



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA
ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE KASAMA DE LA
PROVINCIA SANTO DOMINGO APLICANDO ÍNDICES DE
BIODIVERSIDAD**

AUTORES:

**FRANCO LOOR LUIS REINALDO
ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER**

TUTOR:

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, M. Sc.

CALCETA, JULIO 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

FRANCO LOOR LUIS REINALDO, con cédula de ciudadanía **2300060494** y **ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER** con cédula de ciudadanía **1724284672**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE KASAMA DE LA PROVINCIA SANTO DOMINGO APLICANDO ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



FRANCO LOOR LUIS REINALDO

CC: 2300060494



ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER

CC: 1724284672

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

FRANCO LOOR LUIS REINALDO, con cédula de ciudadanía **2300060494** y **ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER** con cédula de ciudadanía **1724284672**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EN ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE KASAMA DE LA PROVINCIA SANTO DOMINGO APLICANDO ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



FRANCO LOOR LUIS REINALDO

CC: 2300060494



ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER

CC: 1724284672

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. CALDERÓN PINCAY JOSÉ MANUEL, M. Sc., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE KASAMA EN LA PROVINCIA SANTO DOMINGO APLICANDO ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD**, que ha sido desarrollado por FRANCO LOOR LUIS REINALDO y ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, M. Sc.
CC: 2300121833
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EN ESPECIES FORESTALES EN EL BOSQUE KASAMA DE LA PROVINCIA SANTO DOMINGO APLICANDO ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD**, que ha sido desarrollado por **FRANCO LOOR LUIS REINALDO** y **ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER**, previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
Ing. Holanda Teresa Vivas Saltos M. Sc.
CC:1313175158
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Kevin A. Patiño Alonzo M. Sc.
CC:1313231118
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Carlos Solórzano Solórzano M. Sc.
CC:1306071984
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual se ha forjado nuestros conocimientos profesionales día a día; Finalmente agradecemos a nuestro tutor el Mg. José Manuel Calderón Pincay por ayudarnos con sus conocimientos y sus consejos para realizar un buen trabajo de investigación.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A mis padres Alexi Franco y Victoria Loor por ser el pilar fundamental en mi vida y el apoyo para salir adelante, por brindarme todo lo necesario para poder culminar con mi carrera universitaria.

A mi abuela Santita Párraga por brindarme su apoyo incondicional día tras día, por acompañarme desde el inicio hasta el fin de esta etapa universitaria y por sus consejos que valen oro y que me ayudaron a ser una mejor persona.

A mi abuela Luz Zambrano que, aunque hoy no esté en el mundo de los vivos con sus buenos valores me enseñó la importancia de la vida a valorar cada segundo de la misma.

A mis verdaderos amigos que han estado allí desde un inicio con sus buenos deseos y apoyándome en lo necesario además brindándome el aliento necesario para no desistir y salir adelante en todo lo que me proponga.

LUIS REINALDO FRANCO LOOR

DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas en los días difíciles y no dejarme caer, también por guiarme día a día por el camino correcto, para cumplir mis objetivos.

A mis padres porque de una u otra manera siempre están apoyándome y brindándome su apoyo incondicional y demostrándome que todo se puede cumplir en esta vida.

A mis hermanos por ser mi motor de arranque para seguir con mi carrera de preparación estudiantil y darles motivación que todo se puede con ganas y esfuerzo.

A mis abuelos por siempre brindarme su apoyo incondicional y darme consejos de vida a lo largo de mis estudios.

A mi familia entera que de una u otra manera me estuvieron dando aliento para no dar mi brazo a torcer y seguir con mis estudios para ser un orgullo para ellos como una persona preparada para la vida profesional.

A mis amigos que me han animado a tener un nuevo comienzo como una persona profesional.

ANTHONY JEAMPIER ROSADO CASTILLO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CUADRO DE TABLAS Y FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4. IDEA A DEFENDER	5
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. ESPECIES FORESTALES	6
2.2. ESPECIES FORESTALES DEL SUBTRÓPICO HÚMEDO	6
2.3. PROBLEMAS QUE AFECTAN LA DIVERSIDAD DE ESPECIES FORESTALES	6
2.4. EXPANSIÓN DEMOGRÁFICA URBANA DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	7
2.5. EXPANSIÓN DE LA MANCHA URBANA	7
2.6. DESARROLLO INDUSTRIAL	9
2.7. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	9
2.8. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD	10
2.9. DIVERSIDAD ALFA	11
2.9.1. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF	11

2.9.2.	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MENHINICK	11
2.9.3.	ÍNDICE DE DOMINANCIA	12
2.9.4.	ÍNDICE SIMPSON	12
2.9.5.	ÍNDICES DE EQUITATIVIDAD	13
2.9.6.	ÍNDICE DE SHANNON-WIENER	14
2.9.7.	ÍNDICE DE PIELOU	14
2.10.	DIVERSIDAD BETA	14
2.10.1.	ÍNDICES DE SIMILITUD/DISIMILITUD	15
2.10.2.	ÍNDICES CON DATOS CUALITATIVOS	15
2.10.3.	COEFICIENTE DE SIMILITUD DE JACCARD	15
2.10.4.	COEFICIENTE DE SIMILITUD DE SORENSEN	16
2.10.5.	ÍNDICES DE REEMPLAZO DE ESPECIES	16
2.11.	DIVERSIDAD GAMMA	16
2.12.	MÉTODOS DE MEDICIÓN AL NIVEL DE ESPECIES	17
2.13.	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	17
2.14.	DIVERSIDAD EN COMUNIDADES	18
2.14.1.	DIVERSIDAD DE ESPECIES	19
2.14.2.	DIVERSIDAD EN FORMAS DE VIDA, EN FORMAS DE DESARROLLO Y EN ESTRUCTURAS	19
2.15.	DIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS	20
2.16.	CONSERVACIÓN AMBIENTAL	20
2.17.	MEDIOS DE LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	21
2.18.	MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL	22
2.19.	LEGISLACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA CONSERVACIÓN	23
2.19.1.	DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES	24
3.	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	25
3.1.	UBICACIÓN	25
3.2.	DURACIÓN	26
3.3.	MÉTODOS	26
3.3.1.	MÉTODO DESCRIPTIVO	26
3.3.2.	MÉTODO BIBLIOGRÁFICO	26
3.3.3.	MÉTODO CUALITATIVO	27

3.4	TÉCNICAS	27
3.4.1	ENTREVISTA	27
3.4.2	DIAGNÓSTICO	28
3.4.3	OBSERVACIÓN DIRECTA	28
3.4.4	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	28
3.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.6	VARIABLES EN ESTUDIO	29
3.6.1	VARIABLE INDEPEDIENTE	29
3.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE	29
3.7	PROCEDIMIENTOS	29
3.7.1	FASE I. REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL BOSQUE KASAMA	29
3.7.2	FASE II. APLICACIÓN DE ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD A LAS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE KASAMA	31
3.7.3	FASE III. PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES FORESTALES CON EL MAYOR ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	33
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL BOSQUE KASAMA	35
4.2.	APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD A LAS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE KASAMA	40
4.3.	PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES FORESTALES CON EL MAYOR ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA	43
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1.	CONCLUSIONES	47
5.2.	RECOMENDACIONES	47
	BIBLIOGRAFÍA	1
	ANEXOS	58

CUADRO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 3.1. Modelo de Inventario Forestal	31
Tabla 3.2. Índices de diversidad por transectos	32
Tabla 3.3. Parámetros de cálculo para el IVI	33
Tabla 3.4. Resumen del IVI por especies	33
Tabla 3.5. Modelo de medidas de conservación	34
Tabla 4.1. Resumen de información encontrada sobre el Bosque Kasama	36
Tabla 4.2. Coordenadas por transectos.	39
Tabla 4.3. Índices de biodiversidad utilizados en la investigación	40
Tabla 4.4. Índice de valor de importancia (IVI) por cada especie.	42
Tabla 4.5. Medidas de conservación para la especie Palma (<i>Pholidostachys occidentalis</i>)	45
Tabla 4.6. Medidas de conservación para la especie Matapalo (<i>F. benjamina</i> L.)	45
Tabla 4.7. Medidas de conservación para la especie Uva de montaña (<i>Pourouma guianensis</i>)	46
Tabla 4.8. Medidas de conservación para la especie Sande (<i>Brosimum utile</i>)	46
Figura 3.1. Ubicación del área de estudio.	25
Figura 4.1. Mapa de transectos.	40
Figura 4.2. Índices de biodiversidad de mayor y menor incidencia.	42

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo establecer medidas de conservación para especies forestales en el bosque Kasama – Santo Domingo mediante la aplicación de índices de biodiversidad. Se planteó una metodología con enfoque cualitativo, de alcance descriptivo y diseño fenomenológico. El desarrollo de la perspectiva teórica se basó en la revisión e información de documentación bibliográfica y levantamiento de datos forestales en campo. Se identificaron 32 especies con un total de 276 individuos, distribuidos en 18 familias en los seis transectos establecidos dentro de los 2 km² de bosque considerados en el sitio de estudio; se aplicaron 8 índices de biodiversidad en efecto el índice de Margalef presentó el mayor valor de representatividad dentro de la diversidad alfa; el índice Sorensen obtuvo la mejor representación en la diversidad beta, respecto al índice de valor de importancia, se distribuyeron de la siguiente forma, (*Pholidostachys occidentalis*) Palma con 53,33%, (*F. benjamina* L.) Mata palo con 51,61%, (*Pourouma guianensis*) Uva de montaña con 39,45% y (*Brosimum utile*) Sande con 20,01%. Respecto a las medidas de conservación se plantearon dos sumamente necesarias, el fortalecimiento de un banco de germoplasma y el establecimiento de micro viveros.

Palabras claves: medidas de conservación, forestal, desarrollo social, destrucción, degradación, bosque, índices de biodiversidad, micro viveros, etc.

ABSTRACT

This research aimed to establish conservation measures for forest species in the Kasama - Santo Domingo Forest through the application of biodiversity indices. A methodology with a qualitative approach, descriptive scope and phenomenological design was proposed. The development of the theoretical perspective was based on the review and information of bibliographic documentation and survey of forest data in the field. 32 species were identified with a total of 276 individuals, distributed in 18 families according to the six transects carried out in the 2 km² of forest considered in the study; 8 biodiversity indices were applied, the Margalef index having the highest representativeness value within the alpha diversity; The Sorensen index obtained the best representation in beta diversity, with respect to the importance value index, they were distributed as follows, (*Pholidostachys occidentalis*) Palma with 53.33%, (*F. benjamina* L.) Matapalo with 51, 61%, (*Pourouma guianensis*) Mountain grape with 39.45% and (*Brosimum utile*) Sande with 20.01%. Regarding conservation measures, two highly necessary measures were proposed, the strengthening of a germplasm bank and the establishment of micro-nurseries.

Keywords: conservation measures, forestry, social development, destruction, degradation, forest, biodiversity indices, micro-nurseries, etc.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2020), el crecimiento de la población y la presión por el desarrollo social y económico están provocando un aumento de las tasas de destrucción y degradación de los hábitats naturales, incluidos los bosques y las tierras arboladas. Por otra parte, Sánchez (2019) menciona que la pérdida de recursos naturales y la degradación de la tierra ya están afectando las economías y el bienestar de las personas en muchos países, especialmente en los trópicos. La pérdida de hábitats está dando lugar a tasas aceleradas de pérdida de recursos genéticos que son de fundamental importancia para la adaptación y mejora de las especies vegetales que actualmente se cultivan y aquellas cuyo valor aún no se ha determinado (Vargas, 2011).

Para Palmberg (2001) la conservación de la diversidad biológica forestal, incluidos los recursos genéticos forestales, es esencial para mantener el valor productivo de los bosques, mantener la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales y, por lo tanto, mantener sus funciones ambientales y de conservación. La mayor amenaza para los bosques y la diversidad que contienen es su conversión a otros usos de la tierra. Según la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2010) citado por Cué *et al.* (2019) las tasas de extinción inducidas por el hombre son de 100 a 1000 veces más altas que las naturales causando estrés y degradación, lo que la convierte en una grave amenaza (Pauta, 2016).

Según la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2014) sin una concentración saludable de biodiversidad, los medios de subsistencia, los servicios de los ecosistemas, los hábitats naturales y la seguridad alimentaria podrían verse gravemente comprometidos. De acuerdo con Rosas y Bartorila (2017) citado por Cué *et al.* (2019), la creación de parques y otros espacios vegetados es fundamental para mitigar los impactos del cambio climático en las ciudades, ya que aumentan la

biodiversidad vegetal y la fauna, mejoran las áreas cercanas a la naturaleza y permiten la introducción de actividades educativas y de sensibilización ambiental.

Aguirre (2013), menciona que la referencia a la biodiversidad es la riqueza biológica de un área geográfica. Uno de los aspectos más importantes y fácilmente observables es la vegetación, que luego se conceptualiza como un conjunto de elementos de la flora que ocupan una determinada superficie, que en su conjunto determinan diferentes formas estructurales, que pueden ser bosques, matorrales, páramos, etc., y, además, todos de estas cubiertas tienen una composición, estructura y diversidad de flora propias que la caracterizan y de donde deriva su nombre.

Las especies que forman poblaciones con diferentes individuos son consideradas necesarias para comprender la diversidad de la flora de un hábitat. Estos a su vez pueden ser árboles, arbustos, hierbas, epífitas, que están determinadas por diversos condicionantes y factores favorables, como la humedad, la precipitación, la temperatura, el tipo de suelo, etc. Esta preferencia de la vegetación por una determinada área o hábitat se le llama distribución del bosque en donde tienen características importantes para fijar acciones de manejo y conservación florística.

Perez (2012), menciona que Ecuador se ubica en una zona privilegiada, ya que por nuestro país latitudinalmente cruza la línea equinoccial y longitudinalmente los atraviesa la Cordillera de Los Andes siendo estas razones que hacen que en el país se den condiciones muy favorables para la vida, gozando de una fuente de riqueza impresionante principalmente en el área de flora. Según Baez (2019), a partir de una revisión de los datos disponibles de diversas fuentes, se concluyó que la biodiversidad del Ecuador es una de las más grandes del mundo es el primer país en biodiversidad relativa, es decir, por la cantidad de especies asociadas con unidades de superficie, tal como se describe en un estudio realizado por Conservación Internacional que calificó a Ecuador como uno de los 17 países megadiversos; 9,2 especies por kilómetro cuadrado, ubicándose en uno de los primeros en biodiversidad (El Telégrafo, 2011).

Según Pintado (2019) Santo Domingo de los Tsáchilas tiene una superficie de 3.857 Km² y tiene un clima lluvioso subtropical con una temperatura promedio de 22,9° C. La provincia Tsáchila es una región con una población en rápido crecimiento, actualmente el GAD Municipal Santo Domingo (2019), proporciona información territorial en donde se estiman 450 mil habitantes a finales del 2018, por lo que ha habido un aumento de las áreas urbanas y de la actividad económica, lo que se traduce en mucha silvicultura y deterioro de áreas verdes y bosques, quedando pequeños restos de bosque en la Provincia Tsáchila, siendo uno de estos, el bosque Kasama.

El Bosque Kasama es considerado un ecosistema único debido a la alta biodiversidad existente en él, es un pulmón verde ya que está ubicado en el centro de la ciudad, cuenta con 149 especies de flora pertenecientes a 67 familias así lo afirma Nugra (2018), por su parte, el GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas (2020), menciona “Tenemos un deterioro en todos nuestros recursos, teniendo una pérdida de biodiversidad, que a su vez lleva un proceso irreversible de extinción de varias especies”, sustentó Verónica Narváez directora de Gestión Ambiental, refiriéndose también a los instrumentos jurídicos que amparan la declaratoria y gestión de áreas protegidas.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma la biodiversidad se relaciona con las medidas de conservación de especies forestales en el bosque Kasama, Santo Domingo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Para Fracassi *et al.* (2017), las plantaciones forestales pueden ser diseñadas y manejadas para salvaguardar las especies silvestres, de esta manera proteger las funciones ecosistémicas. Sin embargo, se debe realizar un trabajo interdisciplinario y del consentimiento entre los representantes involucrados para lograr la conservación deseada mediante la aplicación de índices de biodiversidad para la preservación del área de estudio.

Los índices de biodiversidad contribuyen de manera relevante en la medición de especies que se encuentren en un ecosistema o área determinada, por ende, se aplicarán los índices alfa, beta y gamma capaces de especificar características de abundancia y riqueza de la zona de estudio con la finalidad de preservar y conservar la flora del bosque Kasama.

En el Libro Segundo del Patrimonio Natural Título I de la Conservación de la Biodiversidad Art. 31.- La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional (COA, 2018).

Por parte del Código Orgánico del Ambiente (COA, 2018), en el Libro Segundo del Patrimonio Natural Título I de la Conservación de la Biodiversidad Art. 29.- regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales. La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados como un elemento esencial para garantizar un desarrollo equitativo, solidario y con responsabilidad intergeneracional en los territorios.

El presente estudio se enfocará en el cálculo de la biodiversidad forestal del bosque “Kasama” - Santo Domingo, lo cual permitirá la identificación y orientación de especies dentro del área forestal. reconociendo sus variedades en el ecosistema,

de igual forma permitirá profundizar en las medidas de conservación ambiental de las mismas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer medidas de conservación para especies forestales en el bosque Kasama – Santo Domingo mediante la aplicación de índices de biodiversidad.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico forestal del bosque Kasama.
- Aplicar índices de biodiversidad a las especies forestales del bosque Kasama.
- Proponer medidas de conservación para las especies forestales con el mayor índice de valor de importancia.

1.4. IDEA A DEFENDER

Mediante la aplicación de índices de biodiversidad se establecerán las medidas de conservación para las especies forestales con mayor índice de valor de importancia (IVI)

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ESPECIES FORESTALES

Las especies forestales nativas de los bosques del Ecuador, juegan un papel importante en la ecología ambiental, como parte fundamental de la biodiversidad, aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en el Manejo Forestal, por cuanto se están perdiendo extensas áreas boscosas como consecuencia de: tala indiscriminada, colonización, explotación petrolera, lo que causa impactos en la flora, fauna y suelo. Por lo que, es necesario conocer el comportamiento de especies forestales nativas y su rango de distribución para someterlas a un proceso de adaptabilidad a condiciones de suelo y clima de las diferentes zonas ecológicas del país (Beltran, 2015).

2.2. ESPECIES FORESTALES DEL SUBTRÓPICO HÚMEDO

Según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE, 2019), este tipo de ecosistema tiene especial importancia por su fundamental aporte en la provisión de servicios ecosistémicos, entre los que se pueden citar sus excepcionales funciones de regulación hídrica, protección de suelos, almacenamiento de bióxido de carbono (CO₂) y producción de oxígeno; pero, además, provee a la población de un importante flujo de materias primas para el consumo, entre las cuales destaca la leña (Lozano, 2015).

2.3. PROBLEMAS QUE AFECTAN LA DIVERSIDAD DE ESPECIES FORESTALES

El principal inconveniente que afecta a muchos ecosistemas boscosos es el fuego el cual es uno de los elementos naturales que ha influido en las comunidades vegetales a lo largo del tiempo y como proceso natural cumple una función importante para mantener la salud de determinados ecosistemas (CEPAL, 2015). En los bosques pluviales tropicales y los bosques nubosos, en los que no suelen producirse grandes incendios, se evidencia una continua pérdida de biodiversidad

causada por el cambio climático, la deforestación y la mala gestión, lo que repercute en una menor riqueza de especies, (Coppini, 2016).

2.4. EXPANSIÓN DEMOGRÁFICA URBANA DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Durante los últimos 15 años, la ciudad de Santo Domingo ha experimentado un acelerado proceso de urbanización, que cuenta con una gran cantidad de población y actividades, principalmente de servicios básicos, así como de producción agrícola, pequeño comercio y transporte; la ciudad cumple un importante papel en el abastecimiento y comercialización de productos agrícolas tropicales, preferentemente a la sierra, y en particular a Quito, situación que se ha visto facilitada por su ubicación, en el punto de convergencia de tres vías principales de la costa, y su relativa proximidad a la capital (Centro de Investigaciones [CIUDAD], 2009).

Por otro lado, Velarde (2014), menciona que los parques de la ciudad son factores influyentes de la cultura ambiental, copados de basura y desperdicios, perjudiciales para sus ocupantes, por otra parte la falta de control de comerciantes, poco mantenimiento, irresponsabilidad ciudadana, escuelas y colegios del sector público, se encuentran en situaciones precarias afectadas por la contaminación ambiental e insalubridad, así como por la falta de agua y recolección de desechos, insuficiente cobertura de servicios de agua potable, recolección, malos hábitos de (niñas, niños y adolescentes) NNA por falta de educación ambiental, desde la familia.

2.5. EXPANSIÓN DE LA MANCHA URBANA

Según Rojas (2018), las tierras naturales bajo régimen de preservación están expuestas a fuertes presiones externas como el crecimiento urbano que alteran el destino de los sistemas biológicos, por lo tanto, se deben tomar medidas lo antes posible ya que han ido desapareciendo de manera acelerada, de manera que la ciudad se desarrolla y densifica de forma tumultuosa en este terreno de protección.

Las Áreas Naturales Protegidas ANP están sometidas a una fuerte presión por el desarrollo metropolitano, al igual que la extracción ilegal de bienes normales como la madera, la piedra o el verdor. Además, estas regiones están indefensas frente a los ilícitos naturales, por ejemplo, el control esporádico de las tierras de preservación. En consecuencia, una de las dificultades fundamentales a atender en las ANP es que cada una de ellas cuente con un Programa de Administración y que se refuerce la estructura de reconocimiento para asegurar su preservación y seguridad exitosa (Rojas, 2018).

Para Villegas (2010), uno de los problemas que afecta el suelo de conservación es la expansión de la mancha urbana. El control de la tierra o el desarrollo del hospedaje por parte de la población de bajos recursos en la franja (en su mayoría de carácter ejidal) entrega un ajuste del uso de la tierra y la modificación ecológica que resulta en la desaparición de las regiones agrarias y la deficiencia de tierras con alto valor ecológico. En los últimos 50 años, ha afectado el debilitamiento de enormes áreas de bosques y zonas silvestres, en un clima social caracterizado por el desarrollo de la población, la necesidad y la subestimación, así como el cambio de los ejemplos sociales.

Para Semarnat (2006), la deforestación, como uno de los efectos súper ecológicos, se considera como la diferencia de uso de la tierra de bosques a no bosques en un período determinado, también se puede comunicar como el fin total de las regiones boscosas para los empleos de la tierra no maderera. Los procesos de deforestación generan importantes impactos ecológicos negativos, que tienen que ver con los sistemas de agua y suelo, así como con la preservación de la biodiversidad y el sistema medioambiental, por especificar sólo los principales resultados de la deforestación.

Los elementos que influyen en la deficiencia de la cubierta forestal y, en consecuencia, de los bienes del bosque que alberga son desconcertantes. No obstante, las principales presiones son: el cambio de terrenos forestales a otros usos (agrícola, animales domésticos o metropolitano); la extracción legal e ilegal de

artículos forestales (madereros y no madereros); las llamas, las irritaciones y las enfermedades de los bosques.

2.6. DESARROLLO INDUSTRIAL

En un estudio realizado por Suárez y Molina (2014), indican que el desarrollo industrial de un territorio puede inducir una fuerte reactivación socioeconómica y mejoras en la calidad de vida de la población, está igualmente preparada para causar un enorme cambio ecológico y diferentes tipos de contaminación del aire, el agua y el suelo, agotamiento de recursos naturales y su degradación. Todo ello repercutirá negativamente, directamente o por implicación, en la prosperidad, la satisfacción personal y el bienestar de la población.

Uno de los factores principales de este problema es la industria de los países desarrollados, los cuales, en una gran mayoría de estas industrias, con tal de producir bienes no se preocupan si con la extracción de los recursos naturales provocan daños irreversibles. Se debe realizar una investigación lógica y exhaustiva para reconocer y calibrar la magnitud y la gravedad de los posibles impactos ecológicos y de bienestar derivados de un proyecto de desarrollo y, por lo tanto, la recepción de las medidas de control y de contrarresto adecuadas, de modo que se limiten las consecuencias adversas y se aumenten las positivas, un método denominado "evaluación de los efectos naturales" (Martínez, 2019).

2.7. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

Para Silva (2016), últimamente, se han creado con más fuerza ejercicios como la horticultura y la cría de animales, lo que favorece el desarrollo financiero de los individuos que se dedican a estos ejercicios; en cualquier caso, estas actividades también tienen repercusiones en el clima., esto es debido a que las actividades agropecuarias son la principal problemática de este sector a los recursos ambientales terrestres y acuáticos (MAATE, 2019). La agricultura representa la mayor proporción de uso de la tierra por el hombre, para la FAO (2007), sólo los campos y las tierras de cultivo suponían en 1999 el 37% de la región agrícola

mundial. Casi el 66% del agua utilizada por las personas se destina a la horticultura, en Asia, la proporción asciende a cuatro quintas partes.

En el caso de Ecuador, donde hay comunidades urbanas con un grado importante de acción agraria, por ejemplo, El Empalme, los impactos de estos ejercicios están resultando progresivamente claros. El avance de las grandes estructuras se ve de manera diferente en relación con la contaminación ecológica, poniendo en evidencia los increíbles resultados que estos ejercicios pueden tener sobre la fuerza de los ocupantes (Silva, 2016).

Para la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), la agricultura moderna es responsable del vertido de grandes cantidades de agroquímicos, materia orgánica, sedimentos y sales en los cuerpos de agua, "La agricultura es el mayor productor de aguas residuales, por volumen, también los animales crean innegablemente un mayor número de vertidos que las personas. A medida que el uso de la tierra ha aumentado, los países han ampliado increíblemente su utilización de plaguicidas manufacturados, abonos y diferentes fuentes de información", afirma Eduardo Mansur, Supervisor de la División de Territorio y Agua de la FAO, y Claudia Sadoff, Directora General del IWMI (Instituto Internacional de Gestión de Agua).

2.8. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia [UNAD] (2013), indica que los índices de diversidad son expresiones matemáticas que usan componentes de la estructura de la comunidad; lo más probable es que sea el número de especies o el número total de individuos observados. Por otro lado, Moreno *et al.* (2011) mencionan que el cálculo de los índices de diversidad es relativamente sencillo, incluso con conocimientos rudimentarios, pero se debe recalcar que al momento de utilizarlos se deben considerar cuidadosamente las limitaciones de su estructura para poder aclarar completamente el significado en cada caso por separado.

2.9. DIVERSIDAD ALFA

Para Molina y Farinós (2012), la diversidad alfa es la biodiversidad intrínseca de cada comunidad vegetal particular en el paisaje en cuestión, por ejemplo, si entre dos comunidades vegetales diferentes que se encuentran geográficamente adyacentes en el territorio, habrá especies diferentes, la mayoría probablemente una especie común. También Moreno (2001) mencionó que, para obtener un parámetro completo de diversidad de especies en un hábitat, se recomienda cuantificar el número de especies y su representatividad, la principal ventaja de los mismos índices es que resumen mucha información en un valor único y permitir las comparaciones rápidas y estadísticamente verificables entre la diversidad del mismo hábitat o la diversidad del mismo hábitat.

Las métricas más comunes para medir la riqueza de especies son las siguientes:

2.9.1. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MARGALEF

Se utiliza para estimar la biodiversidad de una comunidad a partir de la distribución de individuos de diferentes especies según el número de individuos de la muestra analizada (Prieto *et al.* 2017).

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad [\text{Ec. 2.1}]$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

2.9.2. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MENHINICK

Al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta con el tamaño de la muestra (Valdez *et al.* 2018).

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad [\text{Ec. 2.2}]$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

2.9.3. ÍNDICE DE DOMINANCIA

Los índices basados en dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad comunitaria, y tienen en cuenta la representatividad de la especie con mayor valor de importancia, sin evaluar la contribución de las especies restantes (Moreno, 2001).

2.9.4. ÍNDICE SIMPSON

De acuerdo a Salmerón *et al.* (2017), es un indicador de dominancia más que de diversidad, representando la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, y su reciprocidad se considera un buen indicador de diversidad.

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^S 1 - P_i^2 \quad [\text{Ec. 2.3}]$$

Pi = abundancia proporcional de la iésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de pi igual a 1

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad [\text{Ec. 2.4}]$$

Donde:

ni = número de individuos de la especie i

N = número total de individuos para todas las S especies en la comunidad

La ecuación D_{SI} se aplica a una comunidad "finita" en la que se cuentan todos los miembros, es decir, $n = N$. Para comunidades "grandes", se obtiene una estimación adecuada de la diversidad a partir de n datos de muestra:

$$D'_{Si} = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i-1)}{n(n-1)} \quad [\text{Ec. 2.5}]$$

2.9.5. ÍNDICES DE EQUITATIVIDAD

De acuerdo con Pla (2006) si todas las especies en una muestra tienen la misma abundancia, entonces la medida de igualdad debe ser máxima y, por lo tanto, se acercará a cero a medida que la abundancia relativa disminuye. Todos los indicadores de equidad se expresan de la siguiente manera:

$$E = \frac{D}{D_{max}} \quad [\text{Ec. 2.6}]$$

$$E = \frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}} \quad [\text{Ec. 2.7}]$$

Donde:

D = índice de diversidad

D_{min} = valor mínimo de D

D_{max} = valor máximo de D

Para cuantificar el componente de equitatividad de la diversidad algunos de los índices propuestos son:

2.9.6. ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para Campo y Duval (2014) el índice de Shannon-Wiener (H') tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia; El índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos en la muestra de cada especie. Además, mide la distribución uniforme de individuos entre especies. Su fórmula es:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad [\text{Ec. 2.8}]$$

2.9.7. ÍNDICE DE PIELOU

Mide la relación entre la diversidad observada y la diversidad máxima esperada. Sus valores van de 0 a 0,1, por lo que 0,1 corresponde a una situación en la que todas las especies se encuentran en igual número (Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad [\text{Ec. 2.9}]$$

Donde:

$H'_{max} = \ln (S)$.

2.10. DIVERSIDAD BETA

Calderón (2019) se refirió a la diversidad beta como el grado en que las especies son desplazadas por gradientes ambientales. La diversidad beta es una dimensión basada en la escala o la varianza. Estos indicadores pueden basarse en datos cualitativos (presencia y ausencia de especies) o cuantitativos (relación de abundancia de cada especie con el número de individuos, biomasa, densidad y cobertura, etc.) o en el propio índice de diversidad beta.

Además, Molina y Farinós (2012) mencionan que la β -diversidad se puede calcular de diferentes maneras, al registrar especies de dos comunidades para las cuales se requiere calcular la β -diversidad, se puede obtener el cociente entre el número de especies diferentes y el número total de especies tomando en cuenta el conjunto

de las dos comunidades. Un enfoque similar para estimar la diversidad beta de un paisaje es obtener la tasa de crecimiento de la diversidad alfa cuando se incluyen las comunidades que la componen.

2.10.1. ÍNDICES DE SIMILITUD/DISIMILITUD

Torres *et al.* (2012) afirman que este índice expresa el grado en que dos muestras son similares debido a las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, refiriéndose a la variación de especies entre dos muestras. Sin embargo, a partir del valor de similitud (s), la diferencia (d) entre muestras se puede calcular fácilmente: $d=1-s$. Estos índices pueden basarse directamente en datos cualitativos o cuantitativos o mediante la clasificación o categorización de comunidades.

2.10.2. ÍNDICES CON DATOS CUALITATIVOS

Los índices cualitativos o de incidencia, son una medida que permite evaluar la similitud entre comunidades basados en presencia-ausencia de especies (Espinoza, 2019).

2.10.3. COEFICIENTE DE SIMILITUD DE JACCARD

Compara el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas (Moreno, 2001).

$$I_J = \frac{c}{a+b-c} \quad [\text{Ec. 2.10}]$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

2.10.4. COEFICIENTE DE SIMILITUD DE SORENSEN

Asocia el número de especies comunes con el promedio de las especies en los dos lugares (Soler et al. 2012).

$$I_S = \frac{2C}{a+b} \quad [\text{Ec. 2.11}]$$

2.10.5. ÍNDICES DE REEMPLAZO DE ESPECIES

Murillo et al. (2002) mencionan que este índice expresa el grado de cómo se complementa la composición entre dos o varias muestras, considerando las especies exclusivas en relación con el número promedio o total y que se basan en datos de composición de especies.

2.11. DIVERSIDAD GAMMA

Rojas (2019) define la diversidad gamma como la riqueza de especies de un conjunto de hábitats (paisaje, área geográfica, isla), lo que resulta en la segregación alfa de los biomas individuales y el grado de diferencia entre ellos (diversidad beta). De igual forma Molina y Farinós (2012), mencionan que la diversidad gamma estima la diversidad de especies en un área determinada, incluyendo todos sus biomas. Desgraciadamente para Suri (2013) en áreas con más de un tipo de bioma, la mayoría de los esfuerzos para medir la biodiversidad se han limitado a proporcionar listas de especies de ubicaciones específicas (diversidad alfa) basadas solo en el recuento de especies o cualquier otra medida de variación alfa. Algunos estudios incluso compararon ubicaciones (diversidad beta), pero no incluyeron esta información en las mediciones de biodiversidad basadas en alfa y beta.

$$\gamma = \alpha_{prom} + \beta \quad [\text{Ec. 2.12}]$$

Donde:

γ = Gamma

α_{prom} = Alfa promedio

2.12. MÉTODOS DE MEDICIÓN AL NIVEL DE ESPECIES

Rojas (2019) menciona que la investigación en la medición de la biodiversidad se enfoca en encontrar parámetros que caracterizan las propiedades emergentes de las comunidades ecológicas. De igual forma Barrionuevo (2015) afirma que las comunidades no están aisladas en ambientes neutros, sino que, en cada unidad geográfica, en cada paisaje, hay un número diferente de comunidades, por lo que sería útil a la hora de separar componentes alfa, beta y gamma para entender los cambios en la biodiversidad para la estructura del paisaje, principalmente para medir y monitorear el impacto de las actividades humanas.

Moreno (2001) menciona que la diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

2.13. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

La lista de valor de la importancia de las especies es un registro subyacente fabricado, creado principalmente para clasificar la fuerza de cada especie en los rodales. El IVI puede variar de 0 a 3,00 (o 300%). Al separar el IVI por 3 se obtiene una cifra que varía de 0 a 1,00 (o el 100%). Este valor se conoce como nivel de importancia. El valor de importancia, o el porcentaje de importancia, da una medida general de la importancia de una variedad animal vegetal en un área local determinada (Jumbo *et al.*, 2018).

Al final, el IVI estima cuáles de las especies que se contemplan añaden a la persona y al diseño de un bosque de fondo, el cual se obtiene a partir de la cantidad de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa, en otras palabras, la abundancia es la tasa de extensión de cada especie entre el número absoluto de árboles por 100, la frecuencia relativa es la tasa de transporte de cada especie entre el número completo de unidades inspeccionadas por 100 y la dominancia relativa es la región basal completa de cada especie entre la región basal completa, en igualdad de condiciones, que se debe considerar por 100 (Montoya, 2020).

$$IVI = Abundancia\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa \quad [Ec. 2.13]$$

Por otra parte, Ávila *et al.* (2017), hacen referencia a que los factores relativizados se utilizan para obtener un valor ponderado a nivel de especie denominado registro de estimaciones de significación (IVI), que procura estimaciones de tasa en una escala de 0 a 100, en donde más cercano a cien la importancia será mayor, caso contrario la importancia será menor en cuanto más cercano a cero (Müller-Dombois y Ellenberg, 1974).

2.14. DIVERSIDAD EN COMUNIDADES

En un estudio realizado por Bilge (2020), se indica que las comunidades de plantas se desarrollan como una combinación de todos los factores del medio ambiente, su clasificación recopilará esta información ecológica. Por lo tanto, las comunidades de plantas se caracterizan por características distintivas como la composición de especies, la riqueza de especies, los tipos de diferentes formas de crecimiento y la estructura de la biomasa vegetal como respuesta a fuertes gradientes ambientales. Tales características de las comunidades de plantas permiten a los ecólogos hacer declaraciones sobre las condiciones ambientales predominantes, ya que la superposición de las tolerancias ecológicas de muchas especies es menor que la amplitud ecológica de una sola especie.

El manejo sostenible de bosques específicos requiere un conocimiento integral sobre combinaciones de mezclas, relaciones de crecimiento entre especies,

condiciones del sitio, factores climáticos, características biológicas y capacidad competitiva de las especies Silveira (2018). Las variables ambientales medidas pueden explicar sólo las principales condiciones ecológicas junto con las zonas altitudinales. Sin embargo, la información detallada sobre el clima local y las condiciones del suelo dentro de cada zona altitudinal explicarían la mayor parte de la variación composicional.

Por otra parte, Zuñiga (2008), manifiesta que las regiones forestales que albergan muchos tipos de bosques con diversas mezclas de especies de árboles requieren planes de manejo forestal específicos. Las diferenciaciones ecológicas de las comunidades forestales y las especies arbóreas dominantes de las regiones con estructura forestal diversa pueden proporcionar información valiosa para futuros estudios sobre conservación y manejo de la naturaleza (Bilge, 2020).

2.14.1. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Como indica Jeffrey (2009), la biodiversidad es la proporción de surtido orgánico a escalas totalmente diferentes, desde la calidad hasta el sistema biológico. La variedad de especies en los bosques de fondo, en particular los árboles susceptibles de reunirse, ha sido objeto de mucha consideración, esta es la prueba a la que hay que atender es la manera en la que la posibilidad de la biodiversidad a nivel de sistema biológico puede convertirse en actividades sustanciales que impulsen una mejor administración de los entornos de los bosques de fondo.

2.14.2. DIVERSIDAD EN FORMAS DE VIDA, EN FORMAS DE DESARROLLO Y EN ESTRUCTURAS

Vázquez (2007), considera que en Ecuador, el desbordamiento de los seres vivos es un expediente de la presencia de un surtido excepcional de espacios y ambientes de vida, y del potencial colosal para producir mercancías, administraciones, remuneración financiera para el Estado y prosperidad para la población, en vista de la utilización razonable de los activos regulares. En este sentido, la biodiversidad es uno de los recursos más importantes del país.

2.15. DIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS

Para Ropero (2020), el entorno boscoso es una región desbordada por los árboles, en la que existen redes naturalmente coordinadas de criaturas, plantas y microorganismos que conforman la biocenosis o conjunto biótico, y así estas redes cooperan con los componentes abióticos presentes (suelos, medio ambiente, agua, etc.), en este tipo de sistema biológico prevalecen los árboles y estas estructuras boscosas, los bosques dentro del entorno boscoso se desenvuelven como un conjunto de partes, al igual que un conjunto de procesos del sistema biológico.

2.16. CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Según Temas Ambientales (2018), la conservación ambiental es una actividad humana que incluye cuidar, proteger y mantener todos los elementos de la naturaleza, como la existencia humana, la flora y la fauna, los parques y las reservas naturales. Por otra parte, Raffino (2021), menciona que la protección del medio ambiente se basa en tres ejes básicos de actuación:

- **Organización del espacio.** Por tanto, la operación se realiza de forma controlada y teniendo en cuenta las diferentes opciones de acceso a los recursos para elegir la más adecuada.
- **Protección del patrimonio.** Todo país tiene un patrimonio histórico, natural y cultural que forma parte de su identidad y existencia y debe ser protegido de los depredadores.
- **Garantizar la base de producción.** Al evitar el agotamiento o la interferencia con los recursos naturales no renovables de valor industrial extremadamente alto, como el petróleo, que representan una enorme amenaza para el medio ambiente durante la minería, la minería y el transporte, la actividad económica puede continuar.

Pineida (2019) manifiesta que, debido al impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente, los ecosistemas y la diversidad de especies presentes en el planeta, la necesidad del deterioro ambiental, el cuidado y protección de todos los

recursos naturales es hoy más que nunca. La mayoría de las personas todavía necesitan entender y comprender que mientras se cuide y proteja el medio ambiente, la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras está garantizada.

De igual forma Pineida (2019), menciona que la conservación debe asegurar que todos los recursos naturales como los ecosistemas y todos los componentes que constituyen y rodean al medio ambiente se desarrollen y utilicen juiciosamente de la misma manera, siendo la protección del medio ambiente la base del desarrollo. El desarrollo y la riqueza de toda la nación aseguran el material genético, el patrimonio cultural, el paisaje, la diversidad de especies, la salud y la calidad de vida de las personas y del planeta.

2.17. MEDIOS DE LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Según el Servicio de Información Emergente (2019) las medidas de protección ambiental son instrumentos de política pública que, a través de normas, incentivos o mecanismos, promueven las acciones o comportamientos de los actores, contribuyen a la protección ambiental y previenen, reducen o mejoran los problemas ambientales, de acuerdo con el artículo 183 del Código Orgánico del Ambiente los medios de conservación se clasifican en:

- a) Viveros con fines comerciales
- b) Viveros sin fines comerciales
- c) Jardines Botánicos
- d) Zoológicos
- e) Acuarios
- f) Centros de rescate y rehabilitación
- g) Centros de cría y reproducción sostenible con fines comerciales

- h) Centros de cría y reproducción sostenible sin fines comerciales
- i) Centros de paso
- j) Santuarios ex situ
- k) Otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

2.18. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL

Para Palmberg (2001) la protección de la biodiversidad forestal, incluidos los recursos genéticos forestales, es necesaria para preservar el valor productivo de los bosques, mantener la salud y vitalidad de los ecosistemas forestales y, por lo tanto, mantener sus funciones protectoras y ambientales. Se consideran medios de conservación de acuerdo al reglamento del Código Orgánico del Ambiente los siguientes:

Art. 184. Viveros con fines comerciales. - Los viveros con fines comerciales para especies nativas y exóticas, cuyo principal objetivo es la reproducción y venta de plantas, son establecimientos que serán autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional, quien determinará las condiciones mínimas para plantar, germinar y madurar especies de flora silvestre.

Art. 185. Viveros sin fines comerciales. - Los viveros sin fines comerciales son establecimientos sin fines de lucro, autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional para el manejo de flora silvestre, que mantienen condiciones mínimas para plantar, germinar y madurar especies de flora silvestre; y cuyo principal objetivo es la reproducción y conservación.

Art. 186. Jardines Botánicos. - Los jardines botánicos son establecimientos autorizados para la exhibición de flora silvestre y exótica. Las actividades permitidas son: investigación para conservación; educación ambiental, capacitación y prácticas pre-profesionales; recolección; exhibición; reproducción con fines de conservación; donación, intercambio y compra de especímenes a otros medios de conservación ex situ. Se prohíbe la venta de flora silvestre en los jardines botánicos.

Art. 195. Herbarios. - Los herbarios son centros de documentación y registro de la biodiversidad que promueven el desarrollo de la información científica y pronóstico ambiental. Las colecciones botánicas deberán estar catalogadas, preservadas, mantenidas y organizadas taxonómicamente, bajo estándares de curaduría internacional para cada uno de los grupos taxonómicos; deberán llevar registros de sus consumos, así como de los préstamos y canjes, para lo cual la Agencia Nacional del Medio Ambiente podrá consultar a la Agencia Nacional del Medio Ambiente en cualquier momento. Además de ser receptores de especímenes y realizar actividades curatoriales, los herbarios pueden realizar investigaciones, exposiciones, educación ambiental, capacitación y práctica profesional.

En pocas palabras, las medidas ambientales son prácticas sostenibles que nos permiten proteger y preservar el medio ambiente, la naturaleza, la biodiversidad, los bosques, los ecosistemas, los parques, las reservas, los océanos y todos los recursos que brinda nuestra tierra (Temas Ambientales, 2018).

2.19. LEGISLACIÓN AMBIENTAL ASOCIADA A LA CONSERVACIÓN

Régimen del Buen Vivir

CAPÍTULO SEGUNDO

Biodiversidad y Recursos Naturales.

Art 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1) El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- 2) Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.

3) El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4) En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Asamblea Constituyente, 2012)

En el literal 4 del artículo 3 del Código Orgánico del Ambiente (COA) tiene como objetivo:

Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales.

2.19.1. DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES

Código Orgánico Del Ambiente

Título II

DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;
2. La intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en los términos establecidos en la Constitución y la ley (Código Orgánico del Ambiente [COA], 2017).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el bosque protector “Kasama” del Cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, ubicado a $0^{\circ}15'08''\text{S}$ $79^{\circ}08'44''\text{W}$ a 593 msnm tras la Unidad Educativa Kasama, en la figura 3.1. se muestra la ubicación geográfica.

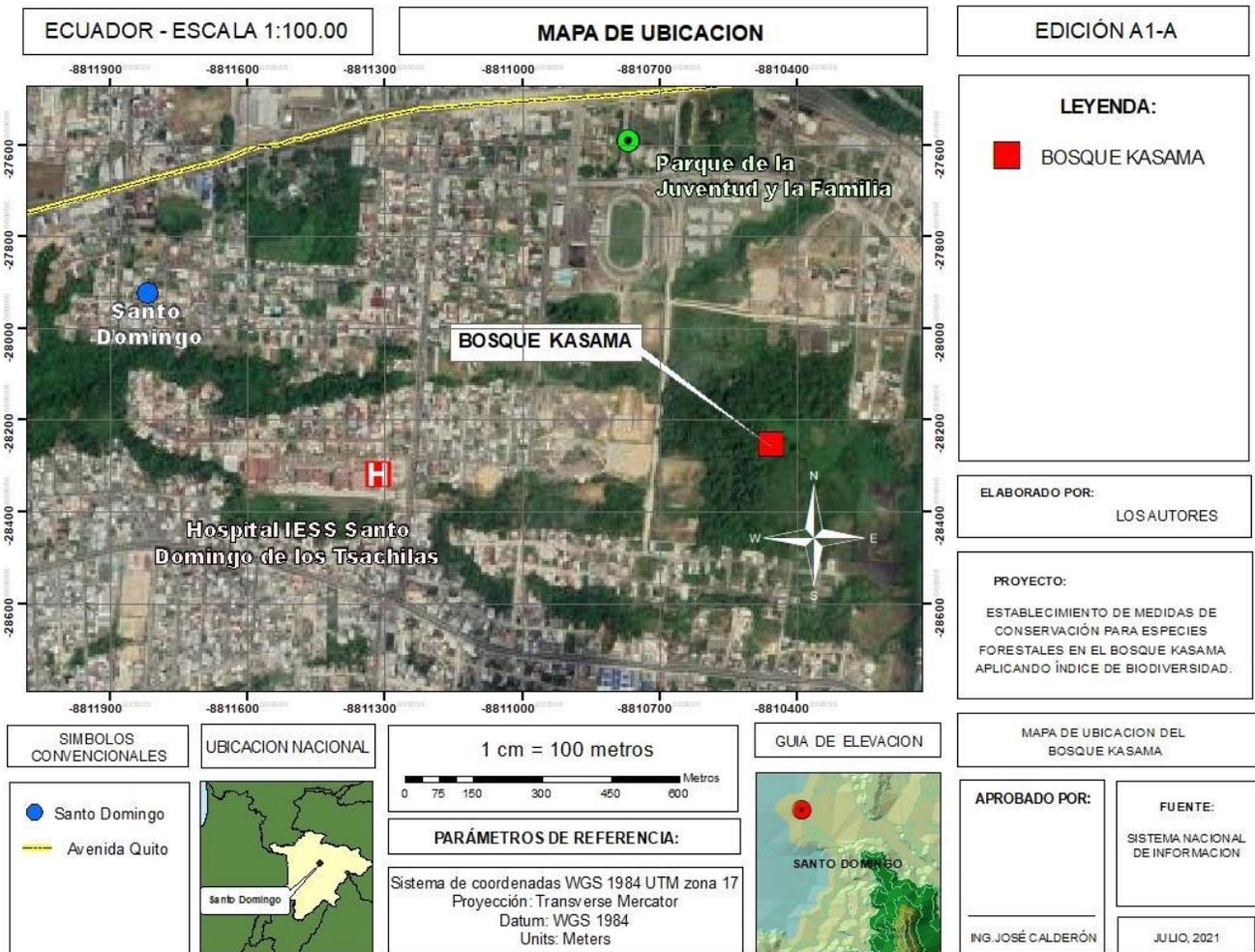


Figura 3.1. Ubicación del área de estudio.

3.2 DURACIÓN

Esta investigación tuvo una duración de siete meses a partir de la aprobación de la planificación del trabajo de integración curricular.

3.3 MÉTODOS

El presente trabajo de integración fue de tipo no experimental, enfocado en la revisión de documentación bibliográfica y análisis de datos de campo, para determinar el Status quo de la biodiversidad presente en el Bosque Protector Kasama de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, realizando un diagnóstico en el área de estudio, con el fin de conocer la biodiversidad forestal existente del bosque Kasama, posteriormente se establecieron medidas de conservación, aplicando índices de biodiversidad que favorezcan a un mayor reconocimiento de especies generales dentro del área de estudio.

3.3.1 MÉTODO DESCRIPTIVO

Este método permitió describir, analizar e interpretar la información para conocer la situación actual de la biodiversidad perteneciente al bosque Kasama, ya que ayudó a la descripción de las medidas de conservación forestales, procesos y personas que se interrelacionan dentro del bosque.

Según Bernal (2006), en la investigación descriptiva, se muestran, se narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos prototipos, guías, etc. La investigación descriptiva se guía por las preguntas de investigación que se formula al investigador; se soporta en éticas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental.

3.3.2 MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Este método ayudó a recolectar información sobre conocimientos fundamentados con técnicas, metodologías, proyectos e investigaciones previas y demás

información primaria y secundaria de fuentes confiables que lograron que esta investigación pueda entender el problema y que tenga veracidad.

La investigación bibliográfica se puede comprender como un proceso mediante el cual se recopilaron conceptos con el propósito de obtener un conocimiento sistematizado. El objetivo es procesar los escritos principales de un tema particular, este tipo de investigación adquiere diferentes nombres: de gabinete, de biblioteca, documental, bibliográfica, de la literatura, secundaria, resumen, etc., (Salas, 2019).

3.3.3 MÉTODO CUALITATIVO

Este método fue de ayuda para la identificación, ponderación y evaluación de la biodiversidad de especies en el Bosque Kasama, a través de una matriz cualitativa que toma en cuenta las amenazas, vulnerabilidades e impactos a los que se encuentra la biodiversidad forestal del bosque protector Kasama (Franco y Rosado, 2021).

Blasco y Pérez (2007), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, se interpretan fenómenos de acuerdo con el área implicada. Se estudia el área en el contexto de su pasado y las situaciones actuales en que se encuentran.

3.4 TÉCNICAS

3.4.1 ENTREVISTA

Se realizó una entrevista al técnico administrador del bosque protector Kasama, con el objetivo de obtener información detallada del lugar, sobre el objetivo del bosque y su vivero, actividades, procesos, recursos y otros datos relevantes que servirán para el desarrollo de esta investigación. Tomando lo expuesto por Murillo (2005), la entrevista permitió un acercamiento directo a los individuos de la realidad, por ser una técnica muy completa a través del cuestionamiento se van acumulando respuestas objetivas, se captan opiniones, sensaciones y estados de ánimo,

enriqueciendo la información y facilitando la consecución de los objetivos propuestos.

3.4.2 DIAGNÓSTICO

Se realizó un diagnóstico general de la situación actual del bosque protector Kasama provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se fundamentó en la búsqueda de información sobre el área de estudio, el diagnóstico tuvo como finalidad generar un análisis y dejar evidencia de la biodiversidad presente en el bosque, siguiendo lo dispuesto por Martínez (2002), para resaltar la relevancia de la focalización de los hechos observados.

3.4.3 OBSERVACIÓN DIRECTA

Dentro de las visitas al área de estudio, se utilizó la técnica de observación para el reconocimiento de las diferentes actividades y áreas del lugar haciendo visible la realidad del problema existente, además se la utilizó en todo el proceso de identificación de especies forestales, tal como lo expresa (Zapata, 2006).

3.4.4 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para el procesamiento de los datos y resultados obtenidos de las técnicas anteriores, se utilizó la estadística descriptiva con representaciones de cuadros estadísticos y gráficos realizados en el software Excel, los cuales permiten simplificar la información e interpretarla mediante una presentación más clara y concisa tal como lo expone Rendón (2016).

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población para esta investigación, fue todo el personal que labora en el bosque protector Kasama y las especies forestales, tomando en cuenta que el capital humano y la flora son los recursos más importantes del bosque.

3.6 VARIABLES EN ESTUDIO

3.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Índices de biodiversidad

3.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Medidas de conservación

3.7 PROCEDIMIENTOS

Para el cumplimiento de los objetivos se ejecutaron las siguientes fases:

3.7.1 FASE I. REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL BOSQUE KASAMA

Actividad 1. Revisión de documentación sobre el estado del Bosque Kasama

Dentro de esta actividad se realizó una búsqueda de la información en fuentes secundarias (artículos de periódico, entrevistas en TV o radio, trabajos de investigación de pregrado o posgrado) en los que se haya mencionado temas referentes a la biodiversidad, conservación o utilidad del bosque siguiendo la metodología propuesta por Gómez *et al.* (2014).

Actividad 2. Entrevista al técnico administrador del bosque

Se realizó una visita al bosque protector Kasama en la cual se procedió con una entrevista al técnico administrador (Anexo 1) basada en los modelos de Andersson (2004) y de Arteta *et al.* (2016), con el objetivo de recopilar información sobre las especies forestales, los procesos, áreas existentes, y normativa que rige en el lugar, además se obtuvo información relevante sobre las especies que se estudiaron, de esta manera se pudo constatar el estado de biodiversidad del bosque.

Actividad 4. Generación de mapas temáticos

Los mapas temáticos se realizaron en el programa ArcGis, con el que se obtuvo información concreta de las características de las áreas generadas por los transectos, teniendo así una mejor distribución de las parcelas en el bosque protector Kasama siguiendo lo propuesto por Muñoz y Fernández (2019).

3.7.2 FASE II. APLICACIÓN DE ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD A LAS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE KASAMA

Actividad 5. Cálculos de los índices de biodiversidad alfa, beta y gamma

Se aplicaron parámetros de cálculo para la biodiversidad presente en el bosque, mediante la aplicación de los índices alfa, beta y gamma los que permitieron medir la riqueza, dominancia y abundancia presente en el bosque protector Kasama, bajo los lineamientos de Muñoz *et al.* (2019).

Tabla 3.2. Índices de diversidad por transectos

Índice de biodiversidad	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	Transecto 6
Índice de Margalef						
Índice de Menhinick						
Índice de Simpson						
índice de Shannon-Wiener						
Índice de Pielou						
Índice de Jaccard						
Índice de Sorensen						
Índice de Equitatividad						

Actividad 6. Determinación del Índice de Valor de Importancia (IVI)

Dentro de esta actividad se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI) con las ecuaciones 3.20, 3.21 y 3.22 junto con los cálculos obtenidos en el inventario forestal, siguiendo lo dispuesto por Montoya (2020). (Anexo 4), de esta manera se establecieron las medidas de conservación con datos reales que representan la biodiversidad del bosque Kasama, a los valores IVI más cercanos a 100 se le aplicaron las medidas de conservación siguiendo la metodología de Ávila *et al.* (2017); sintetizando la información en las tablas 3.3. y 3.4.

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Núm.de individuos de la especie}}{\text{Núm.total de individuos}} \times 100 \text{ [Ec. 3.20]}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de la sp}}{\text{Dominancia de todas las spp}} \times 100 \text{ [Ec. 3.21]}$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \times 100 \text{ [Ec. 3.22]}$$

Tabla 3.3. Parámetros de cálculo para el IVI

Transecto 1				IVI $\sum (A_r + D_r + F_r)$
Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	
Transecto 2				
Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	
Transecto 3				
Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	
Transecto 4				
Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	
Transecto 5				
Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	
Transecto 6				

Especies	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa
----------	---------------------	---------------------	---------------------

Tabla 3.4. Resumen del IVI por especies

Especies	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	Transecto 6	IVI
----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----

Para obtener el IVI total, se tomó el valor del IVI de cada especie en los seis transectos, cuyos cálculos fueron obtenidos anteriormente (anexo 4), posteriormente se realizó el cálculo final del IVI, aplicando la ecuación 3.23.

$$IVI_{esp.} = \frac{IVI_{T1} + IVI_{T2} + IVI_{T3} + IVI_{T4} + IVI_{T5} + IVI_{T6}}{T_T} \quad [\text{Ec. 3.23}]$$

IVI_{T1} = IVI transecto 1

IVI_{T2} = IVI transecto 2...

T_T = Total de transectos

3.7.3 FASE III. PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES FORESTALES CON EL MAYOR ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Actividad 7. Elaboración de medidas de conservación para las especies forestales con mayor IVI

Una vez determinado el IVI se tomó en cuenta las medidas necesarias para la protección de especies con mayor nivel de incidencia, de la misma manera se cumplió con las normativas de cumplimiento establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Estas medidas de conservación sirvieron para equilibrar la biodiversidad del bosque protector Kasama, tomando como

referencia lo expuesto por Calero y Yunga (2019) empleando el modelo presentado en la tabla 3.5.

Tabla 3.5. Modelo de medidas de conservación

Especie forestal	IVI
Medida	Importancia
Descripción	Alcance
Normativa asociada	Objetivo

Se aplicaron las metodologías de Calero y Yunga (2019) y Arias (2021) para recoger las medidas en un documento recopilatorio el cual constó de los siguientes elementos (Anexo 5):

- Carátula
- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos
- Localización
- Características físico geográficas
- Medidas de conservación
- Conclusiones
- Bibliografía

Actividad 8. Socialización de medidas de conservación con el personal del bosque

En la actividad final se socializaron las medidas de conservación establecidas con el personal del bosque de manera virtual, mediante una reunión en la plataforma digital Zoom (anexo 6), con la finalidad de que la información aportada sea de gran ayuda a promover el turismo y la gestión ambiental en el bosque, de la misma manera se dio a conocer los transectos y parcelas establecidas para una mejor guía y orientación dentro del área del bosque protector Kasama - Santo Domingo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL BOSQUE KASAMA

De la información recopilada de la situación actual del bosque se obtuvo lo siguiente:

Tabla 4.1. Resumen de información encontrada sobre el Bosque Kasama

Información recopilada sobre el Bosque Kasama	
Análisis de la situación actual del Parque Kasama	<p>El parque Kasama forma parte de un proyecto que se ubica en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; cantón Santo Domingo de los Colorados, sector Chiguilpe, en el Km 2 1/2 vía a Quito tras la Unidad Educativa Kasama, con coordenadas UTM WGS84: 706305 -9972027 a una altitud de 595 m2, en los datos del Gobierno Provincial Autónomo Descentralizado (GAD) (datos verificados como toma de puntos GPS) el área fue donado por el GAD Provincial de Pichincha con un total de 28 ha (283,943.00 m²) de bosque secundario, que a través del tiempo fue usado para diferentes fines quedando en la actualidad 64,306.45 m² de bosque conocido hoy como Parque Kasama</p> <p>Por sus características el bosque Kasama posee una diversidad alfa, con un elevado número de especies en un área pequeña que presenta diferentes comunidades, posee plantas endémicas regionales y especies pertenecientes a la biorregión del Chocó ecuatorial.</p>
Catálogo de animales	<p>El bosque Kasama es un ecosistema único por su alta biodiversidad: 71 especies de aves pertenecientes a 27 familias; además, 11 especies de anfibios pertenecientes a 6 familias; 11 especies de reptiles correspondientes a 7 familias; 7 especies de mamíferos agrupados en 4 familias en apenas 12 hectáreas del bosque.</p>
Catálogo de plantas	<p>El bosque Kasama es un ecosistema único por su alta biodiversidad: se encontraron 149 especies de flora, pertenecientes a 67 familias. Los servicios ambientales que ofrece este bosque son: estabilización del microclima del área de influencia, conservación y regeneración del suelo, valor científico, valor recreativo, estabilización del ciclo del agua entre otros.</p>
Resumen ejecutivo del centro de interpretación turístico - ambiental	<p>Es el Primer Centro de Interpretación Turístico- Ambiental de esta clase en la Provincia de Santo Domingo. Contribuye a la conservación de la flora y fauna local, apoya a la sostenibilidad ambiental de la región y es un banco natural para la conservación del material genético de la provincia. Las actividades se orientan a la educación ambiental para la conservación de los recursos naturales y forestales de la Provincia de Santo Domingo.</p>

Plan de Manejo del Área de Conservación y Uso Sustentable provincial Parque Kasama	El Plan de manejo es una herramienta de planificación que orienta la implementación de acciones prioritarias dentro de un modelo de gestión para el ACUS provincial Parque Kasama y sus administradores. Ese modelo pretende implementar el desarrollo sustentable y la conservación de los recursos naturales, paisajísticos y culturales. Este plan de manejo tiene una duración de cuatro años (Benavides, 2021)
--	--

Toda esta información se complementó por el técnico administrativo mediante una entrevista, misma que se dividió en cuatro bloques para una mejor comprensión, obteniendo los siguientes datos:

- **Generalidades del bosque**

El ingeniero agropecuario Herny Moreira encargado del bosque comprende el vivero y el área de interpretación turística – ambiental, manifestó que este bosque es único debido a que es uno de los más antiguos y se encuentra en medio de la ciudad, posee características de bosque primario con especies de aves, mamíferos, algunos marsupiales y más de 150 especies entre árboles y arbustos incluidas tres especies autóctonas que son nuevas, una de ellas con la particularidad de que su semilla se asemeja a un cerebro; además sirve como escenario para actividades educativas y lúdicas a las cuales se tiene acceso a través de solicitudes previas. Al ser una de las pocas áreas verdes dentro de la ciudad se la considera una zona de suma importancia para la calidad ambiental y calidad de vida de los ciudadanos.

- **Valoración de flora y fauna**

De igual manera el técnico encargado reveló que existe un largo estudio por parte de especialistas tanto en flora como en fauna y que a su vez el bosque sirve como descanso para muchas especies de aves migratorias, además que el bosque Kasama está declarado como área verde de uso sustentable, mismo que, se encuentra en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP).

Las especies con mayor facilidad de avistamiento son la lechuza gigante, valdivia, gavilanes, entre otros; la hora apropiada para avistar dichas especies es en el horario matutino. Durante los últimos 10 años este bosque ha mantenido un

equilibrio debido a que está prohibido la tala de árboles y la caza de animales, este se diferencia de los demás bosques existentes en la ciudad debido a que posee una gran variedad de especies, algunas de estas tienen más de quinientos años, características que se asimilan a un bosque primario.

- **Gestión forestal**

Entre los árboles más longevos se encuentran: la caoba, matapalo, tolon pele, entre otros, algunos de ellos pocos comunes, además se cuenta con recorridos que inician por el vivero donde se observa el proceso de reproducción de plantas para posteriormente adentrarse en el bosque, el recorrido tiene una duración de dos horas y que concluye en una zona de descanso fuera del bosque, debido a la importancia del mismo. los moradores apoyan la conservación del mismo, y no permitiendo que gente extraña a la zona pueda causar deterioros.

- **Información específica sobre la biodiversidad del bosque**

Biodiversidad: Impacto del hombre en la biodiversidad

En el bosque se puede realizar terapias al aire libre ya que se respira un aire puro, además llegan especialistas a realizar la observación de aves, pero al encontrarse ubicado en el centro de la ciudad si se sufren impactos por partes de personas que tratan de dañar el ecosistema, así también por la irrupción de los propietarios cercanos que desean apropiarse de los espacios verdes circundantes al bosque para levantar infraestructuras de vivienda.

Productos forestales no madereros: Alimento, medicinas, artesanía, construcción

Existe una gran amenaza por parte del hombre ya que estos quieren realizar la tala de árboles tales como la balsa, pero no se permite la sustracción de ningún tipo de árbol sin importar que estos hayan caído naturalmente ya que se piensa que al hacer esto se acabaría con el equilibrio del bosque, únicamente se realiza la recolección de semillas, esto se lo realiza con la finalidad de implementar estudios sobre las mismas en el vivero.

Servicios: De paliación social y de la pobreza, económicos, medioambientales

Del bosque se derivan servicios como fuentes de semilleros, material vegetativo de orquídeas, además se realizan adornos para eventos como reuniones entre otros (estas reuniones se realizan en un lugar designado, fuera del bosque) con las mismas flores que se encuentran dentro del bosque, además se realizan liberaciones de osos perezosos, pero son mínimas.

Distancia existente hasta otros bosques, hospitales, centros escolares, carreteras

Al encontrarse ubicado en el centro de la ciudad este limita con diversas instituciones y urbanizaciones, el bosque está rodeado por cuatro unidades educativas y en la parte sur se encuentran dos grandes cooperativas, así como en la parte norte se encuentra el parque de la juventud y a unos metros de este está ubicado el hospital general del IESS y aproximadamente a unos dos kilómetros se encuentra el hospital básico general de Santo Domingo.

Posteriormente analizada la información brindada por el técnico se aplicaron los transectos identificándolos de la siguiente manera, lo cual derivó en la elaboración de mapas temáticos (ver anexo 3):

Tabla 4.2. Coordenadas por transectos.

Parcela	Transecto	Coordenadas X	Coordenadas Y
P1	T1	0706225	9972024
	T2	0702818	9973176
	T3	0706475	9972033
P2	T4	0706343	9972041
	T5	0706318	9971936
	T6	0706219	9971965

En la tabla 4.2 se muestran las coordenadas de cada transecto tomado en el área de estudio, mismos que se establecieron en dos parcelas, con un total de seis transectos.

Una vez definido los transectos se registraron los individuos en un inventario forestal el cual consta del número de individuo, nombre común, familia, nombre científico,

coordenadas, DAP, altura y área basal; en donde la especie más dominante en todos los transectos es la *Pholidostachys occidentalis* (palma) (Anexo 2).

Tabla 4.3. Número de individuos por transecto

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	Transecto 6
Nº Individuos	31	54	45	42	42	62

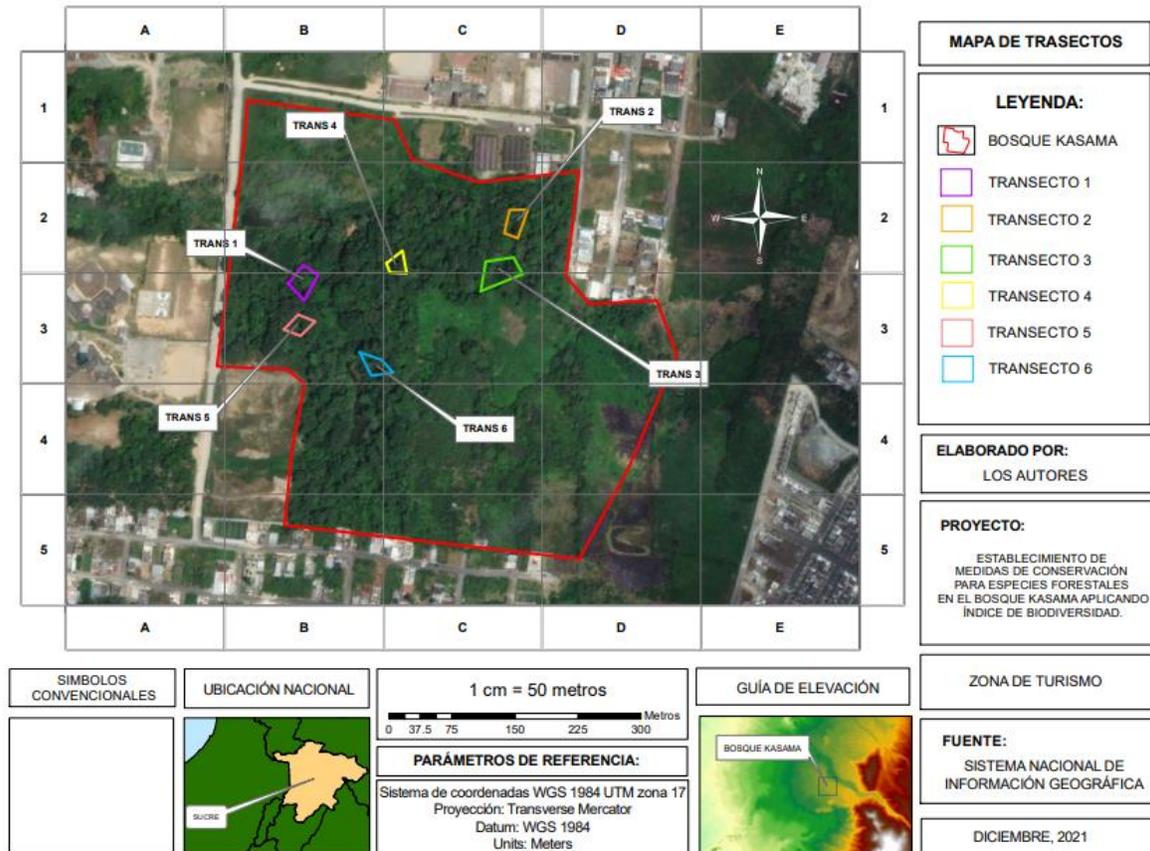


Figura 4.1. Mapa de transectos.

Como se aprecia en la figura 4.1, en el mapa general del área de estudio se delimitaron seis transectos en ubicaciones dispersas dentro del bosque en general, tomando en cuenta que cada transecto delimitado se encuentra en terrenos irregulares por ende la situación arbórea varía.

4.2. APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD A LAS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE KASAMA

Los índices calculados fueron los siguientes:

Tabla 4.4. Índices de biodiversidad utilizados en la investigación

Índice de biodiversidad	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	Transecto 6	Promedio
Índice de Margalef	2,9121	2,2562	1,8389	2,4079	4,2807	4,1191	2,9692
Índice de Menhinick	1,9757	1,3608	1,1926	1,5430	2,6232	2,2860	1,8302
Índice de Simpson	0,8595	0,5837	0,6768	0,7631	0,9268	0,8699	0,7800
Índice de Shannon-Wiener	2,1477	1,4206	1,4447	1,7718	2,5781	2,3396	1,9504
Índice de Pielou	0,8957	0,6169	0,6948	0,7695	0,1517	0,1300	0,5431
Índice de Jaccard	0,4000	0,5000	0,6364	0,4211	0,5217	0,3182	0,4662
Índice de Sorensen	0,5714	0,6667	0,7778	0,5926	0,6857	0,4828	0,6295
Índice de Equitatividad	0,9629	0,636	0,7322	0,816	0,9772	0,8569	0,8249

En la tabla 4.4 con un análisis investigativo de 8 índices por cada transecto en las especies del bosque Kasama de la ciudad de Santo Domingo se constató lo siguiente:

El índice con mayor incidencia es el de Margalef dando valores altos, lo cual conlleva a tomar medidas de conservación mayores. Por otra parte, el índice con un valor bajo en los transectos es el índice de Jaccard, sin embargo, se deben considerar medidas de conservación pertinentes para un mejor manejo y florecimiento del bosque.

En un estudio realizado por Cué *et al.* (2018) mencionan que valores entre 2 a 5 del índice de Margalef indica una diversidad específica media y en el caso del índice de Simpson con valores mayores a 0,10 se confirma la presencia de especies dominantes en el área de estudio. En el caso de esta investigación el índice de

Palma chonta	<i>Bactris sp. 1</i>	0,0000	7,7489	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2915
--------------	----------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Se constata en la tabla 4.5 el índice de valor de importancia de cada especie en estudio tomando en cuenta los seis transectos delimitados, en donde la especie *Pholidostachys occidentalis* (palma) es la más predominante del bosque con un 53,3% perteneciente al índice de valor de importancia, sin embargo, es una especie que ocupa poco espacio y no influye al desarrollo de las otras. Por otro lado, la especie *Ficus watkinsiana* (Matapalo) ocupa el 51,6% del IVI, tomando en cuenta que es una especie con un gran diámetro y altura, incidiendo negativamente en el desarrollo de las especies pequeñas.

Savedra (2019), menciona que las especies no nativas conforman un alto porcentaje de las especies arbóreas dentro de las áreas urbanas, fenómeno que algunos consideran saludable, pues es una manera fácil y rápida de incrementar la diversidad (McKinney, 2006), sin embargo, no toman en cuenta la problemática que a largo plazo puede significar la introducción de estas especies en zonas con distintas condiciones ambientales y que a futuro generarán un manejo intensivo.

4.3. PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES FORESTALES CON EL MAYOR ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

Con base a los resultados del índice de valor de importancia (IVI)

Tabla 4.6. Medidas de conservación para la especie Palma (*Pholidostachys occidentalis*)

Especie forestal	<i>(Pholidostachys occidentalis)</i> , Palma		IVI	53,33%
Medida	Fortalecimiento del banco de germoplasma	Importancia	Alta	
Descripción	Se deberá fortalecer la estructura destinada al banco de germoplasma para preservar la diversidad genética de la especie en cuestión asegurando su utilidad en el tiempo.	Alcance	Mediano plazo (6 meses) - local	
Normativa asociada	Código Orgánico del Ambiente Art. 3.- Fines. Son fines de este Código: 4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal	Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%	

Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;

Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.

2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;

Tabla 4.7. Medidas de conservación para la especie Mata palo (*Ficus watkinsiana*.)

Especie forestal	<i>(Ficus watkinsiana.)</i> , Matapalo		IVI	51,61%
Medida	Fortalecimiento del banco de germoplasma	Importancia	Alta	
Descripción	Se deberá fortalecer la estructura destinada al banco de germoplasma para preservar la diversidad genética de la especie en cuestión asegurando su utilidad en el tiempo.	Alcance	Mediano plazo (6 meses) - local	
Normativa asociada	<p>Código Orgánico del Ambiente</p> <p>Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:</p> <p>4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;</p> <p>Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.</p> <p>2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;</p>	Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%	

Tabla 4.8. Medidas de conservación para la especie Uva de montaña (*Pourouma guianensis*)

Especie forestal	<i>(Pourouma guianensis)</i> , Uva de montaña		IVI	39,45%
Medida	Establecimiento de microviveros		Importancia	Media
Descripción	Se deberá establecer al menos un microvivero en el área cercana o circundante a donde se encuentre esta especie dentro del bosque.		Alcance	Largo plazo (18 meses) - local
Normativa asociada	<p>Código Orgánico del Ambiente Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:</p> <p>4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;</p> <p>Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.</p> <p>2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;</p>		Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%

Tabla 4.9. Medidas de conservación para la especie Sande (*Brosimum utile*)

Especie forestal	<i>(Brosimum utile)</i> , Sande		IVI	20,01%
Medida	Establecimiento de microviveros		Importancia	Media
Descripción	Se deberá establecer al menos un microvivero en el área cercana o circundante a donde se encuentre esta especie dentro del bosque.		Alcance	Largo plazo (18 meses)- local
Normativa asociada	<p>Código Orgánico del Ambiente Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:</p> <p>4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;</p> <p>Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.</p> <p>2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;</p>		Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%

En las tablas (4.6 - 4.9) se consideraron 4 especies más relevantes del área de estudio, en lo cual se constató que la especie (*Pholidostachys occidentalis*) Palma, es la especie más significativa abarcando un 53,3% del índice del valor de

importancia por ende se ha decidido fortalecer la estructura destinada al banco de germoplasma para preservar la diversidad genética de la especie en cuestión asegurando su utilidad en el tiempo.

De igual manera Acuña (2018), menciona que un plan de medidas de conservación de especies forestales se debe tomar en cuenta las condiciones edafoclimáticas y de diversidad florística. Por otro lado, Telo (2014), menciona que se debe evaluar el porcentaje de germinación y calidad de las semillas de buena calidad colectadas en el sitio de estudio, también se deben realizar el establecimiento de viveros para la rehabilitación del área de estudio.

Como parte final del trabajo investigativo se realizó la socialización de las medidas de conservación establecidas para el fortalecimiento de las especies del bosque Kasama vía zoom con el personal encargado del bosque y el Ing. José Manuel Pincay (tutor) en donde se presentó una guía forestal en la cual constan las medidas establecidas es que es el fortalecimiento de un banco de germoplasma y el establecimiento de micro viveros (Anexo 5).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El área bosque Kasama cuenta con un Plan de Manejo Ambiental (PMA), un catálogo de animales y plantas además de un resumen ejecutivo del centro de interpretación turístico – ambiental, la entrevista aplicada al técnico encargado reveló que este bosque es único debido a que es uno de los más antiguos y se encuentra en medio de la ciudad, posee características de bosque primario con especies de aves, mamíferos, marsupiales y más de 150 especies entre árboles y arbustos incluidas tres especies autóctonas; entre los árboles más longevos se encuentran: el Caoba, Matapalo, Tolonpele.
- De los ocho índices aplicados en los seis transectos, el índice de Margalef fue el de mayor incidencia, lo cual indica que el bosque presenta un ecosistema con una biodiversidad buena
- Las medidas de conservación fueron aplicadas a las especies con mayor índice de importancia ya que estas requieren mayor atención para generar un equilibrio en el bosque Kasama.

5.2. RECOMENDACIONES

- Generar un registro sistemático y ordenado de toda la información recabada acerca del bosque Kasama.
- Aplicar los índices de biodiversidad con mayor incidencia de manera periódica para constatar si existe algún cambio de consideración dentro del bosque que pueda afectar el equilibrio del mismo.
- Potencializar y constatar que las medidas de conservación se apliquen de acuerdo a lo establecido.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña. (2018). *Cifam, Revista Científico estudiantil Ciencias Forestales y Ambientales*. Obtenido de Propuesta de medidas para la conservación de los suelos en la Reserva Ecológica Baitiquirí: <https://cifam.upr.edu.cu/index.php/cifam/article/view/74/pdf>
- Aguirre, Z. (2013). *Guía de Métodos para Medir la Biodiversidad*. Obtenido de zhofreaguirre.files.wordpress.com:
<https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Asamblea Constituyente. (septiembre de 2012). Obtenido de ambiente.gob.ec:
https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf
- Ávila, Rodríguez, Calderón, González, Treviño y Mora. (2017). Caracterización estructural del arbolado en un ejido forestal del noroeste de México. *Madera y Bosque*, 23(3), 137-146. Obtenido de [pdf](http://www.redalyc.org/pdf/617/61753521010.pdf), Caracterización estructural del arbolado en un ejido forestal del noroeste de México: <https://www.redalyc.org/pdf/617/61753521010.pdf>
- Baez, O. (29 de julio de 2019). *La biodiversidad: clave del desarrollo sustentable del Ecuador*. Obtenido de revistarupturas.com: <https://revistarupturas.com/la-biodiversidad-clave-del-desarrollo-sustentable-del-ecuador/#:~:text=De%20la%20revisi%C3%B3n%20de%20los,a%20la%20unidad%20de%20superficie.>
- Barrionuevo, J. (2015). *Valoración de la abundancia de especies biológicas en bosque reforestado con árboles de teca en clima cálido seco*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/>:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/4906/1/0007%20I%20C>

ongreso%20Internacional%20de%20Ciencia%20y%20Tecnolog%C3%ADa%20UT
MACH

Beltran, Z. (2015). *repositorio UNT*. Obtenido de pdf, Evaluación del crecimiento dendrométrico de cuatro especies forestales: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/126/4/03%20FOR%20156%20CAPITULO%20I.pdf>

Bernal. (2006). *virtual.urbe.edu*. Obtenido de pdf, metodo descriptivo: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0088963/cap03.pdf>

Bilge, T. (diciembre de 2020). *Scielo, bosque valdivia*. Obtenido de Diversidad y ecología de las comunidades forestales en el Parque Nacional de las Montañas Küre de Turquía: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-92002020000300289&script=sci_arttext&tlng=en

Calderón, J. (diciembre de 2019). *Diversidad beta como disimilitud: su partición en componentes de recambio y diferencias en riqueza*. Obtenido de www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/339209649_Diversidad_beta_como_disimilitud_su_particion_en_componentes_de_recambio_y_diferencias_en_riqueza

Campo, A. y Duval, V. (24 de junio de 2014). *Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina)*. Obtenido de revistas.ucm.es: <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/47071/44140>

CEPAL. (2015). *cepal.org*. Obtenido de Daño y pérdida de biodiversidad: <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>

COA. (2018). *Código Orgánico del Ambiente*. Obtenido de pdf, coa: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Código Orgánico del Ambiente [COA]. (2017). *Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017*. Obtenido de www.ambiente.gob.ec: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *Daño y pérdida de biodiversidad*. Obtenido de www.cepal.org: <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>

Coppini. (21 de noviembre de 2016). *Geoinnova*. Obtenido de Pérdida de biodiversidad en los bosques: <https://geoinnova.org/blog-territorio/perdida-de-biodiversidad-bosques/>

Cué, J., Chagna, E., Carrión, M., Vallejos, H., Ipiates, C., Lara, J., . . . Toctaguano, C. (enero de 2019). *Indicadores de biodiversidad del componente arbóreo de la granja Yuyucocha, Ibarra, Ecuador*. Obtenido de <http://revistasojs.utn.edu.ec/>: <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/recinatur/article/view/Como%20citar%3A/267>

El Telégrafo. (29 de septiembre de 2011). *Ecuador, país geodiverso y biodiverso*. Obtenido de www.eltelegrafo.com.ec: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/opinion/1/ecuador-pais-geodiverso-y-biodiverso-2>

Espinoza, C. (octubre de 2019). *Similitud de Comunidades biológicas*. Obtenido de ciespinosa.github.io: <https://ciespinosa.github.io/Similitud/index.html>

FAO. (2007). Obtenido de <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>

FAO. (20 de junio de 2018). Obtenido de Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1141955/>

- GAD Municipal Santo Domingo. (2019). *Zona de crecimiento demográfico de Santo Domingo de los Colorados*. Obtenido de www.santodomingo.gob.ec: https://www.santodomingo.gob.ec/?page_id=3151
- Jeffrey, A. (2009). *Fao.org*. Obtenido de La biodiversidad forestal a nivel del ecosistema: <http://www.fao.org/3/y3582s/y3582s03.htm>
- Kemp, R., Namkoong, G. y Wadsworth, F. (1993). *Conservación de los recursos genéticos en la ordenación de los bosques tropicales: principios y conceptos*. Obtenido de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/3/t0743e/t0743e00.htm>
- Lozano, P. (2015). *MAE*. Obtenido de pdf repositorio: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>
- Luna, N. (12 de mayo de 2012). *Métodos de medición de la diversidad*. Obtenido de es.slideshare.net: <https://es.slideshare.net/nattilu/mtodos-de-medicin-de-la-diversidad>
- MAE; FAO. (2015). *Especies forestales leñosas arbóreas y arbustivas de los bosques montanos del Ecuador*. Quito: MAE. Obtenido de *Especies forestales leñosas arbóreas y:* <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf>
- Martínez, L. (2002). *Dialnet*. Obtenido de pdf, *ProcedimientosYTecnicasDelDiagnosticoEnOrientacion*: <file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Dialnet-ProcedimientosYTecnicasDelDiagnosticoEnOrientacion-496983.pdf>
- Molina, M. y Farinós, H. (2012). *Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales*. Obtenido de riunet.upv.es: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16285/Microsoft%20Word%20-%20articulo%20docente%20def.pdf?sequence=1>

- Montoya, A. (2020). *Evaluación de la estrategia de reproducción de las especies con más alto Índice de Valor de Importancia en el bosque Masicarán, Honduras*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Obtenido de entomologia.rediris.es:
<http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E. y Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400019
- Murillo, J. (2005). *entrevistas pdfd*. Obtenido de pdf, la entrevista:
http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf
- Murillo, L., Linares, J. y Pilz, G. (2002). *Medición de Biodiversidad Alfa y Beta en dos Tipos de Vegetación del Parque Nacional Montecristo, El Salvador*. Obtenido de digital.zamorano.edu:
<https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2278>
- Nugra, F. (noviembre de 2018). *Catálogo de Plantas del Bosque Kasama Santo Domingo de los Tsáchilas - Ecuador*. Obtenido de www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/329116567_CATALOGO_DE_PLANTAS_DEL_BOSQUE_KASAMA_Santo_Domingo_de_los_Tsachilas_-_Ecuador
- Palmberg, C. (2001). *Conservación de la diversidad biológica forestal y de los recursos genéticos forestales*. Obtenido de <http://www.fao.org/>:
<http://www.fao.org/3/y2316s/y2316s07.htm>
- Pauta, L. (marzo de 2016). *Cálculo del índice de biodiversidad de especies florísticas en el Bosque Protector Aguarongo*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11887/1/UPS-CT005645.pdf>

Perez, H. (24 de septiembre de 2012). *Evaluación de sobrevivencia y crecimiento de Kohleria sp. ("Trompeta roja" o "El Cristal"), con cuatro diferentes tipos de sustrato para generar una estrategia de conservación de la especie.*

Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2089/1/RNR%20153%20TESIS.pdf>

Pineida, J. (2019). *Conservación Ambiental: Proteger, Mantener y Cuidar los Recursos Naturales.* Obtenido de [encolombia.com: https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/conservacion-ambiental-proteger-mantener-cuidar-recursos-naturales/](https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/conservacion-ambiental-proteger-mantener-cuidar-recursos-naturales/)

Pintado, P. (junio de 2019). *"Obligatoriedad Jurídica de Declaratoria de Áreas Protegidas, Caso Del Bosque Kasama EN Santo Domingo".* Obtenido de [dspace.uniandes.edu.ec: https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10243/1/PIUSDAB058-2019.pdf](https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/10243/1/PIUSDAB058-2019.pdf)

Pla, L. (8 de agosto de 2006). *Biodiversidad: Inferencia basada en el Índice de Shannon y la Riqueza.* Obtenido de [www.redalyc.org: https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf](https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf)

Polo, C. (2008). Índices más comunes en biología. Segunda parte, similaridad y riqueza beta y gamma. *Facultad de Ciencias Básicas, IV (1)*, 135-142.

Prieto, M., Molina, V. y Dueñas, D. (2017). Evaluación de dos índices de diversidad para definir sustentabilidad biológica en una finca agrícola, del cantón Urdaneta. *Revista FADMI(1)*, 25-35.

Raffino, M. (6 de Julio de 2021). *Conservacion del Medio Ambiente.* Obtenido de [concepto.de: https://concepto.de/conservacion-del-medio-ambiente/](https://concepto.de/conservacion-del-medio-ambiente/)

- Rendón, M. (2016). *Revista Alegría*. Obtenido de estadística descriptiva:
<https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/230/387>
- Rojas. (11 de diciembre de 2018). *city manager*. Obtenido de La expansión de la mancha urbana y sus principales consecuencias:
<https://revistacitymanager.com/actualidad/la-expansion-de-la-mancha-urbana-y-sus-principales-consecuencias/>
- Rojas, E. (junio de 2019). "*Índices de diversidad de la vegetación terrestre de la laguna purhuay del parque Nacional Huascarán, para su conservación y gestión sostenible, Huari - Ancash*". Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/>:
http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3624/T033_46332706_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas, O. (11 de diciembre de 2018). *city manager*. Obtenido de La expansión de la mancha urbana y sus principales consecuencias:
<https://revistacitymanager.com/actualidad/la-expansion-de-la-mancha-urbana-y-sus-principales-consecuencias/>
- Ropero, S. (20 de Julio de 2020). *Ecología Verde*. Obtenido de Ecosistema forestal: qué es, características, flora y fauna:
<https://www.ecologiaverde.com/ecosistema-forestal-que-es-caracteristicas-flora-y-fauna-2899.html>
- Salas, D. (3 de diciembre de 2019). *investigalia*. Obtenido de investigación bibliográfica:
<https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>
- Salmerón, A., Geada, G. y Fagilde, M. d. (2017). Propuesta de un índice de diversidad funcional. Aplicación a un bosque semideciduo micrófilo de Cuba Oriental. *Revista Bosque*, 28(3), 457-466.
- Savedra. (2019). *Scielo, Polibotánica*. Obtenido de Diversidad, estructura arbórea e índice de valor de importancia en un bosque urbano de la Ciudad de México:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682019000100025

SDT, G. (03 de febrero de 2020). *GAD provincial Santo Domingo de los Tsáchilas*. Obtenido de Bosque Kasama será declarado área de conservación y uso sustentable provincial: <https://www.gptsachila.gob.ec/index.php/7-blog/1742-bosque-kasama-sera-declarado-area-de-conservacion-y-uso-sustentable-provincial>

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2014). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad sobre la Biodiversidad 3*. Obtenido de www.cbd.int: <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf>

Servicio de Información Emergente. (12 de junio de 2019). *SIE Derecho Ambiental, SIE-SALUDMA-19/32*. Obtenido de www.asobanca.org.ec: <https://www.asobanca.org.ec/sites/default/files/REGLAMENTO%20AL%20C%3%93DIGO%20ORG%20C3%81NICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>

Silva, C. (agosto de 2016). *Eumed*. Obtenido de Impacto en el medio ambiente de las actividades agropecuarias en el cantón El Empalme, Ecuador: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/08/ganaderia.html>

silveira. (2018). Estructura de las comunidades herbáceas en áreas con plantaciones forestales. *Agrociencia*. Obtenido de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482018000100001&script=sci_arttext

Soler, P., Berroterán, J., Gil, J. y Acosta, R. (diciembre de 2012). *Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela*. Obtenido de <http://ve.scielo.org/>: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2012000100003

- Suárez, S. y Molina, E. (2014). El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 357-363. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223240764008.pdf>
- Suri, R. (2013). *Estudio de la diversidad alfa y beta en tres localidades de un bosque montano en la región de Madidi, La Paz-Bolivia*. Obtenido de http://www.mobot.org/PDFs/research/madidi/Sonco_2013_Thesis.pdf:
http://www.mobot.org/PDFs/research/madidi/Sonco_2013_Thesis.pdf
- Temas Ambientales. (2018). *Medidas de Conservación Ambiental*. Obtenido de www.temasambientales.com:
<https://www.temasambientales.com/2018/07/medidas-de-conservacion-ambiental.html>
- Torres, P., Quaglino, M. y Camiz, S. (11 de agosto de 2012). *Propiedades distribucionales de índices de similitud y disimilitud usados en ecología*. Obtenido de <http://conferencias.unc.edu.ar>:
<http://conferencias.unc.edu.ar/index.php/xclatse/clatse2012/paper/viewPaper/310>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia [UNAD]. (8 de noviembre de 2013). *Índices de diversidad*. Obtenido de es.slideshare.net:
<https://es.slideshare.net/19922305/indices-de-diversidad-28029478#:~:text=%5B1%5DLos%20%C3%ADndices%20de%20diversidad,el%20tama%C3%B1o%20de%20la%20muestra>.
- Valdez, C., Guzmán, M., Valdéz, A., Forougbakhch, R., Alvarado, M. y Rocha, A. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(4). Obtenido de [sciELO.sa.cr](http://www.scielo.sa.cr):
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442018000401674&lng=pt&nrm=iso

- Vázquez, P. (2007). *biblio.flacsoandes.edu.ec*. Obtenido de Estrategia para la Conservación: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/45264.pdf>
- Velarde, F. (noviembre de 2014). *PDOT municipio SD*. Obtenido de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/PDOT%20MUNICIPIO%20SD%20-%20AGENDA_14-11-2014.pdf
- Villegas, M. (2010). *flasco andes*. Obtenido de La expansión urbana en suelo de conservación en la delegación Tlahuac, DF. México: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/2819>
- Zapata. (2006). *vistual.urbe*. Obtenido de pdf, tecnica de observación: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092769/cap03.pdf>
- Zuñiga, T. (2008). *fao.org*. Obtenido de Situación actual de la forestación y reforestación: <http://www.fao.org/3/ad102s/AD102S08.htm>

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista al técnico encargado del bosque “Kasama”.



ENTREVISTA AL TÉCNICO ADMINISTRADOR DEL BOSQUE KASAMA

NOMBRE: _____

A continuación, se detalla una lista de preguntas, por favor responder con toda la sinceridad posible su respuesta es de mucha utilidad para la investigación que se está realizando.

GENERALIDADES DEL BOSQUE

- ¿Qué conoce en torno al Bosque Kasama?
- ¿Nos puede detallar acontecimientos de tipo social y cultural que hayan tenido como escenario el Bosque Kasama?
- ¿Qué podría anotar sobre la fauna y flora que tiene el Bosque Kasama?
- ¿Ha tenido la oportunidad de acercarse o estar en el Bosque Kasama?
- ¿Por qué cree que debe ser conservado?

VALORACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

- ¿Cómo valora la flora y fauna del Bosque Kasama?
- ¿El Bosque Kasama está considerada como un área protegida ante el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Energética?
- ¿Cuáles son las principales especies de aves que deben estar insertadas en un tour virtual del Bosque Kasama?
- ¿Cuáles son los principales cambios que se han evidenciado a través de la última década en el Bosque Kasama en torno a la presencia de especies (fauna)?
- Comparando el Bosque Kasama con otras reservas naturales en Santo Domingo de los Tsáchilas, ¿qué diferencias ha encontrado?
- ¿Cree usted que las continuas visitas afectan el hábitat natural de flora y fauna de esta área?

GESTIÓN FORESTAL

- ¿Cuáles cree que son los puntos más representativos que se destacan en el bosque y por qué?
- ¿Cuál sería el trazado o ruta ideal para un recorrido y por qué?
- Desde su percepción, ¿cuál es el comportamiento de los moradores asentados en el área de influencia del bosque?

INFORMACIÓN ESPECÍFICA SOBRE LA BIODIVERSIDAD DEL BOSQUE

Biodiversidad: Impacto del hombre en la biodiversidad

- ¿Qué tendencias ha percibido acerca del suministro y la demanda de especies en peligro de extinción dentro del bosque?
- ¿Qué servicios derivados de la existencia de biodiversidad se pueden encontrar en el bosque, (por ejemplo: ecoturismo)?

Productos forestales no madereros: Alimento, medicinas, artesanía, construcción

- ¿Puede mencionar un listado de los productos forestales no madereros recolectados (ocurrencias) que sean de aprovechamiento?
- ¿Qué tendencias ha percibido acerca del suministro y la demanda de productos forestales no madereros?
¿Quién recolecta el producto?

Servicios: De paliación social y de la pobreza, económicos, medioambientales

- ¿Puede mencionar un listado de los tipos de servicios existentes derivados de los árboles y de los bosques?
- ¿Cuál es la percepción de los usuarios acerca de la demanda y del suministro de servicios del bosque?

A árboles, bosques y mercados (distancia existente hasta bosques, hospitales, centros escolares, carreteras)

- ¿Conoce que distancia existe hasta las carreteras, mercados, centros escolares, centros de salud?
- ¿Conoce que distancia existe hasta la zona de desarrollo urbanístico y de vivienda más cercano?

Anexo 2. Inventario forestal

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal
				X	Y			
1	Coco sacha	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	706211	9972002	7.00	7.5	24.52
2	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>	706208	9972003	8.59	6	36.93
3	Caucho	Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	706209	9972006	8.59	7	36.93
4	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706211	9972008	26.10	15	340.64
5	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706220	9972008	31.83	16	506.60
6	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	706220	9972008	9.55	7	45.59
7	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	706217	9972009	6.05	10	18.29
8	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706222	9972014	25.46	20	324.23
9	Coco sacha	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	706211	9972024	12.73	10	81.06
10	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706213	9972020	11.14	8	62.06
11	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706213	9972020	12.73	8	81.06
12	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706213	9972020	13.37	7	89.36
13	Caucho	Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	706223	9972012	95.49	21	4559.43
14	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706213	9972006	11.46	7	65.66
15	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706232	9972002	11.14	6.5	62.06
16	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	706227	9972011	116.18	21	6749.23
17	Coco sacha	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	706226	9971994	18.46	14	170.42
18	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706221	9971998	7.00	3.8	24.52
19	Peine mono	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth</i>	706223	9972003	54.11	20	1464.08
20	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706220	9972002	7.96	7	31.66
21	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706217	9972000	4.77	2	11.40
22	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706215	9972000	8.91	6	39.72
23	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706214	9972002	7.00	7	24.52
24	Catangal	Malvaceae	s/n	706214	9972002	8.28	6.2	34.25
25	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	706225	9972003	19.10	20	182.38
26	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	706232	9972013	2.86	2.3	4.10
27	Coco sacha	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	706224	9972010	5.09	5	12.97
28	Coco sacha	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	706243	9972017	6.37	5.5	20.26
29	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706242	9972017	2.55	3	3.24

30	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706240	9972014	9.55	6	45.59
31	Palma lisa	Arecaceae	s/n	706236	9972011	12.73	7	81.06

Tabla 2.1 Transecto 1

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal
				X	Y			
1	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706462	9972082	9.55	8	45.59
2	Peine mono	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth</i>	706470	9972080	10.19	8	51.88
3	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706469	9972074	10.50	6	55.17
4	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706462	9972081	2.86	3	4.10
5	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706465	9972061	9.55	12	45.59
6	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706464	9972058	47.75	13	1139.86
7	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706452	9972071	4.14	2.5	8.56
8	Bijao	Marantaceae	<i>Calathea crotalifera</i>	706452	9972094	5.41	2.5	14.64
9	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706440	9972054	10.19	3	51.88
10	Bijao	Marantaceae	<i>Calathea crotalifera</i>	706457	9972063	5.09	3	12.97
11	Bijao	Marantaceae	<i>Calathea crotalifera</i>	706459	9972072	5.09	4	12.97
12	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706460	9972073	11.14	9	62.06
13	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706458	9972071	7.32	5.5	26.80
14	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706453	9972085	8.91	5	39.72
15	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706450	9972077	10.82	3.8	58.56
16	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706476	9972078	6.68	4.1	22.34
17	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706455	9972071	57.30	17	1641.40
18	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706453	9972071	5.73	2.5	16.41
19	Peine mono	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth</i>	706465	9972078	57.30	19	1641.40
20	Papango	Malvaceae	s/n	706838	9973216	12.73	12	81.06

21	Papango	Malvaceae	s/n	706458 9972078	12.73	14	81.06
22	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706473 9972085	11.46	8	65.66
23	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706470 9972086	2.86	3	4.10
24	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	706471 9972081	22.28	17	248.24
25	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706472 9972081	8.28	2.5	34.25
26	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706476 9972076	12.73	9	81.06
27	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706470 9972077	8.59	12	36.93
28	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706472 9972077	11.14	6	62.06
29	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706473 9972077	9.55	3	45.59
30	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706472 9972079	8.91	2.8	39.72
31	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706473 9972082	6.37	2.3	20.26
32	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706474 9972081	5.09	2	12.97
33	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706476 9972083	11.14	10	62.06
34	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706474 9972082	8.91	10	39.72
35	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706475 9972082	9.55	11	45.59
36	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706476 9972081	6.37	2	20.26
37	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706472 9972076	9.55	3	45.59
38	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706476 9972072	9.55	5	45.59
39	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706477 9972071	10.50	5	55.17
40	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706477 9972072	8.28	2.2	34.25
41	Guarumo	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	706478 9972071	12.73	6	81.06
42	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	706476 9972072	2.23	3	2.48
43	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706478 9972069	9.55	7	45.59
44	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706475 9972069	28.65	19.5	410.35
45	Palma chonta	Arecaceae	<i>Bactris sp. 1</i>	706477 9972068	15.92	15	126.65

46	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706477 9972066	12.10	11	73.15
47	Papango	Malvaceae	s/n	706476 9972067	18.14	15	164.60
48	Palma chonta	Arecaceae	<i>Bactris sp. 1</i>	706472 9972069	9.55	15	45.59
49	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706467 9972065	12.73	6	81.06
50	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706470 9972065	12.10	7	73.15
51	Catangal	Malvaceae	s/n	706470 9972063	98.68	22	4868.46
52	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	706461 9972054	85.94	21	3693.14
53	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706461 9972059	7.96	3.8	31.66
54	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706462 9972057	9.55	7.2	45.59

Tabla 2.2. Transecto 2

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal
				X	Y			
1	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	706451	9972012	6.37	5.5	20.26
2	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706456	9972027	7.96	3	31.66
3	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706455	9972024	6.37	2.8	20.26
4	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706460	9972030	3.18	3	5.07
5	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706461	9972026	4.77	2	11.40
6	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	706461	9972025	4.77	2.8	11.40
7	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706459	9972021	4.14	2.4	8.56
8	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706462	9972025	9.55	8	45.59
9	palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706464	9972024	10.50	3	55.17

10	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064659972028	7.32	2.9	26.80
11	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064659972029	5.73	3	16.41
12	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064779972029	8.91	3.8	39.72
13	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	7064649972026	32.79	16	537.46
14	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064709972027	11.14	4	62.06
15	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064769972022	3.18	3	5.07
16	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064709972021	7.96	6	31.66
17	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064709972018	7.00	3	24.52
18	palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064699972021	11.14	7	62.06
19	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	7064719972019	95.49	19	4559.43
20	Papango	Malvaceae	s/n	7064719972015	120.96	21	7315.36
21	Papango	Malvaceae	s/n	7064749972016	14.32	15	102.59
22	Guaba	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	7064769972015	1.91	2.2	1.82
23	Papango	Malvaceae	s/n	7064759972011	7.96	7	31.66
24	Palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064749972010	3.18	2.2	5.07
25	Palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064729972009	10.82	8	58.56
26	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064719972004	3.50	4	6.13
27	Guarumo	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	7064749972004	8.91	9	39.72
28	Papango	Malvaceae	s/n	7064739972008	7.64	5	29.18
29	Palma	Areaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064709972009	9.23	7	42.61

30	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064659972013	7.32	2.1	26.80
31	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064639972011	9.55	4	45.59
32	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064629972017	9.55	4	45.59
33	Papango	Malvaceae	s/n	7064609972018	4.77	3.5	11.40
34	Papango	Malvaceae	s/n	7064549972018	6.05	4	18.29
35	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064539972020	7.96	6	31.66
36	Papango	Malvaceae	s/n	7064519972020	4.77	4	11.40
37	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064539972023	7.96	3	31.66
38	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064559972017	50.93	20	1296.91
39	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064529972006	3.18	3.5	5.07
40	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064519972006	8.28	7	34.25
41	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064519972006	4.77	6	11.40
42	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	7064519972004	6.68	6.3	22.34
43	Guarumo	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	7064609972006	23.87	14	284.96
44	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064589972007	5.41	5	14.64
45	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	7064619972009	11.14	6	62.06

Tabla 2.3. Transecto 3

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal
				X	Y			
1	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	706326	9972029	7.64	7	29.18
2	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	706330	9972031	17.19	10	147.73

			<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70632	997203				
3	Palma	Arecaceae		9	9	8.91	6	39.72	
			<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70633	997203				
4	Palma	Arecaceae		3	3	11.14	8	62.06	
	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70633	997203				
5				2	4	3.82	5	7.30	
	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70633	997203				
6				4	5	6.05	6.5	18.29	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70633	997203				
7				7	6	12.73	10	81.06	
	Guarumo	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	70634	997203				
8				0	6	9.87	4.8	48.68	
	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70634	997203				
9				0	6	5.09	5	12.97	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997203				
10				8	7	9.55	5.4	45.59	
	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70633	997204				
11				9	1	2.55	3	3.24	
	Coco sachae	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70634	997203				
12				0	5	44.56	12	992.94	
	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70634	997203				
13				4	4	8.59	7.5	36.93	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997203				
14				4	2	14.64	7	107.20	
	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	70635	997203	143.2		10258.7	
15				9	2	4	20	2	
	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	70635	997202				
16				0	9	3.50	2.5	6.13	
	Guarumo	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	70634	997203				
17				4	3	5.41	2.3	14.64	
	Coco sachae	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70634	997203				
18				2	3	8.91	6.8	39.72	
	Palma morada	Arecaceae	s/n	70633	997202				
19				4	4	7.64	6.9	29.18	
	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70633	997202				
20				9	4	6.37	8	20.26	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70633	997202				
21				6	1	7.96	5.8	31.66	
	Coco sachae	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70633	997202				
22				1	1	16.55	15	136.99	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201				
23				7	8	9.55	8	45.59	
	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70633	997202				
24				2	2	6.68	6	22.34	
	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70633	997202				
25				6	1	5.73	3.2	16.41	
	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	70633	997202				
26				7	1	7.32	5	26.80	
	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70632	997200				
27				1	9	7.32	5	26.80	
	Palma morada	Arecaceae	s/n	70632	997201				
28				8	3	11.14	7	62.06	

29	Palma morada	Arecaceae	s/n	70633	997201	1	3	9.55	7	45.59
30	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70632	997200	9	8	11.46	6.8	65.66
31	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	4	2	11.14	5	62.06
32	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	7	2	19.74	8	194.74
33	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	9	3	12.73	6	81.06
34	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	70634	997201	7	3	28.65	19	410.35
35	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	7	4	8.91	6.5	39.72
36	Coco sachá	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70634	997201	6	5	11.14	11	62.06
37	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	5	9	11.46	8	65.66
38	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70632	997202	9	6	9.55	3.8	45.59
39	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	3	8	12.73	5.7	81.06
40	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	8	6	11.14	6	62.06
41	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70634	997201	9	4	8.91	4	39.72
42	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70634	997202	9	2	3.18	3	5.07

Tabla 2.4. Transecto 4

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal			
				X	Y						
1	Margarito	Verbenaceae	<i>Aegiphila alba</i> Moldenke	70630	997190	8	3	6.05	7	18.29	
2	Ortiguilla	Urticaceae	<i>Myriocarpa stypitata</i>	70639	997190	4	6	9.55	4.5	45.59	
3	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga</i> sp	70630	997190	3	6	12.1	0	8	73.15
4	Sangre gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70631	997190	2	2	28.6	5	14	410.35

5	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70631	997190	11.1			
				0	7	4	5.5	62.06	
6	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70631	997190	63.6		2026.4	
				4	7	6	15	1	
7	Carbonero	Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	70630	997190	10.5			
				6	6	0	7	55.17	
8	Margarito	Verbenaceae	<i>Aegiphila alba Moldenke</i>	70630	997190				
				6	6	9.23	7	42.61	
9	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70631	997190	14.6			
				7	4	4	6.5	107.20	
10	Molinillo	Malvaceae	<i>Matisia grandifolia</i>	70631	997190				
				5	4	5.73	5.5	16.41	
11	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70633	997192				
				4	2	7.96	4.5	31.66	
12	Carbonero	Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	70632	997141				
				3	0	8.91	3.8	39.72	
13	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70631	997190	14.3			
				4	7	2	7	102.59	
14	Ortiguilla	Urticaceae	<i>Myriocarpa stypitata</i>	70629	997192				
				3	0	6.37	4	20.26	
15	Ortiguilla	Urticaceae	<i>Myriocarpa stypitata</i>	70629	997192	13.6			
				6	4	9	3.8	93.67	
16	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70630	997192	13.6			
				4	7	9	5	93.67	
17	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70630	997192	14.9			
				5	1	6	8	111.91	
18	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70630	997192	21.6			
				9	5	5	9	234.25	
19	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70631	997192	15.2			
				1	0	8	12	116.72	
20	Coco sachá	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70630	997193	14.6			
				1	9	4	6	107.20	
21	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192	13.0			
				1	7	5	7	85.16	
22	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997193	10.1			
				3	0	9	3.1	51.88	
23	Colorado	Bromeliaceae	<i>Guzmania hitchcockiana</i>	70631	997192				
				5	8	8.28	5.2	34.25	
24	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192				
				5	8	8.91	3.5	39.72	
25	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192	11.4			
				6	6	6	6.2	65.66	
26	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192				
				5	6	5.73	3.1	16.41	
27	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192	13.0			
				5	6	5	5.8	85.16	
28	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	70631	997192	16.5			
				1	1	5	12	136.99	
29	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>	70631	997191	19.1			
				0	7	0	9	182.38	
30	Mata palo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	70631	997192	23.8			
				4	2	7	11	284.96	
31	Colca	Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>	70632	997191				
				1	0	4.77	3.8	11.40	

32	Gion	s/n	s/n	70632	997192	1	2	8.28	5	34.25
33	Coco sachá	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70632	997192	1	1	3.50	2.1	6.13
34	Sangre gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70632	997191	0	3	7.32	6.3	26.80
35	Palma lila	Arecaceae	<i>Synechanthus warscewiczianus</i>	70632	997191	1	4	8.91	2	39.72
36	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70631	997192	5	6	7.00	4.5	24.52
37	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70631	997192	2	3	7.64	3.6	29.18
38	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70631	997192	3	4	12.1	0	7.3
39	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70631	997192	4	5	4.77	3.2	11.40
40	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70631	997192	8	7	5.73	2.8	16.41
41	Suchi	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	70631	997193	5	1	2.55	3	3.24
42	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70632	997192	5	0	57.3	0	1641.4

Tabla 2.5. Transecto 5

N° árbol	Nombre común	Familia	Nombre científico	Coordenadas		DAP (cm)	Altura	Área basal		
				X	Y					
1	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70621	997193	8	4	5.41	5	14.64
2	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997194	7	7	11.1	4	7.2
3	Suchi	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	70622	997193	1	3	6.37	7	20.26
4	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70622	997193	7	3	3.18	4.2	5.07
5	Ortiguilla	Urticaceae	<i>Myriocarpa stypitata</i>	70623	997193	6	5	10.1	9	9
6	Mamey	Sapotaceae	<i>Pouteria capacifolia</i>	70622	997193	8	5	12.7	3	10
7	Suchi	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	70623	997193	3	6	3.50	2.8	6.13
8	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70623	997193	3	3	9.23	7	42.61
9	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70622	997193	9	1	4.77	5.5	11.40
10	Coco	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70622	997193	6	2	3.18	4	5.07
11	Jigua	Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>	70622	997194	6	5	20.6	9	13
12	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70623	997194	1	6	12.7	3	8
13	Molinillo	Malvaceae	<i>Matisia grandifolia</i>	70622	997194	5	0	4.77	6.5	11.40

14	Piñuela	Bromeliáceas	<i>Bromelia baratas L</i>	70622	997195	8	0	5.09	3	12.97
15	Jawillo	s/n	s/n	70622	997194	4	2	3.50	3.2	6.13
16	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997194	2	3	3.82	4	7.30
17	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997194	6	3	7.32	4.5	26.80
18	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997194	8	9	0	7.5	55.17
19	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997194	8	4	0	8	121.64
20	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	70622	997194	9	7	1.91	3	1.82
21	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70623	997194	4	5	2	6.5	58.56
22	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	70623	997194	4	5	5.73	7.2	16.41
23	Sande	Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	70623	997194	3	3	5.41	7	14.64
24	Piñuela	Bromeliáceas	<i>Bromelia baratas L</i>	70622	997194	9	7	4.46	2.4	9.93
25	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	70622	997194	5	7	7.32	6.8	26.80
26	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70623	997195	2	6	4.77	2.2	11.40
27	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	70623	997195	2	2	8.28	6	34.25
28	Cacao de montaña	Sterculiaceae	<i>Herrania sp</i>	70622	997195	6	2	5.41	6	14.64
29	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997195	7	2	7.96	5.2	31.66
30	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997195	7	5	0	7.6	55.17
31	Guaba de montaña	Fabaceae	<i>Inga sp</i>	70622	997195	6	3	6	5	111.91
32	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70621	997194	9	0	9.23	6.3	42.61
33	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	8	0	6.68	7.1	22.34
34	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70621	997193	7	7	6	22	1605.1
35	Colca	Melastomataceae	<i>Miconia bracteolata</i>	70621	997194	6	5	5.09	4.9	12.97
36	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	6	3	6.37	5.6	20.26
37	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	1	2	7.32	3.85	26.80
38	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997194	2	5	9.23	4.3	42.61
39	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	2	5	7.64	3.8	29.18
40	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	3	5	9	6.2	51.88

41	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	5	8	5.73	2.1	16.41
42	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997194	7	9	7.64	3	29.18
43	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70621	997194	3	3	7	20	1715.1
44	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997194	4	5	9.87	3.5	48.68
45	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70622	997194	0	7	7.00	3.5	24.52
46	Sangre de gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70621	997195	8	1	6	4.1	65.66
47	Jawillo	s/n	s/n	70622	997195	0	1	7.96	3.4	31.66
48	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997195	1	1	2.86	3	4.10
49	Uva de montaña	Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	70622	997195	1	2	3.18	3	5.07
50	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997195	1	1	0	6.5	55.17
51	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70622	997194	0	9	8	4	69.35
52	Matapalo	Moraceae	<i>F. benjamina L.</i>	70621	997194	9	8	0	13	340.64
53	Motilon	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa Schltr</i>	70621	997195	5	6	1	7	98.08
54	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997195	7	9	0	5	73.15
55	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997195	9	9	2	7	102.59
56	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70621	997195	8	7	9	3	51.88
57	Sangre de gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70621	997195	7	7	3	6.5	81.06
58	Sangre de gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70621	997195	8	5	4.46	3.1	9.93
59	Palma	Arecaceae	<i>Pholidostachys occidentalis</i>	70621	997195	8	5	3.18	4	5.07
60	Sangre de gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70622	997195	3	5	5.09	3.8	12.97
61	Palma tontamo	Arecaceae	s/n	70622	997195	9	3	9.55	3.5	45.59
62	Sangre de gallina	Myristicaceae	<i>Virola reidii</i>	70622	997195	6	2	7.32	3	26.80

Tabla 2.6. Transecto 6

Anexo 3. Mapas temáticos

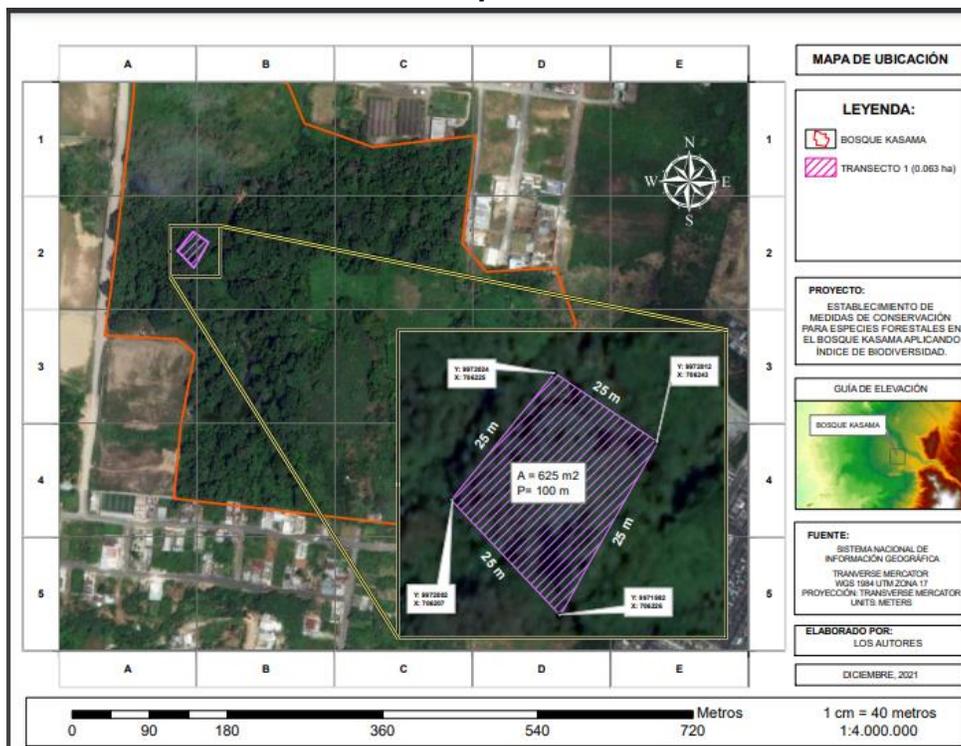


Imagen 3.1 Transecto 1

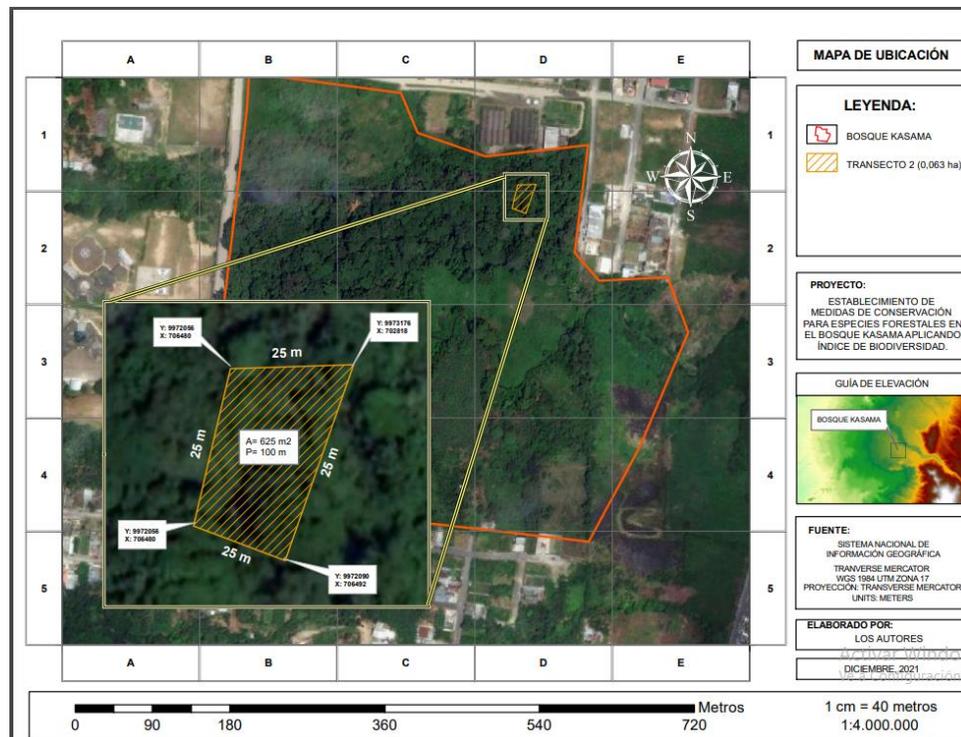


Imagen 3.2 Transecto 2

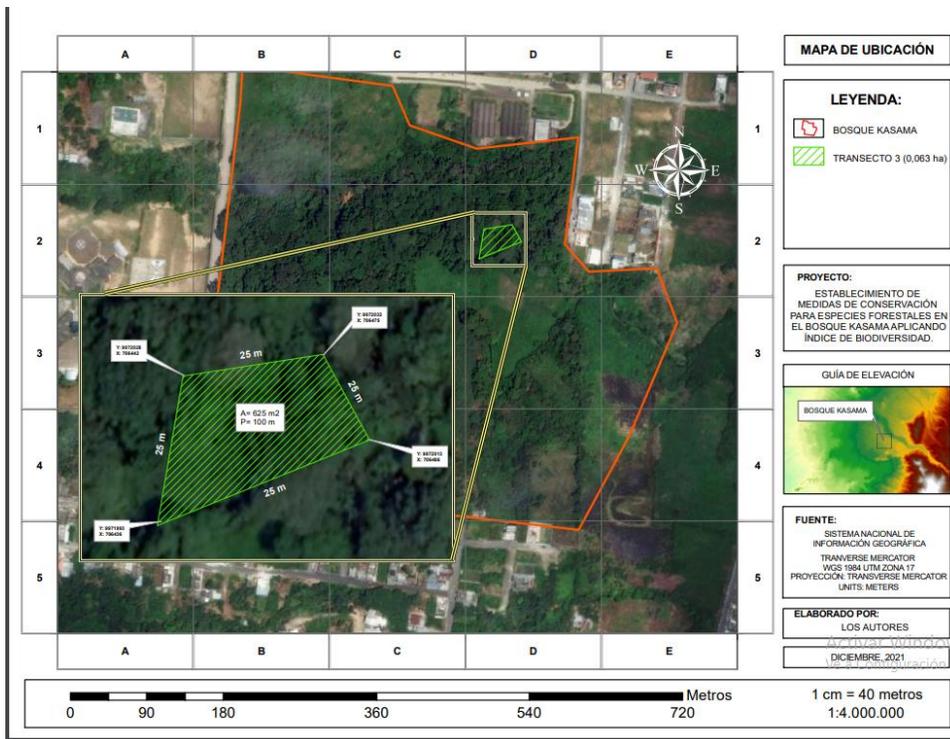


Imagen 3.3 Transecto 3

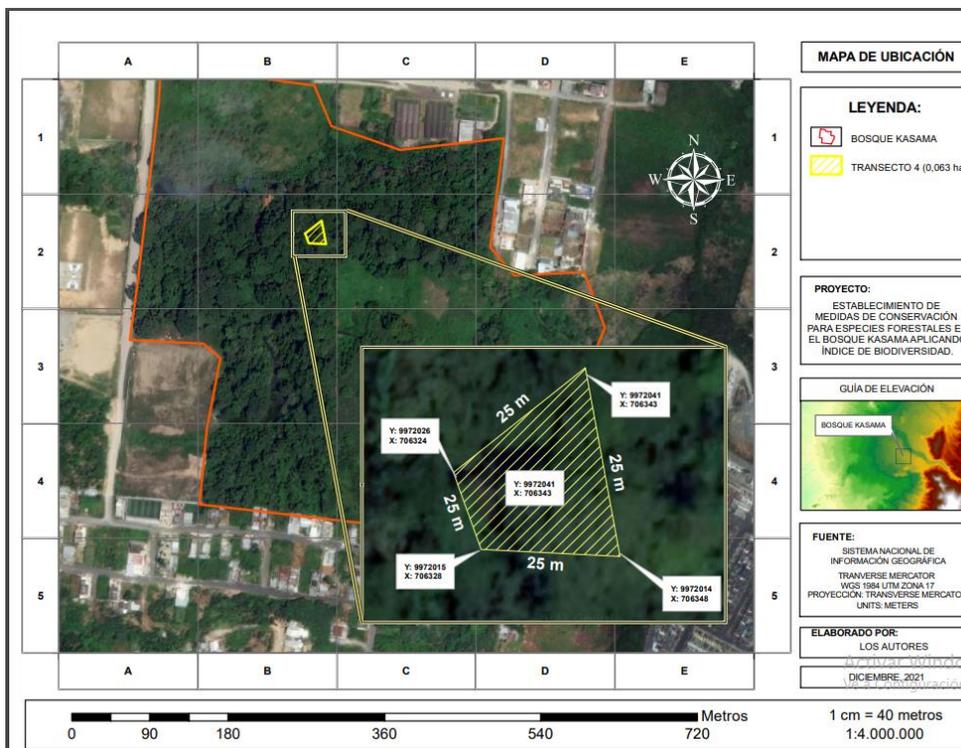


Imagen 3.4 Transecto 4

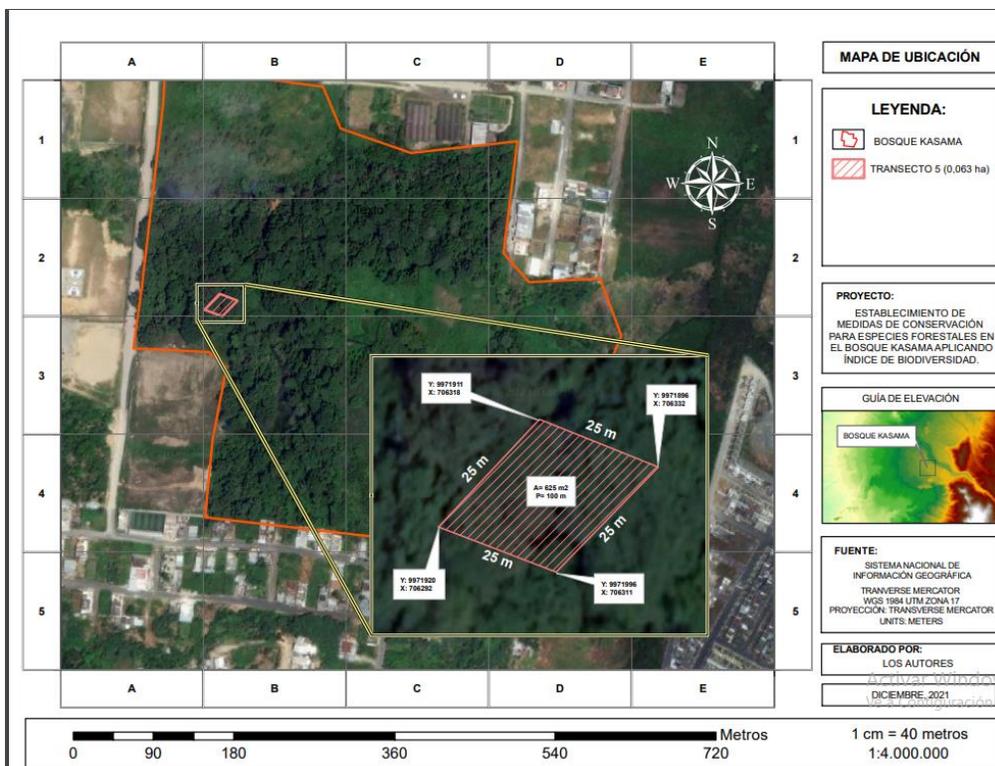


Imagen 3.5 Transecto 5

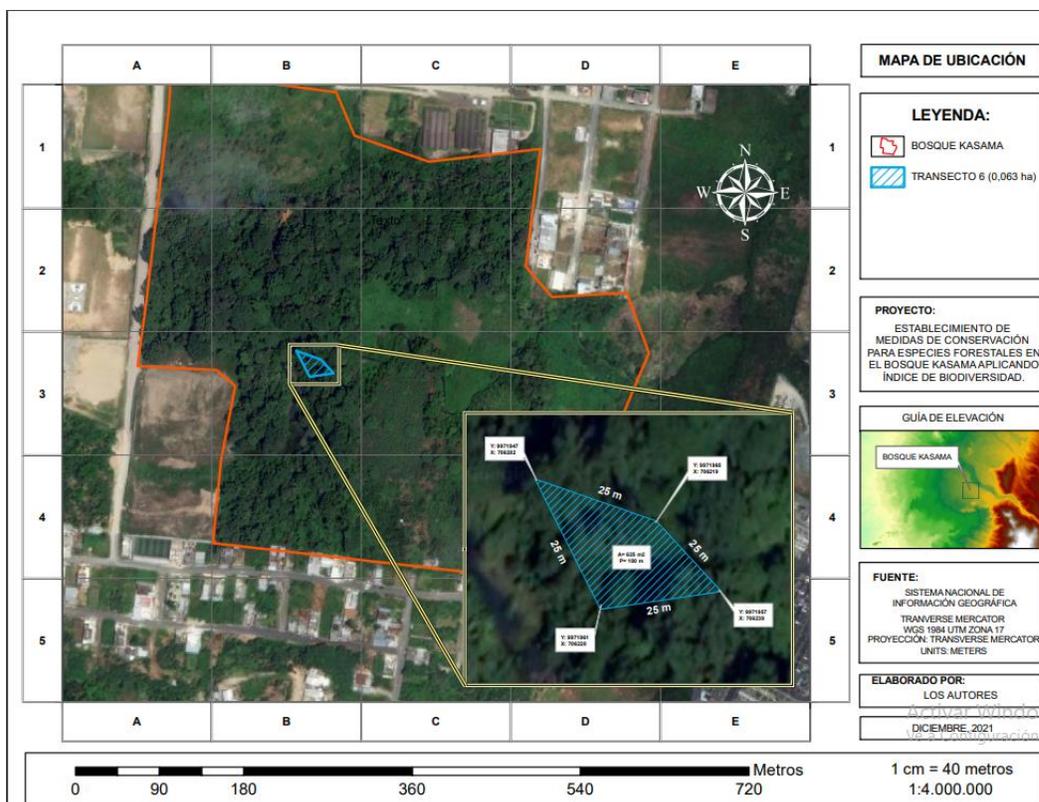


Imagen 3.6 Transecto 6

Anexo 4. Parámetros del índice de valor de importancia (IVI) por cada transecto

Transecto 1								
Especies	Abundancia	Abundancia relativa	Dominancia	Dominancia relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Coco sacha	5	16,1290	61,8462	0,7842	4	10,0000	26,9132	
Jigua	1	3,2258	36,9314	0,4683	3	7,5000	11,1941	
Caucho	2	6,4516	2298,1817	29,1404	1	2,5000	38,0920	
Uva de montaña	3	9,6774	390,4900	4,9513	6	15,0000	29,6287	
Sande	2	6,4516	31,9414	0,4050	5	12,5000	19,3566	
Palma lisa	6	19,3548	70,7978	0,8977	1	2,5000	22,7525	
Palma	7	22,5806	28,1599	0,3571	6	15,0000	37,9377	
Matapalo	2	6,4516	3465,8015	43,9455	5	12,5000	62,8971	
Peine mono	1	3,2258	1464,0843	18,5642	2	5,0000	26,7900	
Catangal	1	3,2258	34,2464	0,4342	2	5,0000	8,6600	
Cacao de montaña	1	3,2258	4,1035	0,0520	5	12,5000	15,7778	
	31		7886,5840		40			

Transecto 2								
Especies	Abundancia	Abundancia relativa	dominancia	Dominancia relativa	frecuencia	Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Palma	34	62,9630	75,54	0,8902	6	18,1818	82,0350	
Peine de mono	2	3,7037	846,64	9,9773	2	6,0606	19,7416	
Bijao	3	5,5556	13,53	0,1594	1	3,0303	8,7453	
Uva de montaña	5	9,2593	432,21	5,0935	6	18,1818	32,5346	
Papango	3	5,5556	108,90	1,2834	2	6,0606	12,8995	
Sande	2	3,7037	1970,69	23,2238	5	15,1515	42,0790	
Guarumo	1	1,8519	81,06	0,9552	3	9,0909	11,8980	
Cacao de montaña	1	1,8519	2,48	0,0293	5	15,1515	17,0326	
Palma chonta	2	3,7037	86,12	1,0149	1	3,0303	7,7489	
Catangal	1	1,8519	4868,46	57,3730	2	6,0606	65,2855	
	54		8485,63		33			

Transecto 3								
Especies		Abundancia relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Palma	24	53,3333	31,86	0,4838	6	16,6667	70,4838	
Cacao de montaña	2	4,4444	15,83	0,2404	5	13,8889	18,5737	
Uva de montaña	7	15,5556	203,10	3,0837	6	16,6667	35,3059	
Papango	7	15,5556	1074,27	16,3111	2	5,5556	37,4222	
Sande	1	2,2222	537,46	8,1604	5	13,8889	24,2716	
Guarumo	2	4,4444	162,34	2,4649	3	8,3333	15,2427	
Matapalo	1	2,2222	4559,43	69,2280	5	13,8889	85,3391	
Guaba de montaña	1	2,2222	1,82	0,0277	4	11,1111	13,3610	
	45		6586,11		36			

Transecto 4								
Especies		Abundancia relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Palma	19	45,23810	63,48	1,0443	6	14,2857	60,5681	
Guaba de montaña	2	4,76190	5,27	0,0867	4	9,5238	14,3724	
Uva de montaña	7	16,66667	37,39	0,6150	6	14,2857	31,5674	
Palma tontamo	1	2,38095	18,29	0,3008	3	7,1429	9,8246	
Guarumo	2	4,76190	31,66	0,5208	3	7,1429	12,4256	
Coco	4	9,52381	307,93	5,0652	4	9,5238	24,1129	
Matapalo	2	4,76190	5132,43	84,4260	5	11,9048	101,0927	
Palma morada	3	7,14286	45,61	0,7503	1	2,3810	10,2741	
Cacao de montaña	1	2,38095	26,80	0,4408	5	11,9048	14,7266	
Sande	1	2,38095	410,35	6,7500	5	11,9048	21,0358	
	42		6079,20		42			

Transecto 5								
Especies		Abundancia relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Palma	4	9,52381	73,58	4,2830	6	13,0435	26,8503	
Guaba de montaña	6	14,28571	62,40	3,6318	4	8,6957	26,6132	
Uva de montaña	4	9,52381	584,79	34,0379	6	13,0435	56,6052	
Palma tontamo	8	19,04762	58,35	3,3966	3	6,5217	28,9659	
Coco	2	4,76190	56,66	3,2981	4	8,6957	16,7557	
Matapalo	2	4,76190	210,98	12,2800	5	10,8696	27,9114	
Margarito	2	4,76190	30,45	1,7722	1	2,1739	8,7080	
Ortiguilla	3	7,14286	53,18	3,0952	2	4,3478	14,5859	
Sangre gallina	2	4,76190	218,57	12,7223	2	4,3478	21,8320	
Carbonero	2	4,76190	47,44	2,7615	1	2,1739	9,6973	
Molinillo	1	2,38095	16,41	0,9554	2	4,3478	7,6842	
Suchi	1	2,38095	3,24	0,1887	2	4,3478	6,9175	
Colorado	1	2,38095	34,25	1,9933	1	2,1739	6,5482	
Jigua	1	2,38095	182,38	10,6154	3	6,5217	19,5181	
Colca	1	2,38095	11,40	0,6635	2	4,3478	7,3922	
Guion	1	2,38095	34,25	1,9933	1	2,1739	6,5482	
Palma lila	1	2,38095	39,72	2,3118	1	2,1739	6,8667	
	42		1718,04		46			

Transecto 6								
Especies		Abundancia relativa		Dominancia relativa		Frecuencia relativa	IVI	Escala de importancia
Palma	18	29,0323	34,06	2,1692	6	10,9091	42,1105	
Guaba de montaña	1	1,6129	111,91	7,1269	4	7,2727	16,0125	
Uva de montaña	8	12,9032	427,95	27,2538	6	10,9091	51,0661	
Palma tontamo	10	16,1290	63,46	4,0413	3	5,4545	25,6248	
Coco	1	1,6129	5,07	0,3226	4	7,2727	9,2083	
Matapalo	1	1,6129	340,64	21,6937	5	9,0909	32,3975	
Jawillo	2	3,2258	18,90	1,2034	1	1,8182	6,2474	
Ortiguilla	1	1,6129	51,88	3,3037	2	3,6364	8,5530	
Sangre gallina	5	8,0645	39,28	2,5017	2	3,6364	14,2026	

Cacao de montaña	4	6,4516	19,38	1,2341	5	9,0909	16,776 6	
Molinillo	1	1,6129	11,40	0,7259	2	3,6364	5,9752	
Suchi	2	3,2258	13,20	0,8405	2	3,6364	7,7026	
Jigua	1	1,6129	214,04	13,6311	3	5,4545	20,698 6	
Sande	2	3,2258	15,53	0,9889	5	9,0909	13,305 6	
Colca	1	1,6129	12,97	0,8259	2	3,6364	6,0752	
Mamey	1	1,6129	81,06	5,1621	1	1,8182	8,5932	
Piñuela	2	3,2258	11,45	0,7291	1	1,8182	5,7731	
Motilon	1	1,6129	98,08	6,2461	1	1,8182	9,6772	
	62		1570,2 3		55			

Anexo 5. Guía práctica bosque Kasama



ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANANÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



Carrera de
**INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**GUÍA PRÁCTICA PARA EL MANEJO DE LAS
ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE
KASAMA EN LA PROVINCIA DE SANTO
DOMINGO**

kasamaparque
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

FRANCO LOOR LUIS REINALDO
ROSADO CASTILLO ANTHONY JEAMPIER

2021-2022

CONTENIDO

CONTENIDO.....	1
CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVO.....	5
LOCALIZACIÓN.....	5
CARACTERÍSTICAS FÍSICO GEOGRÁFICAS.....	6
MEDIDAS DE CONSERVACIÓN.....	7
CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	13

CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Ficha de conservación del Sande.....	8
Tabla 2. Ficha de conservación de Uva de montaña.....	9
Tabla 3. Ficha de conservación del Matapalo.....	10
Tabla 4. Ficha de conservación de la Palma.....	11
Figura 1. Mapa de ubicación.....	6

INTRODUCCIÓN

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], (2020) el crecimiento de la población y la presión por el desarrollo social y económico están provocando un aumento de las tasas de destrucción y degradación de los hábitats naturales, incluidos los bosques y las tierras arboladas. Por otra parte (Sanchez, 2019) mencionan que la pérdida de recursos naturales y la degradación de la tierra ya están afectando las economías y el bienestar de las personas en muchos países, especialmente en los trópicos. La pérdida de hábitats está dando lugar a tasas aceleradas de pérdida de recursos genéticos, que son de fundamental importancia para la adaptación y mejora de las especies vegetales que actualmente se cultivan y aquellas cuyo valor aún no se ha determinado.

La presente guía brinda las orientaciones básicas sobre medidas de conservación adecuadas para especies forestales que se encuentran en el bosque Kasama, Santo Domingo, Ecuador; las cuales constituyen una herramienta educativa e informativa, donde la comunidad local y visitantes logran conocer el cuidado e importancia de la implementación de medidas que contribuyen sanamente al ambiente.



ANTECEDENTES

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas ha liderado, desde su creación, una lucha a favor del cuidado del ambiente, que se ve traducida en acciones concretas y permanentes por lograr ese objetivo. El GADPSDT cuenta con un área de terreno de 12.8 Has de las cuales 2.8 has están intervenidas y 10 Has son de bosque secundario ubicando en la parte posterior de la Unidad Educativa Kasama, el bosque refugia gran biodiversidad de flora y fauna del sector (GADPSDT, 2017).

Actualmente en las 2,8 Has intervenidas se encuentra ubicado el gran Vivero Agroforestal Provincial con la última tecnología, con capacidad de producción de 1 millón de plantas anuales; su inversión bordea el medio millón de dólares.

Este proyecto tiene el propósito de ser un centro que promueva el turismo ecológico, combinando formas tanto de entretenimiento como de paseo, para el conocimiento de las especies nativas de flora y fauna del bosque, orquidiario.

La Provincia se beneficiará en:

Turístico: Porque promocionará las potencialidades Turísticas de la Provincia, formando parte de la oferta turística, teniendo gran acogida de visitantes nacionales y extranjeros brindándoles todas las seguridades a los visitantes de visitar este impresionante sitio.

Social. Porque el proyecto estará vinculado a Escuelas Colegios, Universidades y toda la comunidad meta a turistas nacionales y extranjeros, con el objetivo de contribuir a la creación de una conciencia ambiental en niños y jóvenes para la formación de valores y el respeto a la naturaleza, mejorando las condiciones de vida de la población.

Económico: El Proyecto generará beneficios económicos a los diferentes actores directos e indirectos por la prestación de los servicios.

Ambiental: Por que creara una conciencia en los pobladores en temas de conservación en Flora y Fauna silvestre, dando a conocer que el bosque secundario es el último remanente de bosque nativo en un área urbano considerándolo como un pulmón de la ciudad (Salvatierra, 2020).

OBJETIVO

Mediante la implementación de estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama, se podrá mejorar el cuidado y desarrollo sostenible de comunidades que se encuentren amenazadas mediante índices de valor de importancia (IVI), los cuales ayudan a la identificación de especies con un alto porcentaje de incidencia. Las especies que sean superiores al 20% tendrán una mayor intervención de medidas.

LOCALIZACIÓN

El Centro de interpretación Turístico - Ambiental se encuentra en el centro de la ciudad, en una zona privilegiada; se trata de uno de los últimos pulmones de la ciudad, y que, precisamente, por encontrarse en el área urbana está en una situación de vulnerabilidad, según los libros rojos de flora. Su plusvalía es muy alta supera los 4 millones de dólares, en su área de influencia directa a 100 m a la redonda se encuentran instituciones de gran prestigio como la Unidad Educativa del Milenio Kasama administrada por el GADPSDT, Unidad Educativa 9 de octubre, Unidad Educativa Caracas. Frente al Centro de Interpretación turístico ambiental, se construirá el Instituto de Investigación Logística en terrenos que la Prefectura donó a la SENESCYT, se encuentra el Estadio Tsáchila y el Hospital del BIESS.

Precisamente, interesados en la preservación de este espacio único y maravilloso, se ha impulsado la construcción en ese lugar de un Centro de Interpretación Turístico-Ambiental, es un espacio urbano de calidad que pueda convertirse en un punto de reunión de esparcimiento para la comunidad; y a su vez, se constituye en un área de conocimiento, preservación e investigación en la provincia.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO GEOGRÁFICAS

El bosque Kasama se ubica en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; cantón Santo Domingo de los Colorados, sector Chiguilpe, en el Km 2 1/2 vía a Quito tras la Unidad Educativa Kasama con coordenadas UTM WGS84: 706305 - 9972027 a una altitud de 595 m, En los datos del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) (datos verificados como toma de puntos GPS) el área fue donado por el Consejo Provincial de Pichincha con un total de 28 ha (283,943.00 m²) de bosque secundario, que a través del tiempo fue usado para diferentes fines quedando en la actualidad 64,306.45 m² de bosque conocido hoy como Parque Kasama

Por sus características el bosque Kasama posee una diversidad alfa, con un elevado número de especies en un área pequeña que presenta diferentes comunidades, posee plantas endémicas regionales y especies pertenecientes a la biorregión del Chocó ecuatorial (Andino, 2019).



Figura 1. Mapa de ubicación

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Para las medidas de conservación se ha tomado en consideración el Código Orgánico del Ambiente, principalmente en los siguientes artículos:

Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:

4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;

Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.

2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;

Las medidas apropiadas para esta guía será:

- El fortalecimiento del banco de germoplasma, en el cual se fortalecen especies endémicas con hábitats naturales que sirvan para un manejo adecuado del bosque.

Para Canavio, (2002), la alternativa de conservación *ex situ* es muy importante, especialmente cuando se trata de especies que tienen una distribución natural muy restringida o en los casos donde el hábitat natural de la especie se encuentra seriamente amenazado.

- El establecimiento de microviveros, se fortalecerá con el fin de aumentar la distribución dentro del bosque de especies con mayor importancia.

Según Piñuela *et al.*, (2015), el vivero, se pueden controlar las condiciones ambientales durante la etapa crítica de las plantas, desde la semilla hasta la edad de trasplante, dándole el cuidado necesario para que crezcan sanas, fuertes y tengan una mayor resistencia cuando sean plantadas.

Se deberá fortalecer la estructura destinada al banco de germoplasma para preservar la diversidad genética de la especie en cuestión asegurando su utilidad en el tiempo, de la misma manera, se corresponderá establecer al menos un microvivero en el área cercana o circundante a donde se encuentre esta especie dentro del bosque.

En las presentes tablas se observa el modelo utilizado para la identificación de especie con su debida medida de conservación; tomando en cuenta la especie con mayor y menor índice de incidencia del (IVI).

Tabla 1. Ficha de conservación del Sande.

Especie forestal	(<i>Brosimum utile</i>), Sande	
IVI	20,01%	
Medida	Establecimiento de microviveros	
Importancia	Media	
Alcance	Largo plazo (18 meses)- local	
Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%	
Descripción	Se deberá establecer al menos un microvivero en el área cercana o circundante a donde se encuentre esta especie dentro del bosque.	
Normativa asociada	Código Orgánico del Ambiente	
	Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:	
	4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;	
	Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.	
	2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;	

Tabla 2. Ficha de conservación de Uva de montaña.

Especie forestal	(<i>Pourouma guianensis</i>), Uva de montaña	
IVI	39,45%	
Medida	Establecimiento de microviveros	
Importancia	Media	
Alcance	Largo plazo (18 meses)-local	
Objetivo	Promover estrategias de conservación ambiental de especies forestales del bosque Kasama con índices de valor de importancia (IVI) superiores al 20%	
Descripción	Se deberá establecer al menos un microvivero en el área cercana o circundante a donde se encuentre esta especie dentro del bosque.	
Normativa asociada	Código Orgánico del Ambiente	
	Art. 3.- Fines. Son fines de este Código:	
	4. Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales;	
	Art. 26.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en materia ambiental.	
	2. Elaborar planes, programas y proyectos de incidencia provincial para la protección, manejo, restauración, fomento, investigación, industrialización y comercialización del recurso forestal y vida silvestre, así como para la forestación y reforestación con fines de conservación;	

BIBLIOGRAFÍA

- Andino. (Mayo de 2019). *pdf*. Obtenido de Análisis de la situación actual del parque Kasama.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *Daño y pérdida de biodiversidad*. Obtenido de www.cepal.org: <https://www.cepal.org/es/temas/biodiversidad/perdida-biodiversidad>
- GADPSDT. (2017). Centro De Interpretación Turístico- Ambiental. *Bosque Kasama*, 3-4.
- Salvatierra, E. (29 de Septiembre de 2020). *Docentes de la provincia visitan bosque Kasama*. Obtenido de Santo Domingo Construye: <https://epcotsachila.gob.ec/2020/09/29/docentes-de-la-provincia-visitacion-bosque-kasama/#>
- Sanchez, J. (2019). *Recursos naturales*. Obtenido de CEPAL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Especies forestales con el porcentaje más alto del índice de valor de importancia en el bosque Kasama

Especies	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Transecto 5	Transecto 6	IVI
Coco sachá	26,9132	0,0000	0,0000	24,1129	16,7557	9,2083	12,8317
Jigua	11,1941	0,0000	0,0000	0,0000	19,5181	20,6986	8,5685
Caucho	38,0920	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3487
Uva de montaña	29,6287	32,5346	35,3059	31,5674	56,6052	51,0661	39,4513
Sande	19,3566	42,0790	24,2716	21,0358	0,0000	13,3056	20,0081
Palma lisa	22,7525	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7921
Palma	37,9377	82,0350	70,4838	60,5681	26,8503	42,1105	53,3309
Matapalo	62,8971	0,0000	85,3391	101,0927	27,9114	32,3975	51,6063
Peine mono	26,7900	19,7416	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,7553
Catangal	8,6600	65,2855	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,3243
Cacao de montaña	15,7778	17,0326	18,5737	14,7266	0,0000	16,7766	13,8146
Bijao	0,0000	8,7453	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,4575
Papango	0,0000	12,8995	37,4222	0,0000	0,0000	0,0000	8,3870
Guarumo	0,0000	11,8980	15,2427	12,4256	26,6132	0,0000	11,0299
Guaba de montaña	0,0000	0,0000	13,3610	14,3724	0,0000	16,0125	7,2910
Palma tontamo	0,0000	0,0000	0,0000	9,8246	28,9659	25,6248	10,7359
Palma morada	0,0000	0,0000	0,0000	10,2741	0,0000	0,0000	1,7123
Margarito	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7080	0,0000	1,4513
Ortiguillo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	14,5859	8,5530	3,8565
Sangre gallina	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	21,8320	14,2026	6,0058
Carbonero	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,6973	0,0000	1,6162
Molinillo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6842	5,9752	2,2766
Suchi	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,9175	7,7026	2,4367
Colorado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,5482	0,0000	1,0914
Colca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3922	6,0752	2,2446
Guion	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8667	0,0000	1,1444
Palma lila	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jawillo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,2474	1,0412
Mamey	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,5932	1,4322
Piñuela	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7731	0,9622
Motilon	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,6772	1,6129
Palma chonta	0,0000	7,7489	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2915

Anexo 6. Socialización de guía práctica sobre medidas de conservación en especies con mayor IVI



Imagen 6.1. Presentación por parte de los autores

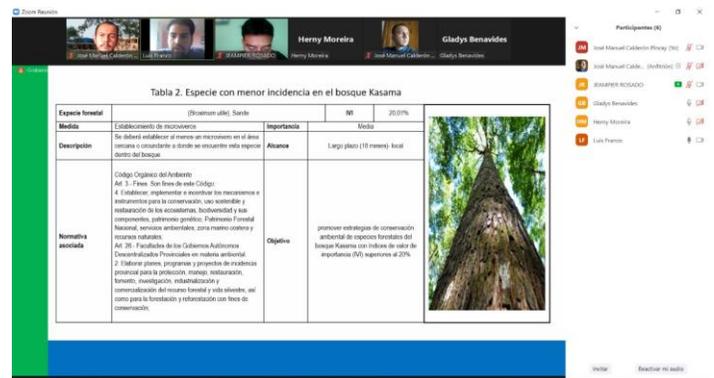


Imagen 6.2. Socialización de medidas de conservación

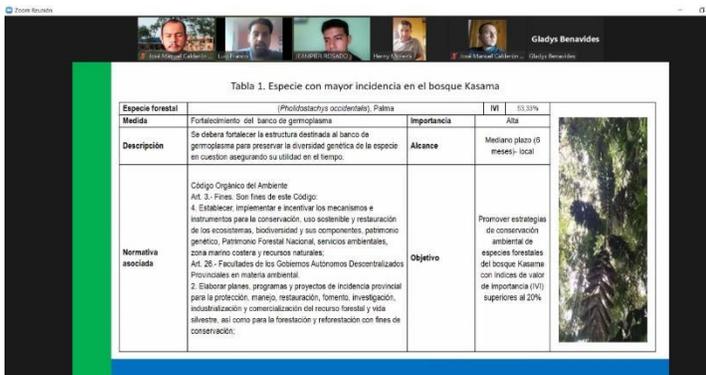


Imagen 6.3. Socialización de medidas de conservación

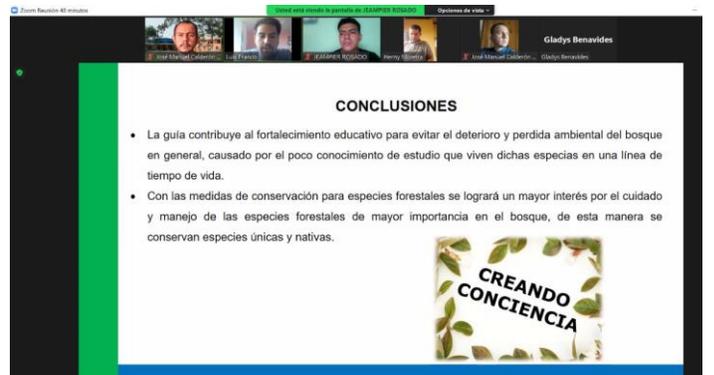


Imagen 6.4. intervención por el personal administrativo del bosque Kasama



Imagen 6.5. finalización de la socialización

Anexo 7. Registro fotográfico del trabajo en campo



Imagen 7.1. entrevista al técnico encargado



Imagen 7.2. Toma de coordenadas



Imagen 7.3. Delimitación de transectos.



Imagen 7.4. Transecto delimitado



Imagen 7.5. Identificación de especies forestales dentro de los transectos



Imagen 7.6. Toma de datos dasométricos



Imagen 7.7. Medición de las especies



Imagen 7.8. Medición de la circunferencia de las especies forestales