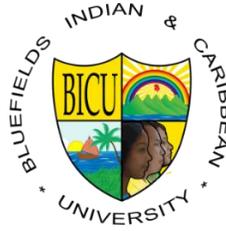


**BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
(BICU)**



**Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente
(FARENA)**

ESCUELA DE BIOLOGIA MARINA

Ecología de los Recursos Naturales

Monografía

Para optar al título de Licenciatura en Ecología de Recursos Naturales

“Estructura y Composición florística del Ecosistema de manglar El Puerto El Bluff (Litoral Costero Falso Bluff) Municipio de Bluefields, RACCS – Nicaragua, 2019”

Autoras:

Br. Yorgeny A. López Siles.

Br. Hayzel M. López Fajardo.

Tutor:

MSc. Saúl Reyes Buitrago

Recinto Bluefields, RACCS, Nicaragua

Mayo 2020

“La Educación es la Mejor Opción para el Desarrollo de los Pueblos”

INDICE

INDICE.....	I
TABLAS DE CONTENIDOS.....	II
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
II. OBJETIVOS.....	8
a. Objetivo General.....	8
b. Objetivos Específicos:.....	8
III. MARCO TEÓRICO.....	9
IV. DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
a. Área de localización del estudio.....	23
b. Tipo de estudio según el enfoque.....	24
c. Universo y muestra.....	24
d. Tipo de muestra y muestreo.....	25
e. Técnica e instrumento de la investigación.....	27
f. Operacionalización de Variables.....	27
g. Técnica de Recolección de Datos.....	28

V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
VI.	CONCLUSIONES.....	48
VII.	RECOMENDACIONES	50
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
IX.	ANEXOS.....	55
9.1	Fotos	55
9.2	Datos recolectados en campo	57
9.3	Datos por especies	61

TABLAS DE CONTENIDOS

Fotografías

Fotografía 1.	Spp Mangle Rojo a orillas de la costa.....	12
Fotografía 2.	Hojas de la spp. Mangle Rojo.....	14
Fotografía 3.	Raíces erectas y hojas de la spp. Mangle Negro.....	14
Fotografía 4.	Spp Mangle Blanco.....	15
Fotografía 5.	Raíces, Hojas y Fruto seco.....	16
Fotografía 6.	Ramificación, Hojas y Flores.....	17
Fotografía 7.	Mapa ubicación del área de estudio.....	23
Fotografía 8.	Mapa de las unidades de muestreo.....	26
Fotografía 9.	Marcaje de árboles	28
Fotografía 10.	Medición del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), según particularidades del terreno y de cada árbol.....	30
Fotografía 11.	Ubicación de las parcelas de muestreo y unidades de muestreo.....	35
Fotografía 12.	Subparcelas para la descripción regenerativa del ecosistema.....	47
Fotografía 13.	Medición de copas	47

Tablas

Tabla 1. Periodos del trabajo de campo.....	24
Tabla 2. Coordenadas geográficas de las Unidades de muestreo	26
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	27
Tabla 4. Guía metodológica de la ruta de trabajo de campo	32
Tabla 5. Muestra de Cuadro de Distribución por clases diamétrica.....	33
Tabla 6. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Blanco.....	40
Tabla 7. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Rojo	42
Tabla 8. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Negro	44
Tabla 9. Inventario de las especies de mangle encontradas en las tres parcelas	58
Tabla 10. Inventario de las especies de mangle encontradas en las tres subparcelas.....	60
Tabla 11. Inventario Spp. Mangle Blanco.....	61
Tabla 12. Inventario Spp. Mangle Rojo	62
Tabla 13. Inventario Spp. Mangle Negro	64

Gráficas

Gráfica 1. Total individuos encontrados en el inventario.....	36
Gráfica 2. Individuos encontrados en las parcelas de 12 metros de radio.....	37
Gráfica 3. Distribución por clase diamétrica de spp. Mangle Blanco	39
Gráfica 4. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Rojo	41
Gráfica 5. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Negro	43
Gráfica 6. Individuos encontrados en las parcelas de 2 metros de radio.....	45

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme brindado la sabiduría y fuerzas necesarias para culminar mi formación profesional.

A mis padres Flora Siles y Maximiliano López, hermana Elda López y mis hijos Ian Zelaya e Ianis Zelaya, por ser mi inspiración a superarme en la vida.

A nuestro Tutor Saúl Reyes Buitrago por su apoyo y paciencia para que nosotras pudiéramos elaborar nuestra monografía.

A nuestros docentes que estuvieron a nuestro lado por 5 años consecutivos con nosotras, y contribuyeron a nuestra formación profesional.

Morgenny A López Siles.

Mi gratitud es a Dios, quien me ha dado la vida y me ha iluminado de conocimientos, gracias por cada bendición.

Gracias padres porque siempre estuvieron para brindarme consejos, valores y principios, más a ti madre mía que confiaste y creíste en mi formación, aun en días que parecía complicado e imposible.

Gracias hijo, porque llegaste a alegrar mis días, a motivar nuestro futuro, a ser el motor de inspiración de cada día. Así también a mi compañero de vida por su comprensión y apoyo.

Gracias docentes, por compartir sus conocimientos a lo largo de la preparación profesional, con sus enseñanzas hicieron que pueda crecer día a día como profesional. De manera especial a Msc. Saúl Reyes que asumió la tutoría de esta monografía.

Gracias Universidad, porque en sus aulas recibí las más gratas enseñanzas que nunca olvidare.

Gracias amigos, compañeros y demás personas que me apoyaron. Estoy segura que mis metas planteadas darán fruto en el futuro y por ende me debo esforzar cada día más.

Hayzel M. López Fajardo.

DEDICATORIA

Primeramente le dedico esta monografía a Dios, por brindarme entendimiento necesario para concluir este trabajo y cerrar esta etapa de mi vida.

A mis padres Flora Siles y Maximiliano López, a mis hijos Ian Zelaya y Ianis Zelaya, por su apoyo incondicional en todo el proceso de mi formación académica.

A nuestro Tutor Saúl Reyes Buitrago por su apoyo en la elaboración de nuestra monografía.

A nuestros compañeros de clases por los momentos gratos, agradables y travesías que pasamos juntos por 5 años, que a su vez fueron incitadores a salir adelante para concluir mis estudios.

Morgenny A López Siles.

El presente trabajo monográfico lo dedico con todo amor y cariño principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mí amado hijo Zaid por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis queridos padres Julián López y Juana Fajardo, que con sus palabras de aliento y motivación no me dejaban decaer. Siempre fueron los consejeros para que siguiera adelante e inculcando la perseverancia en el cumplimiento de mis ideales.

A compañeros y amigos presentes y pasados, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias sin esperar nada a cambio.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo que realice se realizara con éxito, en especial a aquellos que compartieron sus conocimientos en el transcurso de mi vida universitaria.

Hayzel M. López Fajardo.

RESUMEN

La investigación fue realizada en la zona marino-costera del Puerto El Bluff, Municipio de Bluefields, perteneciente a la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) en el área del bosque del ecosistema manglar, conocido popularmente como Falso Bluff, ubicada entre las coordenadas 83°41'10.594" O 12°00'39.533" N.

Esta se realizó con el objetivo de determinar la estructura y composición florística del sitio, para la implementación de medidas de conservación; ya que por la gran importancia ecológica y biológica que poseen estos bosques de manglar la explotación a ellos no ha sido un tema que se ha solucionado, de tal modo se pretende solucionar al problema presentando inicialmente información actual sobre la estructura y composición para generar nuevas investigaciones y acciones a la vulnerabilidad del recurso existente en este ecosistema.

Para la obtención de información fue necesario realizar un inventario de las especies de mangle que existen en el bosque, se identificó la estructura horizontal, como también se describió el estado regenerativo de cada especie. De este modo, se encontraron las especies de Mangle Blanco, Mangle Negro y Mangle Rojo.

En cuanto a la estructura de estos, se realizó una distribución por clases diamétrica para cada especie, con intervalos de 10 centímetros, con influencia a mayores cantidades de individuos en los rangos entre 0 a 10 centímetros. Así mismo el ecosistema como tema de investigación está compuesto mayormente por la especie de Mangle Negro.

El estado regenerativo fue descrito mediante la delimitación de tres subparcela con 2 metros de radio, partiendo del punto central, contando, midiendo y observando cada individuo; obteniendo un total de 137 individuos, sobresaliendo en mayores cantidades la especie de mangle Negro, esto fue debido a la ubicación al azar de las parcelas, ya que cada especie se distribuye de manera diferente.

Por tal motivo, como medida necesaria para fortalecer el recurso de este ecosistema se debe realizar un acompañamiento en coordinación con instituciones competentes buscando fortalecer estas áreas, por medio de actividades dirigidas a la conservación de las especies florísticas para colaborar con la biodiversidad faunísticas autóctonas.

Palabras Claves: Estructura, Composición y Ecosistema de manglar.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the coastal-marine area of Puerto El Bluff, Municipality of Bluefields, belonging to the Autonomous Region of the South Caribbean Coast (RACCS) in the forest area of the mangrove ecosystem, popularly known as False Bluff, located between geographical coordinates 83°41'10.594'' O 12°00'39.533'' N.

This was done with the objective of determining the structure and floristic composition of the site, for the implementation of conservation measures; Since, due to the great ecological and biological importance that these forests have of mangrove exploitation, it has not been an issue that has been resolved, so it is necessary to initially present current information on the structure and composition to generate new research and actions to the vulnerability of the existing resource in this ecosystem.

To obtain information it was necessary to make an inventory of the mangrove species that exist in the forest, the horizontal structure was identified; as also the regenerative state of each species was described. Thus, the species of White Mangle, Black Mangle and Red Mangle were found.

As for the structure of these, a distribution by diametric classes was performed for each species, with intervals of 10 centimeters, with greater numbers of individuals in the ranges between 0 to 10 centimeters. Likewise, the ecosystem is mostly composed of the Black Mangle species.

The regenerative state was described by the delimitation of a subplot with 2 meters of radius, starting from the central point, counting, measuring and observing each individual; obtaining a total of 137 individuals, the Black mangrove species standing out in greater quantities, this was due to the location of the plots, since each species is distributed differently.

For this reason, as a necessary measure to strengthen the resource of this ecosystem, an accompaniment must be carried out in coordination of competent institutions seeking to strengthen these areas, through activities aimed at the conservation of floristic species to collaborate with indigenous fauna biodiversity.

Keywords: Structure, Composition and Mangrove Ecosystem.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó en el área de ecosistema manglar del Puerto El Bluff, Municipio de Bluefields, Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), cuyo espacio fue declarado sitio RAMSAR el día 08 de noviembre de 2001. N°. 1139 (Ramsar, 2001), ubicado en las coordenadas geográficas 83°41'10.594" Oeste 12°00'39.533" Norte.

La investigación es de vital importancia por ser área de alta vulnerabilidad debido a la constante e intensa extracción del recurso natural, para este efecto, se obtuvo información primaria y secundaria de las especies de mangle que se podrían encontrar en el ecosistema en mención, sirviendo de referencia para la población en general, a entidades competentes y posibles estudios que sea de beneficio para la sostenibilidad del ecosistema mismo, ya que por contexto actual el uso desordenado del recurso natural en zona de incidencia, la extracción ilegal de madera, los incendios forestales y la contaminación derivada de actividades antropogénicas de usos domésticos, artesanales e industriales conlleva a la degradación del suelo, escasez de áreas verdes como disminución de población de fauna y otros efectos colaterales que pudieran ser irreversibles.

Hay que destacar en los alrededores del Puerto El Bluff se asientan distintas etnias con sus culturas, cuya alimentación proviene directamente de los recursos hidrobiológicos que les proporciona el ecosistema de manglar propuesto para el estudio.

Para el cumplimiento de los objetivos se tomaron en cuenta variables tales como descripción de la estructura horizontal, altura (h), diámetro, copa, área basal y número de árboles, donde también se identificaron tipos de especies de mangles, especie dominante y sus características.

Se utilizó una metodología basada en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, basándose en la determinación de la estructura composición florística del ecosistema y descripción del estado regenerativo.

Según el alcance fue una investigación de corte transversal porque la recolección se hizo en una sola ocasión, es decir, se estudió las variables simultáneamente en determinado

momento, haciendo un corte en el tiempo. El levantamiento de datos se realizó desde el mes de mayo del presente año 2019, con cuatro visitas de campo.

Por tal motivo, la finalidad de la investigación fue de determinar la estructura y composición florística del sitio denominado como Falso Bluff, Municipio de Bluefields, RACCS, 2019; que nos permitió la recolección de datos para la implementación de medidas de conservación.

1.1 ANTECEDENTES

La Costa Caribe Nicaragüense posee ecosistemas de manglares, que podemos encontrar distribuidos en los municipios de Bluefields, Corn Island y Laguna de Perlas. (Porrás, 2004)

Existe un estudio realizado en el Caribe sur, elaborados por (Instituto de Biodiversidad y Estudios Ambientales, Octubre 2013) para contribuir a la conservación y manejo de las principales reservas de mangle existentes en las zonas costeras de los Municipios de Bluefields y Corn Island, como medida de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático; favoreciendo a la vez, al desarrollo y la protección de la diversidad de especies, y la capacidad de auto regeneración de estos ecosistemas. (Instituto de Biodiversidad y Estudios Ambientales, Octubre 2013)

Para el manejo de los sitios, específicamente en las actividades la reforestación se estima utilizar las especies con mayor predominancia en las zonas seleccionadas: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*). (Instituto de Biodiversidad y Estudios Ambientales, Octubre 2013).

Para garantizar la efectividad en la ejecución de las actividades que contempla el plan de restauración de ecosistemas de manglares y lograr los resultados previstos, se crea una estrategia que garantice la participación de las entidades como es el caso del MINED, Asociación de Pobladores de ambos municipios y las Alcaldías de Bluefields y Corn Island; a través de convenios de colaboración. (Instituto de Biodiversidad y Estudios Ambientales, Octubre 2013).

Otro de los estudios llevado a cabo por (Mclean Garcia & Anisal Morris, 2015), sobre la composición florística del ecosistema de manglar realizado en la Comunidad indígena de Krukira, Territorio de Tawira, RACCN, cuyo objetivo consistió en la caracterización de la composición florística del ecosistema de manglar así mismo hacer identificaciones de las especies de mangle que se encuentran en el bosque, la descripción de la estructura vertical y horizontal, y por ultimo determinación de la importancia socioeconómica para obtener los resultados. (Mclean Garcia & Anisal Morris, 2015)

Para este estudio se utilizó la metodología de muestreo sistemático con enfoque cualitativo con implicaciones cuantitativas porque se tomó en cuenta las variables de los objetivos específicos y se describe a composición florística del bosque. (McLean Garcia & Anisal Morris, 2015)

Se ocupó un área de estudio de 100 ha, construyendo cinco bloques de muestreo y colocando diez parcelas en cada bloque, cada parcela posee sus respectivas subparcelas de 10 x 10m. Los resultados obtenidos fueron exactos y relevantes. (McLean Garcia & Anisal Morris, 2015)

Existe también un estudio similar sobre la estructura y composición florística de manglares (Agudelo, Bolívar, Polonia, Urrego, Yepes, & Sierra, Diciembre 2015) donde se refiere a establecimiento de doce sitios de muestreos distribuidos en toda la Bahía de Cispatá, en el Caribe Continental colombiano, cuyas parcelas fueron ubicadas aleatoriamente en manglares.

Se midieron los árboles con diámetro normal (D a 1.30 metro sobre el nivel del suelo) mayor o igual a 2.5cm. Para *R mangle*, el diámetro se midió 30 centímetro por encima de la última raíz aérea. La altura total (H) fue estimada de manera indirecta con un hipsómetro. (Agudelo, Bolívar, Polonia, Urrego, Yepes, & Sierra, Diciembre 2015)

Todos los individuos medidos fueron identificados taxonómicamente en campos marcados con pinturas y placas de aluminio para identificarlos en posteriores mediciones. (Agudelo, Bolívar, Polonia, Urrego, Yepes, & Sierra, Diciembre 2015)

La distribución diamétrica de los tres mangles (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*) fue semejante, y en forma de “j invertida el área basal varió de 12 a 16 mts²/ Ha y la altura total de 9 a 10 m., el manglar de cuenca presentó mayor valor de área basal (G) por unidad de área, pero menor altura promedio, en el borde B se encontró el mayor número de individuos por hectárea. (Agudelo, Bolívar, Polonia, Urrego, Yepes, & Sierra, Diciembre 2015)

1.2 JUSTIFICACIÓN

La Costa Caribe Nicaragüense es una región pluriétnica con actividades culturales y socioeconómicas muy marcadas que se enfocan en el aprovechamiento de los recursos florísticos e hidrobiológicos, encontrándose entre ellos específicamente el ecosistema de manglar en la zona litoral costera del sitio denominado Falso Bluff, RACCS.

A pesar de las intensas actividades de aprovechamiento de los recursos naturales en el área, es importante destacar que el ecosistema de manglar es una prioridad de nuestro gobierno nacional y regional para mantener la sostenibilidad en el uso de los recursos y proponer esfuerzos hacia la adaptación de los efectos del cambio climático en la región.

Cabe destacar que el ecosistema de manglar se encuentra constantemente amenazado por la demanda en el uso de los recursos que provee la zona por la población en general por el servicio ambiental que oferta en donde su uso se realizan sin permisos y/o vales ambientales de las instituciones competentes independientemente que el área le corresponda a gobiernos autóctonos.

Debido a que en esta región la explotación racional y sostenible de los recursos naturales en este ecosistema está integrado dentro del Plan de desarrollo de la Costa Caribe Sur y por ende su conservación es de prioridad para el futuro del ecosistema y biodiversidad asociada, este trabajo investigativo trató de obtener, conocer y aportar información necesaria sobre la composición, estructura horizontal de los vegetales, generando beneficiarios directos a estudiantes y profesionales que opten por implementar acciones de conservación en bienestar de la biodiversidad que depende de la existencia de las especies florísticas para realizar funciones ecológicas y por ende a la sociedad como beneficiarios indirectos.

Con los resultados obtenidos en campo, aparte de que se está generando información actual del área de incidencia, este material servirá de gran utilidad a líderes y población en general tanto a nivel regional como nacional, permitiendo conocer y valorar la importancia de conservación del manglar, la oferta del servicio ambiental así mismo como el conocimiento de la sostenibilidad del recurso actual.

De igual modo, podrá ser utilizada como herramienta tecno-científica para las universidades de la Costa Caribe Nicaragüense como BICU y URACCAN, en facilitar información y

herramientas importantes a los estudiantes que profesionalizan en materia ambiental, que permitan dar respuestas a resolver y/o a mitigar problemas ambientales puesto que los conocimientos actuales obtenidos fortalecerán no solamente a trabajos de investigación, sino que también como referencia técnica para la continuación y fortalecimiento en temas de planes de manejo de áreas de silviculturas como de conservación de ecosistema de manglar.

Utilizada esta información, demandara a efectuar coordinaciones y convenios en el enriquecimiento de base de datos biológicos de la Universidad BICU que servirá de insumos como fuente de información a instituciones gubernamentales y no gubernamentales interesados en la conservación de los recursos naturales como: MARENA, SERENA, Alcaldía, INAFOR; con propuestas de actividades y proyectos que requieran gestionar planes de protección, formulación de herramientas de control, seguimiento, monitoreo y evaluación de diferentes actividades, hacia la protección, conservación y manejo sostenible.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los ecosistemas de manglar están constantemente expuestos a impactos naturales y antrópicos (Menéndez, 2000). Son considerados ecosistemas importantes debido a su importancia en términos ecológicos y por los beneficios a la población local, pues ofrecen bienes y servicios para la subsistencia.

En esta zona de estudio se centran los esfuerzos para realizar distintas actividades entre ellas extracción de arena, madera como combustible por lo tanto se ve afectado de manera negativa el litoral marino costero Falso Bluff, puesto que los índices de explotación al recurso manglar cada día han incrementado por la demanda del sustento diario de las familias comunitarias, a esta situación se le aúna los incendios forestales tanto naturales como provocados.

Actualmente la documentación o información sobre la estructura y composición de la flora del ecosistema manglar del Litoral Costero del Falso Bluff, poco se conoce, existe escasa e insuficiente información del estado del ambiente, específicamente sobre los manglares en zona de incidencia de estudio y sitios adyacentes. Por lo que se pretende, con datos de campos obtenidos, fortalecer pesquisas al respecto y generar insumos para profundizar estudios en esta línea de trabajo.

La regeneración de la vegetación de manglar es uno de los procesos básicos en la respuesta de estos ecosistemas ante impactos; estos han proliferado a partir del siglo XX como parte de los cambios de cobertura asociados a los cambios globales y de medio ambiente (Universidad San Francisco de Quito, 2010).

II. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Determinar la Estructura y Composición florística actual del ecosistema de manglar del litoral costero del Falso Bluff, Bluefields RACCS, para la implementación de medidas de conservación.

b. Objetivos Específicos:

1. Realizar un inventario de las especies encontradas de mangle en el ecosistema manglar del litoral costero de Falso Bluff, Bluefields, RACCS.
2. Identificar la estructura horizontal de mangles en el ecosistema manglar del litoral costero de Falso Bluff, Bluefields, RACCS.
3. Describir el estado regenerativo del manglar del litoral costero de Falso Bluff, Bluefields, RACCS.

III. MARCO TEÓRICO

Ecosistema de manglares

Los manglares son un conjunto de hábitats con características acuáticas y terrestres, conformado por bosques hidrófilos leñosos y cientos de especies de fauna, además de micronutrientes y componentes abióticos. (Herrera Ximénez, 2008).

Los manglares, especies vegetales dominantes en el ecosistema que lleva su nombre, conforman masas forestales muy densas, con alturas diversas que llegan en algunas especies hasta 30 metros de altura. Estas especies se sitúan sobre terrenos anegados, fangosos y arcillosos, en zonas intermareales y se ubican ordenadamente de acuerdo con su resistencia a la sal (Herrera Ximénez, 2008).

Pueden adaptarse a diferentes grados de salinidad, ya que están en contacto con agua marina, en combinación con agua de la desembocadura de los ríos, por lo que se les conoce como plantas halófitas. Es propio de las zonas costeras, incluye bosques de mangle, esteros, canales, lagunas, entrantes, islas, islotes, áreas salinas y suelos fangosos. Constituye un humedal, ecosistema de transición entre el ecosistema marino y el de tierra firme (editorhoy, 2014).

Los Manglares del Caribe crecen en sustratos limosos y de coral, sobresalen en lugares con alta concentración de sales, que no permite evitar la adaptación de otras especies. Se desarrollan entre 0 – 6 msnm en suelos pantanosos sálicos, franco arenoso y negro, en temperatura medias entre 22 – 40 grados centígrados, en precipitaciones anuales de 2750 – 6000 mm y una humedad relativa mayor de 90%. (editorhoy, 2014).

Importancia de los Humedales

La importancia de los humedales ha variado con el tiempo, en la actualidad figuran entre los ecosistemas más productivos de la tierra. Las características de estos sistemas se pueden agrupar en componentes, funciones y propiedades. Los componentes del sistema son los rasgos bióticos y no bióticos y abarcan el suelo, el agua, las plantas y los animales. Las interacciones de estos componentes se expresan en funciones, con inclusión del ciclo de

nutrientes y el intercambio de aguas superficiales y subterráneas y entre la superficie y la atmósfera. Además, el sistema tiene propiedades, como la diversidad de especies. (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Servicios Ambientales Manglares

Los servicios ambientales son aquellos que brindan fundamentalmente, pero no exclusivamente las áreas silvestres (sean bosques, pantanos y humedales, arrecifes, manglares, llanuras, sabanas), las áreas que en su conjunto conforman ecosistemas, eco - regiones, y las cuencas hidrográficas.

Estos servicios son, entre otros, los siguientes: Mitigación de las emisiones de gases con efecto invernadero, Conservación de la biodiversidad, Protección de recursos hídricos, Belleza escénica derivada de la presencia de bosques, paisajes naturales y elementos de la biodiversidad, El mantenimiento de las áreas como bosques, humedales, arrecifes y manglares. (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Importancia biológica

Hábitat de especies migratorias, principalmente aves que pasan en los trópicos y subtrópicos la temporada invernal septentrional o meridional.

Hábitat de estadios juveniles de muchos peces pelágicos y litorales, moluscos, crustáceos, equinodermos, anélidos, cuyos hábitat en estadios adultos son las praderas de fanerógamas, las marismas y lagunas costeras, los arrecifes coralinos u otros, incluso de aguas dulces en el interior de los continentes (aproximadamente el 70% de los organismos capturados en el mar, realizan parte de su ciclo de vida en una zona de manglar o laguna costera).

Por su condición de ecotono entre los dos grandes tipos de biomasa, los manglares alojan gran cantidad de organismos terrestres y marinos.

Poseen una productividad primaria muy alta lo que mantiene una compleja red trófica con sitios de anidamiento de aves, zonas de alimentación, crecimiento y protección de reptiles, peces, crustáceos, moluscos, entre otros. (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Importancia económica.

Los manglares prosiguen el litoral del golfo contra la erosión costera derivada del oleaje y las mares, como consecuencia de la estabilidad del piso litoral que las raíces fúlcreas proveen; de otra parte, el dosel denso y alto del bosque de manglar es una barrera efectiva contra la erosión eólica (vientos de huracanes, etc.), aún durante las temporadas de fuertes tormentas. Los manglares son un paliativo contra posibles cambios climáticos no sólo por ser fijadores de CO₂, sino además porque el manglar inmoviliza grandes cantidades de sedimentos ricos en materia orgánica. También mediante este mecanismo, los manglares atrapan contaminantes (Compuestos orgánicos tóxicos persistentes y metales pesados). (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Los ambientes hipóxicos de los manglares (y de las marismas y lagunas costeras) purifican las aguas cloacales transportadas por los afluentes y disminuyen el cambio climático mediante la oxidación o reducción del óxido nitroso (gas de efecto invernadero) producto de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica a óxido nítrico o a nitrógeno molecular respectivamente. (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Importancia sociocultural

Los manglares desempeñan un papel importante como fuente de recursos insustituibles para muchas poblaciones campesinas en los trópicos. Esto es particularmente crítico en aquellas regiones en donde las áreas terrestres adyacentes a los manglares son predominantemente áridas, v. gr., delta del Níger, cinturón árido pericaribeño, golfo de Bengala y por tanto limitadas en su oferta y diversidad de recursos. A continuación se listan los más importantes recursos.

- La pesca industrial a gran escala y la artesanal a nivel familiar
- Carbón de leña, madera de mangle para construcción y leña
- Extracción de sal
- Extracción de taninos
- Cacería
- Recreación y turismo

Cabe decir que estos han sido explotados sin menoscabo desde hace cientos y aún miles de años; sin embargo, recientemente (desde mediados del siglo XX), el crecimiento poblacional, la expansión urbana, la preponderancia del consumismo y el advenimiento de tecnologías extractivas eficientes han diezclado los recursos del manglar en muchas regiones, hasta condiciones irreversibles de deterioro y agotamiento. (Fundación Wikimedia, Inc., 2017)

Especies de Flora que existen en los manglares

En ambas costas (Pacífico y Caribe) se distinguen cinco especies de mangle (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Conocarpus erectus*), que se detallan a continuación. (Embajada de Dinamarca, 2011).

♣ Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), especie que pertenece a la familia *Rhizophoraceae*, la cual cuenta con alrededor de 120 especies distribuidas en 16 géneros, siendo el género *Rhizophora* el mejor conocido, dominando las partes más anegadas del ecosistema. (Ecu Red, 2012)



Fotografía 1. Spp Mangle Rojo a orillas de la costa

Características Morfológicas:

Los árboles de *Rhizophora mangle* son de 4 a 10 metros de alto, su forma es de árbol o arbusto perennifolio, halófilo, en el tronco se encuentran apoyadas numerosas raíces aéreas simples o dicotómicamente ramificadas con numerosas lenticelas, la corteza es de color olivo pálido con manchas grises, sin embargo en el interior es de color rojizo, su textura es de lisa a levemente rugosa con apariencia fibrosa. (Ecu Red, 2012)

Las hojas son simples, opuestas, pecioladas, de hoja redondeada, elípticas a oblongas, estas se aglomeran en las puntas de las ramas, su color es verde oscuro en el haz y amarillentas en el envés. Las flores son pequeñas de 2.5 cm de diámetro con cuatro sépalos lanceados, gruesos y coriáceos. (Ecu Red, 2012)

La flor tiene cuatro pétalos blancos amarillentos. Tiene de dos a cuatro flores por tallo o pedúnculo. Los frutos se presentan en forma de baya de color pardo, coriácea, dura, piriforme, farinosa. El desarrollo de las semillas se lleva a cabo en el interior del fruto por “viviparidad”, los propágulos son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior y presentan numerosas lenticelas y por último sus raíces son fúlcreas, ramificadas, curvas y arqueadas. (Ecu Red, 2012)

Presentan una serie de adaptaciones que les permiten sobrevivir en suelos inundados por el mar, aun cuando parte de sus órganos quedan bajo el agua salada. Entre estas adaptaciones destacan aquellas encaminadas a evitar la anoxia o falta de oxígeno de los órganos sumergidos y aquellas que favorecen la eliminación de las sales. (Ecu Red, 2012)

Cuando las raíces respiratorias están totalmente sumergidas en el agua, el oxígeno presente en sus espacios intercelulares es utilizado en la respiración, y el dióxido de carbono desaparece en el agua. En cuanto los neumatóforos salen del agua absorben oxígeno atmosférico y lo transmiten a las raíces enterradas. (Ecu Red, 2012)



Fotografía 2. Hojas de la spp. Mangle Rojo

♣ Mangle negro (*Avicennia germinans*)

El Mangle Negro es un árbol pequeño o arbusto de gran talla, perenne, generalmente de 2 a 8 m de altura, en algunos casos hasta 30 m. Su tronco mide de 20 a 60 cm de diámetro. Sus raíces son superficiales, crecen erectas y saliendo del agua alrededor del tronco principal, y están modificadas (neumatóforos) para permitir la absorción de oxígeno en suelos pantanosos. Su corteza tiene fisuras pequeñas y es rojiza en el interior. (CONABIO Gobierno Federal, 2010)

Sus hojas son opuestas y de tamaño variable, entre 3 y 12 cm de largo por 1 a 4 cm de ancho. (CONABIO Gobierno Federal, 2010)



Fotografía 3. Raíces erectas y hojas de la spp. Mangle Negro

Sus flores son muy pequeñas y crecen en grupos en la punta de ramillas especializadas (flores y ramillas se conocen como inflorescencias) que miden de 2 a 6 cm de longitud. Las flores son sésiles de 1 a 2 cm de ancho y poseen órganos femeninos y masculinos (especie monoica). (CONABIO Gobierno Federal, 2010)

Los pétalos de color verdoso, crema o blanco forman un tubo de 3 a 4 mm de largo, liso y con cuatro lóbulos desiguales redondeados de 3 a 5 mm de largo. Tiene cuatro estambres (órganos masculinos) de 4 a 5 mm de largo que nacen en la base del tubo y son alternos a los pétalos. El estilo (órgano femenino) mide de 1 a 3 mm. Las plantas alcanzan la madurez sexual cuando tienen de 2 a 3 m de altura. (CONABIO Gobierno Federal, 2010)

El fruto es verde pálido, redondeado y comprimido lateralmente de 2 a 4 cm de longitud en la madurez, con pequeños pelos que le dan la apariencia de polvo. (CONABIO Gobierno Federal, 2010)

♣ Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

El mangle blanco es un arbusto o árbol generalmente pequeño de hasta 20 m de alto por 60 cm de diámetro. Su tronco es recto con ramas ascendentes, copa redondeada y densa. Las ramas jóvenes son ligeramente aplanadas de color pardo moreno. Su corteza externa es gris oscura a rojiza y se parte en pequeñas placas. (CONABIO-CONANP, Marzo 2009)



Fotografía 4. Spp Mangle Blanco

Las hojas del mangle blanco son opuestas, elípticas y redondeadas tanto en la base como en el ápice, llegan a medir desde 4 a 10 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho; Sus flores crecen en grupos en la punta de ramillas en las axilas de las hojas o al final de las ramas jóvenes. Las flores femeninas tienen un estigma simple, un ovario con un solo compartimento donde se desarrollan hasta dos óvulos y que nace por debajo de la corola. Sus frutos sedosos y carnosos, tienen forma de botella aplanada, miden entre 1 a 2.5 cm de largo y tienen varios surcos longitudinales. (CONABIO-CONANP, Marzo 2009)

La semilla generalmente empieza a germinar dentro del fruto cuando éste se encuentra adherido al árbol. Este fenómeno es menor que en las otras especies de mangles, por lo general el fruto cae del árbol progenitor y la radícula emerge después de unos pocos días. (CONABIO-CONANP, Marzo 2009)

♣ Mangle de gamba o Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*)

Son árboles generalmente siempre verdes; plantas hermafroditas. Hojas alternas, simples, nervadura pinnada, nervios secundarios inconspicuos; sin estípulas. Flores solitarias, axilares (de apariencia terminal), regulares, cada una abrazada por 2 bractéolas; sépalos 5 libres, imbricados, caducos; pétalos 5 libres imbricados; estambres 5 libres, alternos con los pétalos, adpresos en las ranuras del ovario, anteras abriéndose longitudinalmente, conectivo prolongado; ovario súpero, con 2 carpelos unidos, 2-locular, placentación axial, 1 óvulo por lóculo (uno de ellos vacío), un estilo con estigma punctiforme. Fruto seco y coriáceo, indehiscente con 1 lóculo y 1 semilla. (Tropicos.org, 2014).



Fotografía 5. Raíces, Hojas y Fruto seco
(Chacón, 2015)

♣ Botoncillo o Mangle jelí (*Conocarpus erectus*).

Es un arbusto multi troncal de entre 1 y 4 m de altura, pero puede crecer hasta convertirse en un árbol de hasta 20 m de altura o más, con un tronco de hasta 1 m de diámetro. La corteza es gruesa y tiene amplias placas delgadas, en una escala de color de gris a castaño. Las ramas son frágiles. Las hojas son alternas, simples y oblongas, de 2 a 7 cm de longitud (raramente de 10 cm de largo) y de 1 a 3 cm de ancho, con una disminución en la punta; son de color verde oscuro y brillante en la haz, y de tono pálido, con pelos finos y sedosos por el envés; la base de cada hoja tiene dos glándulas de sal. (Tropicos.org, 2013)



Fotografía 6. Ramificación, Hojas y Flores
(Conabio, 2014)

Las flores son de 5 a 8 mm de diámetro, sin pétalos, y se producen en pequeñas panículas. Las cabezas de semilla se rompen en la fase de madurez, y las semillas son dispersadas por el agua. (Tropicos.org, 2013)

Lineamientos para Monitoreo de Manglares

El monitoreo de los manglares hace parte de los procesos de planificación y manejo de los recursos naturales, los cuales se centran en la toma de decisiones para la gestión adecuada de objetivos, recursos, proyectos y metas. La toma de decisiones, al igual que el desarrollo de acciones, son procesos dinámicos que se llevan a cabo en los distintos niveles de la sociedad e implican consideraciones de orden cultural, social, económico, institucional, político y ambiental. (Navarrete-Ramírez, S. M., , A. M. , & Rodríguez-Rincón, Octubre 2014)

Las variables consideradas sensibles para determinar el estado de condición tendencia de manglares son:

- ✦ Densidad de árboles de mangle por especie (D): Número de individuos de cada especie por hectárea con diámetro a la altura del pecho DAP mayor a 2,5 cm.
- ✦ Sumatoria de área basal por especie de mangle (AB): Espacio ocupado por los troncos de los árboles de cada especie con DAP mayor a 2,5 cm, expresado en metros cuadrados por hectárea.
- ✦ Reclutamiento (R): Numero de propágulos, plántulas y juveniles con DAP menor a 2,5 cm por metro cuadrado.
- ✦ Otras que sean convenientes utilizar en la toma de decisión sobre acciones de conservación y lograr el uso sustentable del recurso.

Citado por: (Navarrete-Ramírez, S. M., , A. M. , & Rodríguez-Rincón, Octubre 2014)

Inventarios

Es un método de recolección y registro de los diferentes árboles forestales que conforman el bosque, por medio de pequeñas parcelas de muestreo en una determinada área. (Cuñachi Encinas, 2015)

Tipos de Inventarios

Inventario de reconocimiento

Consiste en una evaluación rápida del potencial forestal de una determinada superficie, con el fin de clasificarla “a priori” apta o no apta para una cierta actividad económica. No requiere de datos cuantitativos precisos sino de órdenes de magnitud, tampoco es importante el error estadístico. (CATIE, Junio 1994)

Su ejecución se basa en el juzgamiento rápido del área en el que la experiencia profesional juega un papel muy importante. Metodológicamente se puede realizar mediante un reconocimiento aéreo de la zona o un simple recorrido o sondeo por el área. (CATIE, Junio 1994)

Inventario Exploratorio

Este tipo de inventario requiere de un muestreo de campo con el fin de obtener información cuali-cuantitativo del recurso forestal. La información proporcionada debe servir para tomar una decisión sobre el uso o forma más apropiada de aprovechar el área, pudiéndose utilizar los datos para la elaboración de planes de manejo. Es error de muestreo no debe ser mayor a un 20% con respecto a la media del volumen total, a un 95% de confianza. (CATIE, Junio 1994)

Inventario Semi-detallado

Este tipo de inventario permite tener más información y de mayor confiabilidad, como para garantizar la instalación de un complejo industrial, se ajusta a estudios de pre-factibilidad, siendo el error de muestreo permisible de hasta 15% sobre la media del volumen. (CATIE, Junio 1994)

Inventario detallado

Es el de mayor nivel de confiabilidad estadística y se ajusta a estudios de factibilidad. El error de muestreo no debe ser mayor al 10%. (CATIE, Junio 1994)

Métodos de estimación de la cobertura vegetal

La cobertura vegetal es la proporción del terreno ocupado por la proyección de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada. Estas sirven para:

- ⌘ Caracterización de la vegetación
- ⌘ Evaluación de la producción de forraje y capacidad de pastoreo
- ⌘ Influencia protectora de las plantas
- ⌘ Medición del efecto de distintos tratamientos.

Métodos:

- ⇒ Medición Lineal: Es objetiva. Longitud interceptada de cada especie (L_i) en una línea longitudinal a través del terreno (transecta). $C_i = (L_i/L) \times 100$
- ⇒ Medición directa del área basal: Longitud de intersección de Aben una transecta lineal.
- ⇒ Estimación Visual: Es subjetiva. Denomina intervalos o clases.

Método de Deubenmire:

- a) Selección del área de estudio: rápida, fácil y económicamente favorable, sólo es visual.
 - b) Parcela de muestreo: 20x50 cm. Permite visualizar la totalidad del área de una sola vez.
 - c) Estimación de la cobertura: en relación a cuartos de áreas. Seis clases de coberturas.
 - d) Número de unidades de muestreo: Números de parcelas.
- ⇒ Estimación puntual: Es objetiva. Presencia o ausencia de una especie en cada punto de la parcela. $C_i = (M_i/M_t \times 100)$.

Citado por (Bettinotti, 2016)

Estructura y Composición

La estructura de un bosque hace referencia a la distribución de las principales características arbóreas en el espacio, teniendo especial importancia la distribución de las diferentes especies y la distribución de las mismas por clases de dimensión.

Estructura Horizontal o Espacial

La estructura horizontal se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo.

Según Manzanero (2003), las características de suelo, clima, estrategias de las especies y los efectos de distribución sobre la dinámica del bosque, determinan la estructura horizontal que se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo, esta cuantificación es reflejada por la distribución de individuos por clases diamétrica.

Diseño de los estratos de regeneración natural



Fuente: Editada de Rojas y Tello (2006). (Juárez , García Sánchez, Ortiz Carbajal, & Zeferino Torres , 2017)

Categorías de regeneración natural

Brinzal

Etapa de desarrollo de un rodal correspondiente a cuando la regeneración se presenta en forma de manchas y los ejemplares tienen hasta 2.5 metros de altura.

Latizal

Etapa de desarrollo de un rodal en que se intensifica la poda natural en los individuos, y se alcanza el máximo crecimiento en altura. Se inicia la diferenciación de copas. Existe latizal bajo, donde los individuos alcanzan 8 -15 m de altura y 10 a 20 cm de diámetro; y latizal alto, donde se aprecian alturas medias de 15 a 20 m y diámetros entre 20 y 30 cm.

Fustal

Etapa de desarrollo de un rodal en que se alcanza la madurez de los individuos. Se termina la poda natural. La altura de los ejemplares supera los 20 m y el diámetro varía entre 30 y 50 cm (Caballero, 2007).

Citado por: (Caballero Miranda, 2012)

Medidas para la conservación de la Biodiversidad

Buscar medidas para conservar y utilizar en forma sostenible los bosques de manglar es de gran importancia, ya que son fuente de vida para numerosas especies marinas y protección natural frente a fenómenos naturales, los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. (PNUMA, Junio 2012)

Los manglares son un ecosistema marino costero tan representativo que se ha visto en peligro debido a las amenazas que enfrenta, para ello existen algunas formas para conservar estos bosques. Existen diferentes estrategias para conservar el Ecosistema Manglar, como:

- ☞ **Programa de Incentivos Forestales:** Impulsa la conservación de las áreas manglares en todo el país, invirtiendo para la protección de este ecosistema.
- ☞ **Programa de Incentivos para el Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques:** Un programa que busca conservar y restaurar el bosque manglar en áreas de reserva de la nación a favor de comunidades y personas individuales, con el objetivo de ampliar las áreas de protección y recuperar aquellas en donde bosque se ha perdido.
- ☞ **Viveros forestales comunitarios: trabajar en conjunto con entidades al Cambio Climático** y el apoyo de las comunidades, promueven reforestaciones en áreas estratégicas del Litoral para conservar los bosques de mangle naturales.
- ☞ **Mesas Locales de Mangle:** Realizan espacios de participación que involucran a gobiernos locales, iniciativas privadas, comunidades, instituciones interesadas en la conservación de este ecosistema.
- ☞ **Investigación del Ecosistema Manglar:** Con el fin de conocer la dinámica de crecimiento de los bosques por medio de parcelas permanentes de muestreo forestal.
- ☞ **Control y Monitoreo:** Para evitar la tala ilegal del mangle que se realiza en conjunto con las municipalidades y algunos patrullajes interinstitucionales para servir de apoyo.
- ☞ **Fortalecimiento de capacidades:** Imparten cursos y talleres dirigidos a los técnicos institucionales, con énfasis en proveer conocimientos y herramientas para disminuir las amenazas que enfrenta este ecosistema. (PNUD, 2017)

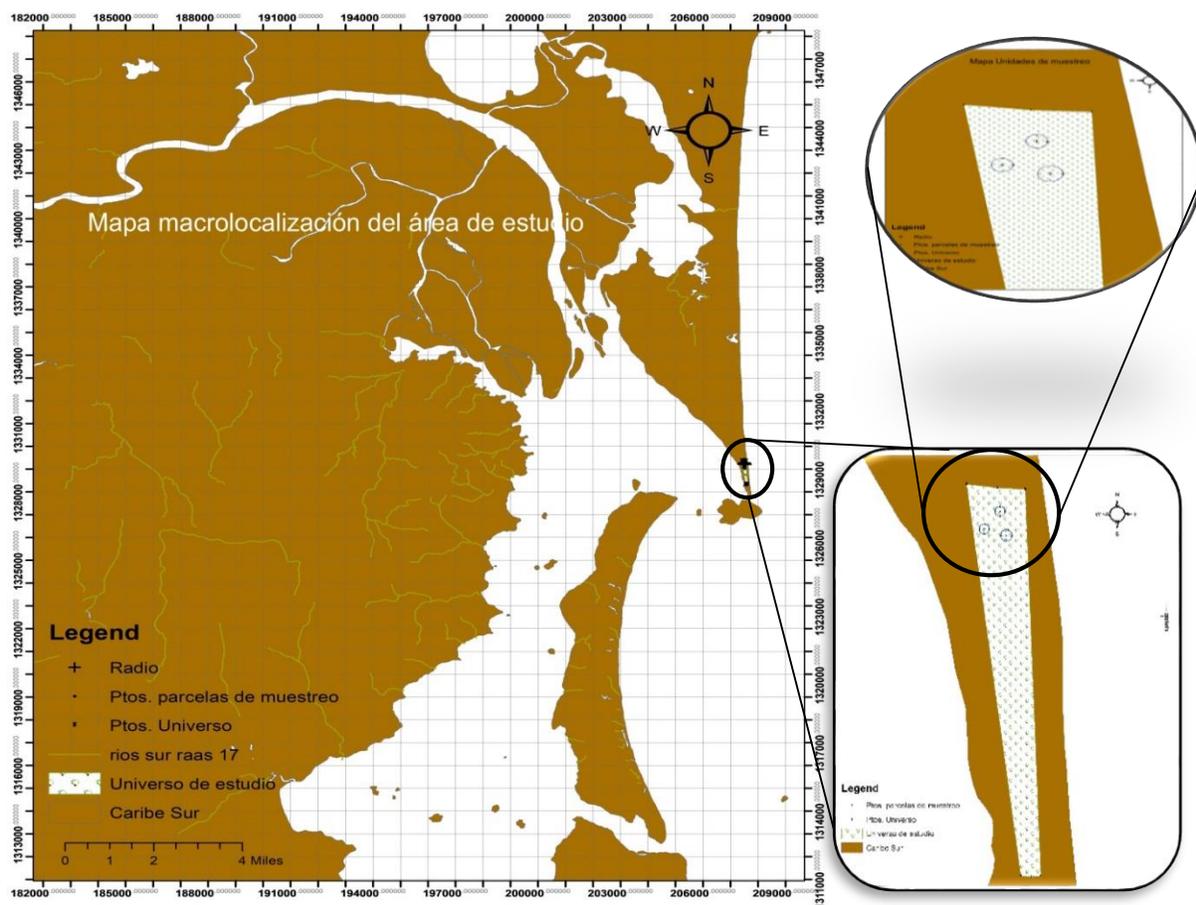
IV. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Área de localización del estudio

El área se localizó en el Municipio de Bluefields, dentro de los ecosistemas de manglares ubicados en el litoral costero del Puerto El Bluff, Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) de Nicaragua, en las coordenadas geográficas entre los 11°59'37" - 12°00'28" Lat. Norte y los 83°40'48" - 83°41'41" Long. Oeste, con una elevación de 13 msnm. (USAID, Octubre 2015).

Para efectos del presente estudio la coordenada geográfica se centró en 83°41'10.594 N 12°00'39.533 O, reflejado en Fotografía 7

Fotografía 7. Mapa ubicación del área de estudio



El Bluff, también conocido como “Puerto El Bluff”. Es una península ubicada a 11 km al este de la Laguna de Bluefields en el mar Caribe. Tiene una extensión aproximada a los 1.32 km². Está rodeada en casi toda su extensión por aguas marinas en el noreste, próxima a ella se encuentra la zona de transición entre el mar y la laguna de Bluefields. (USAID, Octubre 2015)

Se realizó el levantamiento de datos en campo durante la tercera semana del mes de mayo por espacio de cuatro días (Tabla 1)

N°	Actividad	Fecha	Participantes
1	Reconocimiento del área	18/05/19	Yorgeny, Hayzel y Saúl
2	Delimitación del área a medir y levantamiento de coordenadas	19/05/19	Yorgeny, Hayzel y Saúl
3	Delimitación del área a medir y levantamiento de coordenadas	25/05/19	Yorgeny, Hayzel y Saúl
4	Delimitación del área a medir y levantamiento de coordenadas	26/05/19	Yorgeny, Hayzel y Saúl

Tabla 1. Periodos del trabajo de campo

b. Tipo de estudio según el enfoque

Este estudio fue de tipo descriptivo de corte transversal ya que la investigación fue para determinar la estructura y composición florística, la recolección se hizo en una sola ocasión, es decir, se estudiaron las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. (López Beltrán, 2001)

c. Universo y muestra.

Universo: Se eligió un área de 104,300 mts² (10.43 ha), correspondiente a una porción del ecosistema manglar ubicado en el litoral costero del Puerto El Bluff.

Muestra: Se trabajó con un área de 1357.08 mts², (1.4 ha) que corresponden las tres parcelas de estudio. Dichas áreas forman una representatividad del Universo de estudio. La

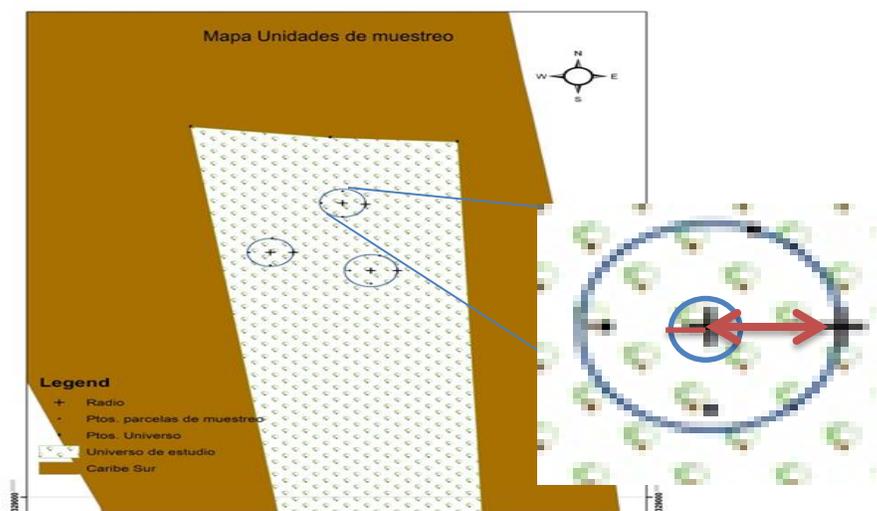
metodología para el tamaño de la muestra fue que incluyera un gran número representativo de árboles, tomando en cuenta que el tiempo de medición se lograra en el menor tiempo posible.

d. Tipo de muestra y muestreo.

Se llevó a cabo el muestreo no probabilístico, en donde se seleccionaron muestras basadas en un juicio subjetivo, es decir, el método empleado para la estimación de la cobertura fue la Estimación Visual de acuerdo al método Deubenmire en cuanto a la selección del área de estudio (Bettinotti, 2016); las muestras se recogieron de tal manera que ciertas áreas del ecosistema en estudio no tuvieron accesibilidad de ser seleccionadas como modelos de estudios.

Se construyeron tres unidades de muestreos (Fotografía 8) en la que cada una de ellas tuvo un área a estudiar de 452.39 mts² de forma circular, con sus coordenadas respectivas (Tabla 2), para su establecimiento se definió un punto central y a partir de este un radio de 12 m. Dentro de este límite se midieron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2,5 cm. Las plántulas y juveniles con DAP igual o menor a 2,5 cm se midieron en subparcela de 2 m de radio tomado del punto central de cada unidad de muestreo.

La primera parcela se ubicó a 20 metros de la costa o borde del cuerpo de agua. La distancia entre las parcelas dependió de la extensión del área a monitorear y sin cruzarse entre sí; para ello cada unidad de muestreo estuvo a una distancia de 50 m entre cada punto central.



Fotografía 8. Mapa de las unidades de muestreo

Coordenadas geográficas de las Unidades de muestros (Parcelas)						
	ID	Descripción	UTM		WGS 84	
			X	Y	Longitud	Latitud
Parcela 1	1	Radio 1	207548	1329211	83°41'8.216"	12°00'39.557"
	2	Radio 2	207521	1329211	83°41'9.108"	12°00'39.548"
	3	Punto Central	207533	1329211	83°41'8.716"	12°00'40.007"
	4	Radio 3	207533	1329199	83°41'8.712"	12°00'39.552"
	5	Radio 4	207538	1329225	83°41'8.543"	12°00'40.007"
Parcela 2	1	Radio 1	207489	1329228	83°41'10.185"	12°00'39.538"
	2	Radio 2	207464	1329228	83°41'10.996"	12°00'40.082"
	3	Punto Central	207476	1329228	83°41'10.594"	12°00'39.533"
	4	Radio 3	207476	1329216	83°41'10.601"	12°00'40.087"
	5	Radio 4	207477	1329241	83°41'10.596"	12°00'39.696"
Parcela 3	1	Radio 1	207530	1329273	83°41'8.826"	12°00'41.117"
	2	Radio 2	207505	1329274	83°41'9.660"	12°00'41.949"
	3	Punto Central	207517	1329274	83°41'9.260"	12°00'41.595"
	4	Radio 3	207517	1329261	83°41'9.245"	12°00'40.099"
	5	Radio 4	207517	1329285	83°41'9.260"	12°00'41.563"

Tabla 2. Coordenadas geográficas de las Unidades de muestreo

e. Técnica e instrumento de la investigación.

Los instrumentos que se utilizaron para el proceso de la recolección de datos fueron:

- GPS Garmmin
- Brújula Cammenca
- Clinómetro Suunto
- Cámara fotográfica
- Cinta métrica
- Bitácora de campo
- Spray pintura
- ARC MAP.

f. Operacionalización de Variables

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	ESCALA
Inventario	Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de algo o alguien en un momento determinado.	Cuantificar especies de mangles	Número de individuos por especie
Estructura horizontal	Es el conjunto de elementos que caracterizan un determinado ámbito de la realidad o sistema. Es decir, refiere a la cobertura del estrato arbóreo sobre el suelo.	Distribución por clases diamétrica	Rangos de 10 cm
Estado regenerativo	Describe procesos que restauran, renuevan o revitalizan sus propias fuentes, la creación de sistemas sostenibles que integren las necesidades de la sociedad a la integridad de la naturaleza.	Contar y medir individuos (Brinzales)	Alturas entre 0.3 m a 1.5 m
		Distribución de altura por especies	Rangos de 5 metros

Tabla 3. Operacionalización de variables

g. Técnica de Recolección de Datos

Inventario de las especies florísticas del ecosistema de manglar del litoral costero

Para realizar el inventario, primeramente se obtuvo las coordenadas con GPS, luego se delimitó el área con una extensión de 452.39 mts² en forma circular. Dentro de cada parcela se hizo una subparcela que tomo en cuenta las plántulas y juveniles con DAP igual o menor a 2,5 cm.

Para llenar el formato del Inventario, se tomaron los siguientes aspectos:

- Ubicación del sitio y/o parcela y otra información adicional
- Fecha del muestreo.
- Nombre de las personas encargadas en campo de una actividad específica
- Iniciar el mantenimiento de las marcas que delimitan las parcelas y las marcas en los árboles.
- Ubicación geográfica con un GPS el lugar a partir del cual se ingresará al sitio donde están delimitadas las parcelas.
- Marcaje de árboles con pintura y anotar las coordenadas geográficas, el número de la parcela, el rumbo y la fecha de instalación. (Fotografía 9)



Fotografía 9. Marcaje de árboles

Se realizó recorrido para el levantamiento de datos sobre las variables a tomar en cuenta en el Inventario, que se irán detallando. El muestreo se realizó con una intensidad del 5 %
Variables tomadas en cuenta en el inventario de las especies de mangle:

‡ Altura total promedio del bosque:

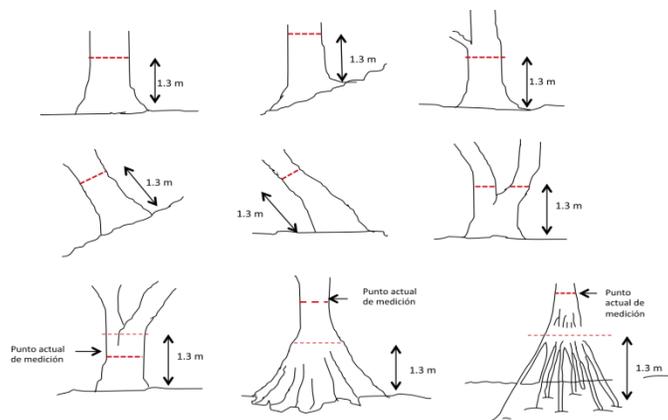
La altura de un árbol se midió directa e indirectamente y cuyas técnicas de medición dependieron del tamaño del individuo. La forma directa se llevó a cabo en individuos pequeños (≤ 3 m), (Fotografía 10) en donde la medición se efectuó con una vara marcada en metros. La forma indirecta se realizó con árboles más grandes, estimándose a partir de un clinómetro.



Fotografía 10. Medición directa con vara marcada en metros

‡ Diámetro a la altura del pecho (DAP)

Se midió con una cinta diamétrica a 1,3 m de altura del suelo, considerando las excepciones presentadas, para tal motivo se sugieren las siguientes alternativas de medición del DAP (Melo y Vargas, 2003)



Fotografía 11. Medición del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), según particularidades del terreno y de cada árbol

Todos los árboles que tengan sus raíces dentro del diámetro de la parcela serán medidos inclusive si más del 50% de su tronco principal está por fuera de esta.

‡ El área basal (AB)

Hace referencia al espacio ocupado por el tronco de un árbol. Se expresa en m^2 Y se calcula con el DAP del árbol multiplicado por un factor de conversión: $AB (m^2) = DAP^2 \times 0,00007854$, donde $0,00007854 = \pi/4 \times 10.000$ (que es 1 ha). Se expresará por especie presentes en la parcela. Servirá para estimar el volumen de especies de árboles, brindan un estimado de rendimiento maderable de un determinado lugar.

La sumatoria de área basal, se obtendrá de acuerdo a la suma de todas las áreas basales de cada uno de los individuos de dicha especie que se encuentren dentro de la parcela.

‡ Presentación de la recolección de campo

La técnica para la recolección de campo se muestra en tabla 3, efectuándose de la siguiente manera. Durante el primer día, se tuvo previsto preparación del equipo de trabajo para visitar sitio de incidencia donde se realizó el reconocimiento en área de interés ya que es una zona amplia y se debe de recolectar datos específicos de las zonas de muestreo.

Para este objetivo se utilizó el sistema de posición global (GPS), herramienta técnica de campo para la ubicación de coordenadas de la zona de muestreo para su respectiva delimitación con captaciones de imágenes para referencias de campo que nos permitiera realizar respectivas comparaciones. Las variables que se recolectaron fueron altura total, DAP, área basal, seguidamente se observó la condición del tipo de suelo, datos importantes a obtener para los objetivos específicos que se persiguen.

Se recurrió al uso de formato de campo para la recolección de datos, resultados que nos arrojará insumos para la formación del polígono de nuestra área de estudio.

En el segundo día el equipo de trabajo inició con la medición de las parcelas de 452.39 mts² de forma circular y subparcela para realizar las mediciones según técnicas de recolección de datos de campo. Para esto, se definió un punto central y a partir de este un radio de 12 metros.

Una vez preparadas las condiciones técnicas en el terreno se recolectaron los datos de las variables a medir de los cuatro tipos de especies de manglares en dentro de la zona de muestreo tales como altura total, DAP, AB y cobertura de copa, estado sanitario y fenología de las especies de estudio. En dependencia del factor tiempo datos de algunas variables se procesarán en oficina.

Se realizaron y valoraron la labor realizada del día para reforzar (fortalecimiento) en el cumplimiento de metodología de campo.

En el tercer día el equipo de trabajo inició la segunda parcela de 452.39 mts² de forma circular y subparcela para realizar las mediciones según técnicas de recolección de datos de campo. Para esto, se definió un punto central y a partir de este un radio de 12 metros.

Una vez preparadas las condiciones técnicas en el terreno se recolectan los datos de las variables a medir de los cuatro tipo de especies de manglares en dentro de la zona de muestreo tales como altura total, DAP, AB y cobertura de copa estado sanitario y fenología de las especies de estudio. En dependencia del factor tiempo datos de algunas variables se procesarán en oficina.

En el cuarto día el equipo de trabajo continuó la tercera parcela de 452.39 mts² de forma circular y subparcelas para realizar las mediciones según técnicas de recolección de datos de campo. Definiendo un punto central y a partir de este un radio de 12 metros.

Una vez preparadas las condiciones técnicas en el terreno se recolectan los datos de las variables a medir de los cuatro tipo de especies de manglares en dentro de la zona de muestreo tales como altura total, DAP, AB y cobertura de copa. En dependencia del factor tiempo datos de algunas variables se procesarán en oficina.

Técnica de recolección de campo							
Día	Gira de reconocimiento del área de incidencia	Coordenadas GPS	Delimitación del área a medir	Medidas altura total	Medidas DAP	Cálculo AB	Cobertura de copa
Primer	x	x	x				
Segundo				x	x	x	x
Tercero				x	x	x	x
Cuarto				x	x	x	x

Tabla 4. Guía metodológica de la ruta de trabajo de campo

Para el levantamiento de datos se utilizaron tablas de campo, binoculares, cintas diamétricas o métricas, formato para inventario, calculadora científica, GPS, pintura roja indeleble, cámara fotográfica o celular con cámara integrada.

A su vez se utilizó computadora de mesa para el procesamiento de datos (análisis de datos).

Estructura horizontal que presentan las especies florísticas del ecosistema de manglar del litoral costero

Para identificar la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo, se reflejará a través de la distribución de individuos por clases diamétrica. Esto se hizo en intervalo de 10 centímetros.

La distribución de clase diamétrica se hizo por cada especie encontrada, reflejando las cantidades encontradas por cada rango (Tabla 5)

Cuadro de Distribución por clases Diamétrica de cada especie		
N°	Rango(DAP)	Cantidad
1	0-10	-
2	11-20	-
3	21-30	-
4	31-40	-
5	41-50	-
6	51-60	-
7	61-70	-

Tabla 5. Muestra de Cuadro de Distribución por clases diamétrica

Estado regenerativo del ecosistema de manglar en área de estudio.

Fue necesario realizar dentro de cada unidad de muestreo un radio de 2 metros partiendo del punto central, formando subparcelas. En ellos se contaron todos los individuos y se tomaron las medidas comprendidas de DAP y altura, de igual modo se observó el estado de cada individuo en que se encontró en cuanto a la coloración de hojas, el estado del suelo y la penetración de luminosidad.

Para hacer la descripción del estado regenerativo se harán las Categorías de regeneración natural como:

Brinzal: Etapa de desarrollo de un rodal correspondiente a cuando la regeneración se presenta en forma de manchas y los ejemplares tienen hasta 2.5 metros de altura.

Latizal: Existe latizal bajo, donde los individuos alcanzan 8 -15 m de altura y 10 a 20 cm de diámetro; y latizal alto, donde se aprecian alturas medias de 15 a 20 m y diámetros entre 20 y 30 cm.

Fustal: Etapa de desarrollo de un rodal en que se alcanza la madurez de los individuos. Se termina la poda natural. La altura de los ejemplares supera los 20 m y el diámetro varía entre 30 y 50 cm (Caballero, 2007).

Citado por: (Caballero Miranda, 2012)

h. Análisis de Datos

Una vez obtenida la información se procedió al análisis comparando información documentada y los resultados de campo, por medio de programas computarizados como:

Microsoft Word 2010: Para el procesamiento de la redacción del documento investigativo

Arc Map: se utilizó en cuanto a la digitalización de los polígonos de la distribución de las unidades de muestreo.

Microsoft Point 2010: Se utilizará para realizar la presentación formal del documento investigativo.

Microsoft Excel 2010: se digitalizó toda la información en cuanto al Inventario, cuadros y gráficos.

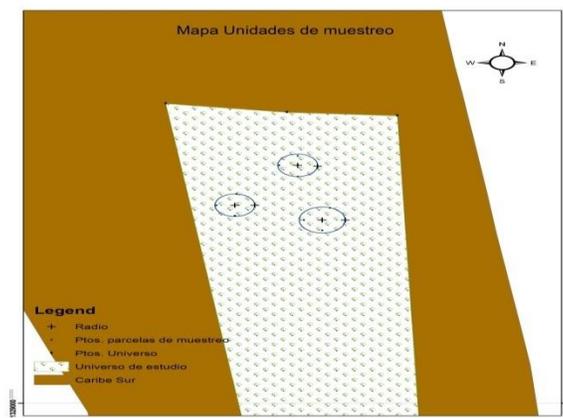
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Estructura y Composición florística que presenta el litoral costero Puerto El Bluff muestra una vegetación de mangle que van desde 20 a 5 metros de altura, con diámetros de 9 a 66 cm. Entre las especies encontradas están: Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*) y Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*).

Las parcelas se ubicaron entre las coordenadas geográficas 83°41'10.594 N 12°00'39.533 O, construyendo tres unidades de muestreos en la que cada una de ellas tuvo un área a estudiar de 452.39 mts² de forma circular, para su establecimiento se definió un punto central y a partir de este un radio de 12 m, para medir todos los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Así también se midieron subparcela de 2 m de radio partiendo del punto central, incluyendo individuos con DAP menor o igual a 2.5 cm. El área se obtuvo utilizando la formula $A = \pi r^2$.

La distancia entre las parcelas dependió de la extensión del área a monitorear y sin cruzarse entre sí; para ello cada unidad de muestreo estuvo a una distancia de 50 m entre cada punto central. Para luego hacer las debidas mediciones en dicho sitio los cuales nos dieron a conocer los resultados obtenidos, en cada una de las parcelas y subparcelas estudiadas los resultados arrojaron diferentes datos, en cuanto a la mayor influencia de especie siempre estuvo en la especie de Mangle Negro tanto en las mediciones de 12 m de radio como también en los 2 m de radio el resultado fue el mismo.

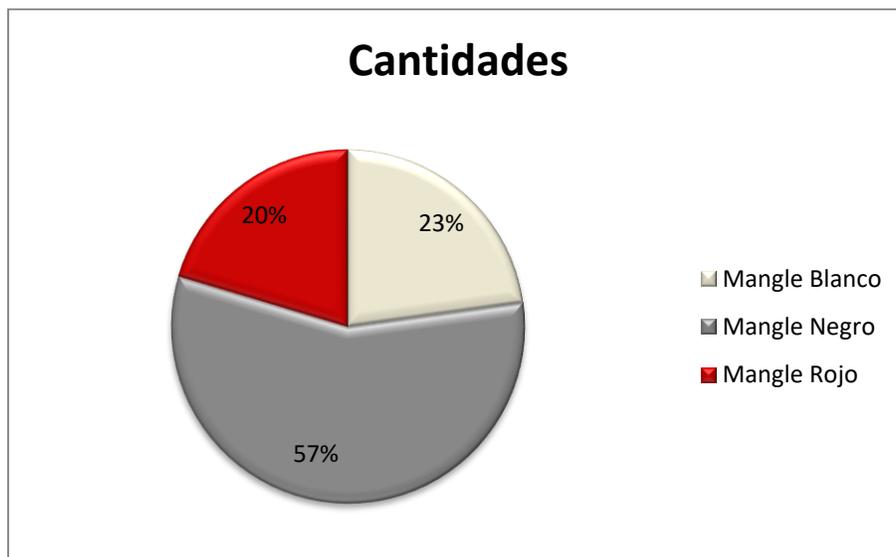
La zona en donde radicó el estudio se refleja en diseño (Fotografía 12).



Fotografía 12. Ubicación de las parcelas de muestreo y unidades de muestreo

5.1 Inventario de especies encontradas de mangle en el ecosistema manglar del litoral costero de Falso Bluff, Bluefields, RACCS.

En el lugar de estudio se encontraron resultados únicamente de tres especies de mangle las cuales son Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*) y Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) (Gráfica 1). El hallazgo es debido a la ubicación de las unidades de muestreo, ya que cada especie de mangle posee requerimientos biológicos propios y condiciones físico químicas que por ende no todas las especies son encontradas en un solo lugar. Esto indica que estas especies como elementos dominantes, forma asociaciones conocidas como manglares y con que comparten como vegetación asociada.



Gráfica 1. Total individuos encontrados en el inventario

La sumatoria correspondiente de los individuos encontrados pertenece a 206, incluyendo los individuos en estado regenerativo (ambos representado por el 100%). Los datos obtenidos del inventario están presentes en Anexos, pero se resumieron de esta forma para mejor entendimiento.

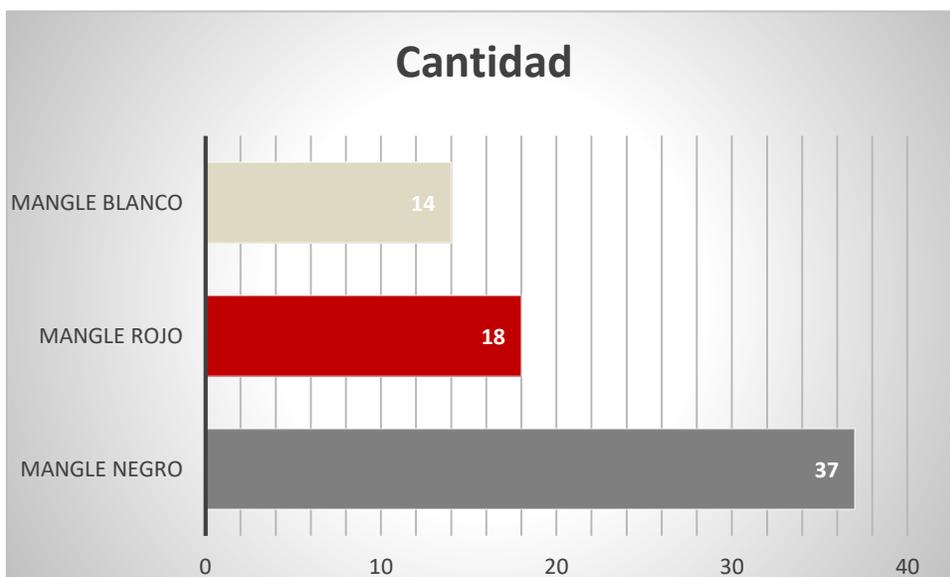
La especie de mangle Rojo se encontró con 42 individuos (representando el 20%), este se obtuvo con alturas entre 0.47 a 18.2 metros, DAP entre 0.2 a 55.10 centímetros y AB de 234 m²/ha (22%).

El Mangle Blanco se obtuvo con 47 individuos (23%) obteniendo alturas de 0.15 a 18 metros, DAP entre 0.1 a 66.31 y AB de 500 m²/ha (46%). En esta especie el AB fue mayor a las otras ya que la mayor parte de los individuos de esta especie presentaron alturas y DAP de árboles de crecimiento mayor.

Finalmente, el Mangle Negro se halló con 117 individuos (57%), con alturas de 0.2 a 19.3, DAP de 0.1 a 60.70 y AB de 345 m²/ha (32%). Esta especie obtuvo mayores cantidades de individuos que las anteriores, sin embargo, perteneció a individuos de menor tamaño y diámetro.

El total del Área Basal encontrado corresponde a 1079 m²/ha. Es decir, el espacio ocupado de los individuos en el ecosistema de manglar, con esto se determinó que la contribución en la distribución del número de árboles fue muy diferenciada para cada especie estudiada, por ejemplo: la Mangle Negro obtuvo mayores cantidades de individuos, sin embargo, los diámetros eran menores, resultando un AB menor lo muestra en la distribución por clases diamétrica de cada especie.

Del mismo modo, es necesario destacar que los individuos encontrados únicamente dentro del radio de 12 metros fueron los de diámetros mayores a 6 cm, por ellos se obtuvo un total de 69 árboles (Gráfica 2).



Gráfica 3. Individuos encontrados en las parcelas de 12 metros de radio

Se encontraron 14 representantes de la especie Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) con un rango entre las alturas de 10 a 19 metros y de DAP entre 19.14 a 66.30 cms. De la especie de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) se contabilizaron 18 árboles entre las alturas de 5 a 18.2 metros, en cuanto al DAP oscilan entre 9.33 a 55.09 centímetro. Para las especies de Mangle Negro (*Avicennia germinans*) se registraron un total de 37 árboles con alturas de 5 a 20 metros, con relación al DAP los datos resultaron ser entre 6.77 a 60.70 centímetros.

Los niveles diversos de áreas basales entre las especies encontradas demuestran que hay una interacción ecológica de limitantes por compartimento del hábitat, competencia por el espacio, luz y nutrientes.

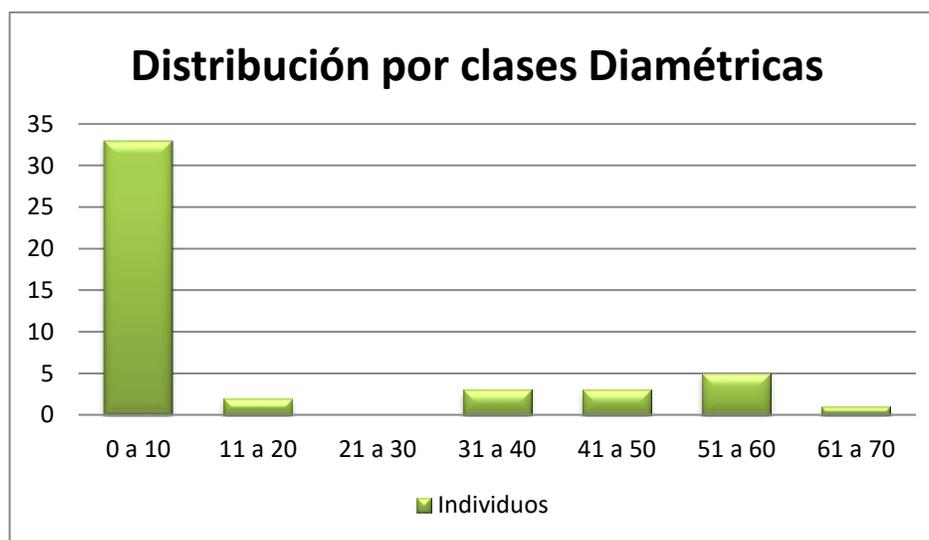
5.2 Estructura horizontal que presentan las especies florísticas del ecosistema de manglar del litoral costero

5.2.1 Distribución por clase diamétrica de la especie de Mangle Blanco

La distribución por clase diamétrica para la especie de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), fue con un total de 47 individuos, de ellos se distribuyó en rangos de 10 centímetros, en las que cada una tuvo sus debidas frecuencias.

El rango de 0 a 10 centímetro se encontraron 33 individuos, de 11 a 20 se encontraron 2 individuos, de 31 a 40 se encontraron 3 individuos, el rango entre 41 a 50 centímetros se encontró 5 individuos y el rango entre 61 a 70 únicamente se encontró 1 individuo. Esto quiere decir que la mayor influencia estuvo en los individuos pequeños encontrados bajo un radio de 2 metros, permitiendo inferir en el estado del ecosistema y sus posibles problemas de conservación.

Para este caso la proporción de tamaños corresponde a los individuos pequeños, es decir, la mayor cantidad encontrada aseguraría el reclutamiento y la regeneración de la población, ya que se ubican en ciclos de vidas tempranos que en un futuro estos podrían ser los productores de semillas para continuar con la dinámica ecológica de generar nuevos individuos para la sostenibilidad del ecosistema. (Gráfica 3 y Tabla 7)



Gráfica 4. Distribución por clase diamétrica de spp. Mangle Blanco

<u>Distribución por clase diamétrica de la especie</u> <u>Mangle Blanco</u> <i>(Laguncularia racemosa)</i>		
N°	Rango (DAP)	Cantidad
1	0-10	33
2	11-20	2
3	21-30	0
4	31-40	3
5	41-50	3
6	51-60	5
7	61-70	1
Total		47

Tabla 6. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Blanco

Esta Tabla nos muestra los diferentes rangos de diámetros obtenidos en todos los individuos de la especie de Mangle Blanco, en la que cada una posee cantidades diferenciadas, mostrando mayor cantidad en el rango de 0 a 10 cm con 33 individuos.

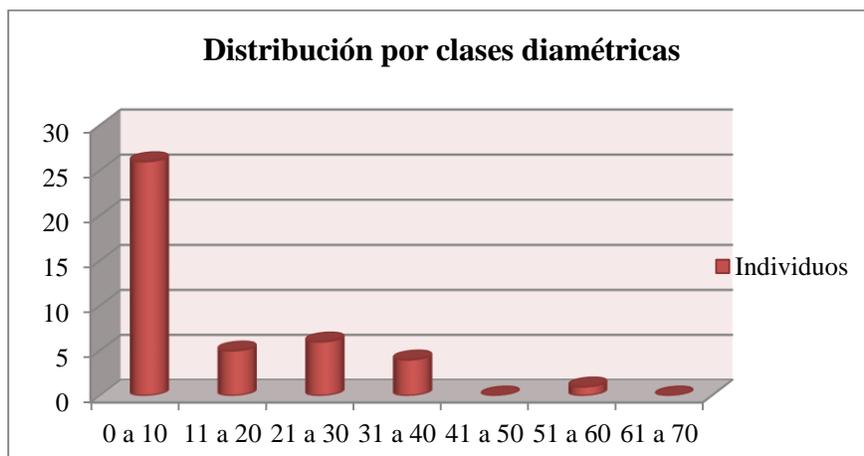
Estos DAP corresponden a individuos con etapa de vida inicial, conocidos mayormente por individuos en regeneración. Es importante mencionar que estos resultados se han obtenido en ayuda del factor iluminación, pues les posibilita desarrollar mejor hasta que alcanzan determinada altura, lo cual puede estar relacionado también con su edad, cambios en sus procesos metabólicos, de respiración y fotosíntesis, su nivel de enraizamiento y competencia con las otras especies existentes en el bosque en estudio.

Así mismo se debe tener en cuenta que la mayor cantidad en este rango es debido a que los individuos con diámetros menores no ocupan gran espacio en el área.

5.2.2 Distribución por clase diamétrica de la especie Mangle Rojo

La distribución por clase diamétrica (Gráfica 4 y Tabla 8) para la especie de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), dio un total de 42 individuos, distribuidos en rangos de 10 centímetros, en el rango de 0 a 5 centímetros se encontraron 24 individuos, de 6 a 10 centímetros se encontró 2 individuos, de 11 a 20 a centímetros se encontraron 5 individuos, de 21 a 30 centímetros 6 individuos encontrados, dentro del rango de 31 a 40 centímetros solamente 4 individuos encontrados, de 51 a 60 centímetros únicamente un individuo. Esto quiere decir que el rango donde más individuos se obtuvieron fue en el rango de 0 a 10 centímetros con mayor influencia en las especies de menor tamaño.

Es importante mencionar que, en el rango con mayor cantidad, el ecosistema aseguraría el reclutamiento y la regeneración del ecosistema, pues nos presenta un proceso evolutivo de los individuos con diámetros menores sabiendo que en este ciclo de vida se produce un cuello de botella en la demografía de las especies pues según estudios en el ciclo de vida de plántulas son las más vulnerables a mortalidad. Así mismo, estos individuos son los que en un futuro asegurarían la generación de nuevos individuos al ecosistema.



Gráfica 5. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Rojo

<u>Distribución por clase diamétrica</u> <u>de la especie Mangle Rojo</u> <i>(Rhizophora mangle)</i>		
N°	Rango (DAP)	Cantidad
1	0-10	26
2	11-20	5
3	21-30	6
4	31-40	4
5	41-50	0
6	51-60	1
7	61-70	0
Total		42

Tabla 7. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Rojo

Esta Tabla nos muestra los diferentes rangos de diámetros obtenidos en todos los individuos de la especie de Mangle Rojo, en la que cada una posee cantidades diferenciadas, mostrando mayor cantidad en el rango de 0 a 10 cm con 26 individuos.

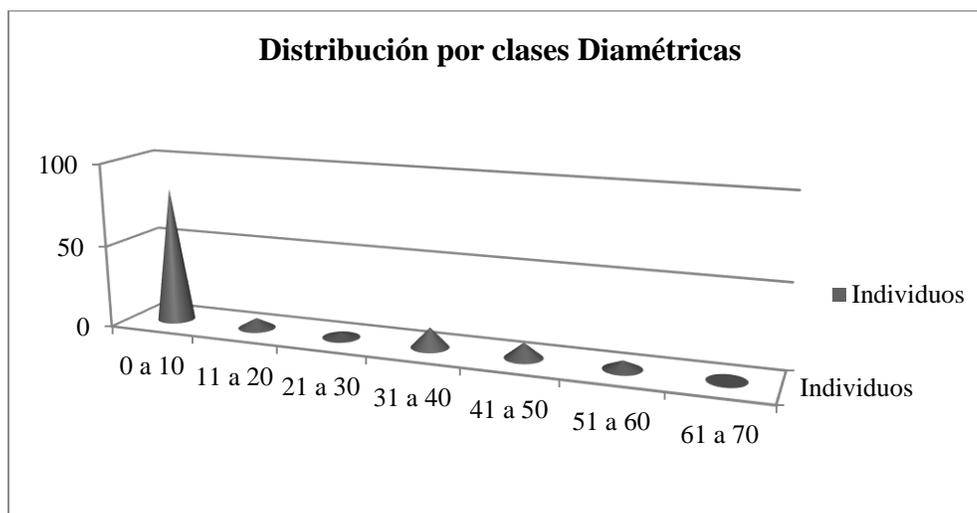
Estos DAP corresponden a individuos con etapa de vida inicial, conocidos mayormente por individuos en regeneración. Es importante mencionar que estos resultados se han obtenido en ayuda del factor iluminación, pues les posibilita desarrollar mejor hasta que alcanzan determinada altura. Así mismo se debe tener en cuenta que la mayor cantidad en este rango es debido a que los individuos con diámetros menores no ocupan gran espacio en el área.

5.2.3 Distribución por clase diamétrica de la especie Mangle Negro

La distribución por clase diamétrica para la especie de mangle negro (*Avicennia germinans*), (Gráfica 5 y Tabla 9) se encontró con una totalidad de 117 individuos, siendo esta la especie con mayor influencia a en el área de muestreo, dentro del rango de 0 a 10 centímetros se encontraron 82 individuos, de 11 a 20 centímetros 6 individuos, de 21 a 30 centímetros solamente 3 individuos, de 31 a 40 centímetros 12 individuos encontrados, de 41 a 50 centímetros se encontraron 9 individuos, de 51 a 60 centímetros 5 individuos encontrados.

La influencia de individuo siempre se obtuvo en el rango de 0 a 10 centímetros con una totalidad de 82 individuos, mostrando la existencia de zonas o áreas en donde aún se encuentran etapas de sucesión tempranas quizás porque en el pasado hubo alteraciones o intervenciones de explotación. Los individuos que alcanzaron el ciclo de vida correspondiente fueron los que aportaron la generación de los nuevos individuos que se contaron y midieron.

Así también, se da a conocer que el ecosistema manglar está en buenas condiciones para seguir el proceso de regeneración natural.



Gráfica 6. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Negro

Distribución por clase diamétrica de la especie <u>Mangle Negro</u> (<i>Avicennia germinans</i>)		
N°	Rango (DAP)	Cantidad
1	0-10	82
2	11-20	6
3	21-30	3
4	31-40	12
5	41-50	9
6	51-60	5
7	61-70	0
Total		117

Tabla 8. Distribución por clase diamétrica spp. Mangle Negro

Esta Tabla nos muestra los diferentes rangos de diámetros obtenidos en todos los individuos de la especie de Mangle Negro, en la que cada una posee cantidades diferenciadas, mostrando mayor cantidad en el rango de 0 a 10 cm con 82 individuos.

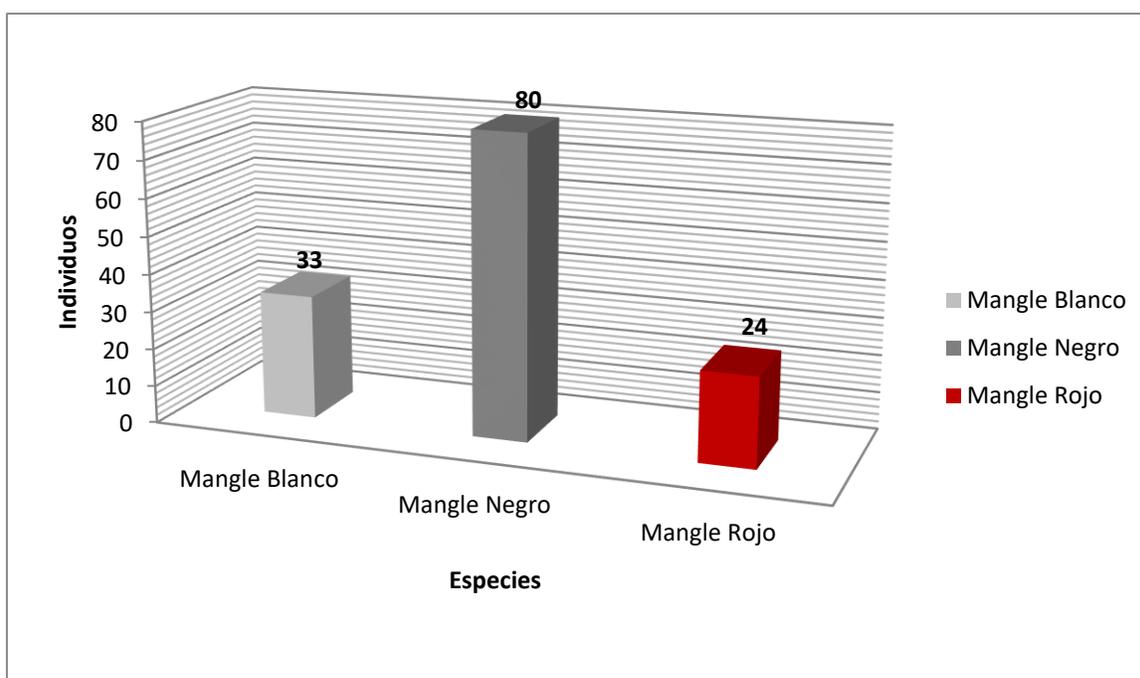
Estos DAP corresponden a individuos con etapa de vida inicial, conocidos mayormente por individuos en regeneración. Es importante mencionar que estos resultados se han obtenido en ayuda del factor iluminación, pues les posibilita desarrollar mejor hasta que alcanzan determinada altura, lo cual puede estar relacionado también con su edad, cambios en sus procesos metabólicos, de respiración y fotosíntesis, su nivel de enraizamiento y competencia con las otras especies existentes en el bosque en estudio.

Así mismo se debe tener en cuenta que la mayor cantidad en este rango es debido a que los individuos con diámetros menores no ocupan gran espacio en el área.

8.3 Estado regenerativo del ecosistema de manglar en área de estudio.

Es necesario saber que la medición de alturas sirve para describir en cuanto a cantidad encontrada, la competencia de individuos con otros y la cobertura de la copa que cada uno posee.

Para describir el estado regenerativo se partió del conteo y medición de individuos que se encontraron en la subparcela de 2 metros de radio, en forma circular. En ello se contabilizó un total de 137 individuos, divididos en tres diferentes especies de mangle como: Mangle Blanco, Mangle Negro y Mangle Rojo. (Gráfica 6)



Gráfica 7. Individuos encontrados en las parcelas de 2 metros de radio

Para la especie de Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) resultó un hallazgo de 33 individuos con un rango de altura entre 0.15 a 0.78 metros y DAP de 0.1 a 0.8 centímetros. El Mangle Negro (*Avicennia germinans*) se encontraron 80 individuos con altura de 0.92 a 1.62 metros y un DAP a 0.8 a 1.2 centímetros. En cuanto a la especie de Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) presentó un total de 24 individuos con altura entre 0.47 a 2 metros y su DAP de 0.2 a 1.15 centímetros. La regeneración natural juega un papel fundamental en el mantenimiento de la diversidad del ecosistema, pues por lo general son individuos

vulnerables por origen ambiental y biótico. Para este caso se muestra una oportunidad para convertirla en una regeneración establecida (Han alcanzado 1 o 2 metros de alturas y pueden ser vulnerables).

Todos los individuos encontrados pertenecen al estrato Brinzal cuya altura va de 0.3 a 2 metros. En las subparcelas no fueron encontrados individuos en categorías de Latizal y Fustal, ya que no proporcionaron las medidas correspondientes. Para la categoría de Latizal los individuos deben estar en Latizal bajo (8 -15 m de altura y 10 a 20 cm de diámetro) y Latizal alto (alturas medias de 15 a 20 m y diámetros entre 20 y 30 cm.). Para el caso de la categoría Fustal los individuos deben superar los 20 m de y el diámetro varía entre 30 y 50 cm; a lo cual no se encontró ningún individuo dentro de la subparcela con 2 metros de radio.

Es importante el estudio del estrato Brinzal, porque nos indica que la regeneración es inicial, integrándose al proceso de adaptación con individuos de alturas superiores, pues la competencia está jugando un rol importante, asegurando a que en un futuro el ecosistema sea rentable con sus poblaciones y la productividad del bosque para proporcionar servicios ambientales (alimento y hábitat de fauna, mitigación al Cambio Climático, u otros). A su vez da pasos a nuevas investigaciones sobre manejo y aprovechamiento sostenible del mismo.

Es importante destacar que las condiciones morfológicas que se logró observar de todas las muestras encontradas en campo resultaron ser favorable, debido a que la mayoría de ellos tenían sus hojas verdes, mínima descoloración de las mismas y poca afectación en sus fustes, sólo una minoría tenía hojas con coloración amarillenta y otras con leves picaduras. Hay que destacar que la mayoría de los individuos estaban en buenas condiciones, pues no presentaban rasgos de alteraciones a las hojas y tallo. (Fotografía 13)



Fotografía 14. Subparcelas para la descripción regenerativa del ecosistema

El suelo presente en el lugar se encontró fangoso por temporada lluviosa, días antes a ir al lugar, se presentaron lluvias intensas lo cual se presume que debido a este fenómeno natural el suelo se encontraba en esas condiciones.

Es debido mencionar que el lugar de estudio es un bosque en regeneración y acompañado a la medición de la cobertura de copa (encontrando entre 0.75 a 9 metros) hace posible que describamos la condición de luminosidad, agregando también que las diferentes especies de mangle no ocupan gran espacio de las copas de sus árboles; permitiendo la penetración de luz y el desarrollo óptimo de los individuos que están creciendo. (Fotografía 14)



Fotografía 15. Medición de copas

VI. CONCLUSIONES

1.- En la realización del inventario, se encontraron tres especies de mangle, como: Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*) y Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*). La totalidad fue de 206 individuos. En este caso tuvo mayor influencia el Mangle Negro.

2.- La estructura horizontal que presentó este bosque de manglar del Falso Bluff se distribuyó en clases diamétrica con intervalos de 10 centímetros, logrando identificar que la especie de mangle Rojo se encontró con un total de 42 individuos, una cantidad menor a la especie de Mangle Blanco que se obtuvo con un total de 47 individuos; de tal modo se obtiene mayores cantidades de individuos en la especie de Mangle Negro con un total de 117 individuos. Es importante resaltar que donde se encontró cantidades mayores de individuos fue en los DAP de 0 a 10 centímetros.

3.- En cuanto al estado regenerativo del ecosistema de manglar se logró cumplir con el objetivo propuesto ya que se encontró una totalidad de 137 individuos, en cuanto al Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), hubo una cantidad de 33 individuos, el Mangle Negro (*Avicennia germinans*), con 80 individuos y por último el Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), con una cantidad de 24 individuos. Este comportamiento accederá que en este ecosistema que ha sufrido perturbaciones, permita recuperar la estructura original y gran parte de la flora y fauna perdida.

4.- El análisis distribución de clases diamétricas nos permite evaluar el estado ecológico y de conservación como también nos refleja detectar la falta de regeneración o que tan adultos son los árboles, se ha obtenido que hay un proceso gradual de estabilización de población joven para la continua conservación del manglar y seguir brindando sus funciones ecológicas y brindar la oferta de servicios ambientales en beneficio del ecosistema mismo y de la región.

5.- Para la mayoría de los individuos en estudio se logró observar vigorosidad y buenas condiciones, la coloración de las hojas y fustes no presentaban rasgos alguno de enfermedades o de invasión de hongos y bacterias el cual es un proceso que permite al ecosistema en estudio continuar el proceso de regeneración de manera satisfactoria.

6.- La penetración de luz como requerimiento físico en el soto bosque según observación, ha permitido la regeneración natural de la masa forestal del mangle y como consecuencia la estabilidad y el balance ecosistémico hacia una conservación y preservación de los recursos naturales en la zona de estudio.

7.- La zona de incidencia según los resultados al igual que sitios adyacentes presentan condiciones para planes de manejo de conservación.

VII. RECOMENDACIONES

1. En coordinación con instituciones competentes Realizar un monitoreo constante a las especies encontradas de mangle en el universo de estudio que permita mitigar el deterioro del ecosistema evitando la extracción furtiva del recurso, colateralmente la deforestación.
2. Realizar estudios científicos que permitan el fortalecimiento de las condiciones del ecosistema manglar en codependencia de la biodiversidad faunística.
3. Elaborar un plan de manejo por parte de INAFOR y otras instituciones afines que permita al bosque de manglar la conservación y el mejoramiento de las condiciones silviculturales.
4. Gestionar planes de protección y formulación de herramientas de control y seguimiento a instancias reguladores del sector ambiental para mejorar la calidad del recurso en regeneración.
5. A través de propuestas de diversas metódicas a nivel local y regional Concientizar a los pobladores sobre la importancia que representan los bosques de manglar como medios de vida en condiciones de regeneración y en la contribución de mitigación a los efectos del cambio climático y al calentamiento global.
6. La zona de incidencia según los resultados al igual que sitios adyacentes son áreas y/o espacios que pueden utilizarse para planes de manejo de conservación, ofertas de servicios ambientales, realizar investigaciones que fortalezcan las técnicas silviculturales para el mejoramiento y fortalecimiento como la composición del ecosistema tratado.
7. Establecer rondas corta fuego en el periodo de verano para proteger de los incendios forestales al igual formar equipo de vigilancia interna para evitar la tala ilegal de las especies de mangles en la zona.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo Elías, B., Gervacio Jiménez, H., & Bedolla Solano, R. (2017). Estructura forestal de una zona de manglar en la laguna de Coyuca de Benítez, Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 45.
- Agudelo, C. M., Bolivar, J., Polonia, J., Urrego, L. E., Yepes, A., & Sierra, A. (Diciembre 2015). Estructura y Composición Florística de los Manglares de la Bahía de Cispata, Caribe Colombiano. En *Revista Biología Tropical* (págs. 1137 - 1147). Colombia.
- ASIPES. (Abril de 2008). *Estudio e Inventario de Especies de Flora de la Montaña de Cinquera*. Recuperado el Septiembre de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/309204254_Estudio_e_inventario_de_la_diversidad_de_especies_de_flora_de_la_Montana_de_Cinquera
- Bettinotti, M. A. (22 de Diciembre de 2016). *Prezi.com*. Obtenido de Prezi web site: <https://prezi.com/m/7eytblumsvvz/metodos-de-estimacion-del-porcentaje-de-cobertura-vegetal/>
- Caballero Miranda, M. L. (2012). *EVALUACIÓN DE REGENERACIÓN NATURAL DE Clarisia racemosa Ruiz & Pavon EN BOSQUES INTERVENIDOS DE LA COMUNIDAD NATIVA CHAMIRIARI - SATIPO*. Huancayo, Perú : Universidad Nacional del centro de Perú.
- CATIE. (Junio 1994). Inventario Forestales en Bosques secos. *libros.google.com*, 25-32.
- Chacón, M. E. (Febrero de 2015). *Flora de Costa Rica*. Recuperado el 3 de Abril de 2019, de <http://floracostaricensis.myspecies.info/file/234451>
- Conabio. (Septiembre de 2014). *Banco de imágenes Conabio*. Recuperado el 3 de Abril de 2019, de <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5023-Plantas/Plantas/SCE0004%20Conocarpus%20erectus.jpg.info>

- CONABIO Gobierno Federal. (2010). *Mangle Negro*. Recuperado el 23 de Enero de 2019, de www.biodiversidad.gob.mx/v_ingles/species/especies_priori/fichas/pdf/mangleNegro.pdf
- CONABIO-CONANP. (Marzo 2009). Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). En *Fichas de especies mexicanas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas* (pág. 2). México, D.F: Compilado por Elizabeth Torres Bahena; Revisado por Carlos Galindo Leal.
- Cuñachi Encinas, G. (25 de Septiembre de 2015). *ITTO*. Obtenido de http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3033/Technical/TFL-SPD-030-12-R1-M-Manual-Practico-InventarioForestal.pdf
- Ecu Red. (2012). *Ecu Red*. Recuperado el 2019 de Febrero de 2019, de www.ecured.cu/Mangle_rojo
- editorhoy. (26 de Enero de 2014). Los manglares y su importancia biológica. *Hoy El Periodico que yo Quiero*, pág. 9.
- Embajada de Dinamarca. (2011). Manglares. En MARENA, *Biodiversidad marino-costera de Nicaragua (Potencialidades de los Ecosistemas)* (pág. 29). Managua: 1ra.
- Fundación Wikimedia, Inc. (Junio de 2017). Recuperado el 04 de Septiembre de 2017, de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Manglar>
- Google Maps. (2019). *Google Maps*. Recuperado el 3 de Abril de 2019
- Herrera Ximénez, M. D. (14 de Octubre de 2008). Congreso Mundial de la Naturaleza. *Ecosistema manglar en Nicaragua: lucha entre la sostenibilidad y la explotación*. Barcelona, España.
- Instituto de Biodiversidad y Estudios Ambientales. (Octubre 2013). Plan de Restauración de Ecosistemas de Manglares como medida de Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático. *BICU*, 4 -6.

- Juárez , A. A., García Sánchez, S., Ortiz Carbajal, X., & Zeferino Torres , J. (Junio de 2017).
Obtenido de <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/70/335>
- López Beltrán, J. F. (2001). *Guía de Protocolo para la Elaboración de Protocolos*. San Salvador.
- Lopez, I. B. (9 de Diciembre de 2016). *Metodos para medir diametro de los arboles* .
Recuperado el 15 de Abril de 2019, de Over blog: universitarios.over-blog.com/2016/12/metodo-para-medir-diametro-de-los-arboles.html
- Mclean Garcia, J. Z., & Anisal Morris, S. A. (2015). *Composicion Floristica del Ecosistema manglar de la comunidad indigena Krukira, sector Litoral norte, territorio Tawira, municipio de Puerto Cabeza, RACCN, Nicaragua*. Bilwi, Puerto Cabeza Nicaragua: Bluefields Indian Caribbean University, Bilwi Puerto Cabeza.
- Navarrete-Ramírez, S. M., , A. M. , & Rodríguez-Rincón. (Octubre 2014). Protocolo Indicador Condición Tendencia Bosques de Manglar (ICTBM). . *Indicadores de monitoreo biológico del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP)*. Invenmar, GEF y PNUD. *Serie de Publicaciones Generales del Invenmar No. 67, Santa Marta. 40 p., 18-30.*
- PNUD. (26 de Julio de 2017). *PNUD Guatemala Proyecto “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Marino Costeras”*. Recuperado el Septiembre de 2017, de <http://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/presscenter/articles/2017/07/26/conservar-los-manglares-para-el-desarrollo-sostenible.html>
- PNUMA. (Junio 2012). *Proyecto Manglares Manejo Integrado de las Zonas Costeras y Gestión Sostenible de los Manglares de Guatemala, Honduras Y Nicaragua*.
- Porras, C. C. (2004). Bluefields.
- PROARCA. (2013). Manual de Inventario forestal integrado para unidades de manejo. *PROARCA, Serie Técnica #4*.
- Tropicos.org. (10 de Noviembre de 2013). *Conocarpus erectus*. Recuperado el Marzo de 2018, de Missouri Botanical Garden.

Tropicos.org. (14 de Septiembre de 2014). *Polliciera rhizophoreae*. Recuperado el Marzo de 2018, de Missouri Botanical Garden.

Universidad San Francisco de Quito. (2010). Maestria en Ecología. En R. D. Reese M, *Restauración Ecológica de los Manglares en la Costa de Ecuador*. Ecuador.

USAID. (Octubre 2015). Plan Local de Adaptación ante el Cambio Climático de la comunidad El Bluff Bluefields. En Alcaldia de Bluefields, BICU, Blue Energy, Centro Humboldt, & Global Communities. Bluefields.

VILCHES, A., GIL PÉREZ, D., TOSCANO, J. C., & MACÍAS, O. (Agosto de 2009). Biodiversidad. *Decada por una educacion para la sostenibilidad*. Mexico.

IX. ANEXOS

9.1 Fotos



Llegada al Puerto El Bluff



Medición de las parcelas con Cinta métrica y Brújula



Uso de la Brújula



Uso del GPS



Humedad del suelo



Medición de los arboles encontrados en el radio de 12 mt



Medición de los individuos encontrados en el radio de 2 mt



Individuos en la sub parcela de 2 mt de radio

9.2 Datos recolectados en campo

Inventario de las Especies de mangle del Litoral costero Falso Bluff																								
Bosque: Manglar			Sector: Litoral Costero		Área: Falso Bluff		Total parcelas: 3		Responsables: Yorgeny y Hayzel															
Mayo 2019.																								
N° árbol	Especie	Altura	CAP	DAP	AB	Cobertura de copa	Estado Sanitario					Fenología					Tipo de suelo	Observación						
							1	2	3	4	A	B	C	D	E	a			b	c				
1	Mangle Blanco	15	114	53.23	2225.48	5.5	x							x						x				
2	Mangle Blanco	15	123	57.43	2590.74	3.5	x							x							x			
3	Mangle Blanco	10	70	32.69	839.09	4	x							x							x			
4	Mangle Blanco	12	105	49.03	1887.96	3	x							x								x		
5	Mangle Blanco	15	142	66.31	3452.95	5	x							x								x		
6	Mangle Blanco	14	124	57.90	2633.04	5	x							x									x	
7	Mangle Blanco	17	129	60.24	2849.66	3	x							x									x	
8	Mangle Blanco	16	116	54.17	2304.25	3	x							x									x	
9	Mangle Blanco	14	67	31.29	768.71	2		x						x									x	
10	Mangle Blanco	16	89	41.56	1356.42	5		x						x									x	
11	Mangle Blanco	18	91	42.49	1418.07	3.5	x							x									x	
12	Mangle Rojo	18	45	21.01	346.77	5.5	x							x									x	
13	Mangle Rojo	18	52	24.28	463.04	3.5	x							x									x	
14	Mangle Blanco	15	41	19.14	287.86	4.5		x						x									x	
15	Mangle Rojo	17	74	34.55	937.73	2		x						x									x	
16	Mangle Negro	11	44	20.55	331.53	1.5		x						x									x	
17	Mangle Rojo	10	29	13.54	144.02	1	x							x									x	
18	Mangle Rojo	9	25	11.67	107.03	2.5	x							x									x	
19	Mangle Negro	14	76	35.49	989.10	3	x							x									x	
20	Mangle Negro	18	113	52.76	2186.61	6.5		x						x									x	
21	Mangle Rojo	12	32	14.94	175.35	1.5	x							x									x	
22	Mangle Negro	18	74	34.55	937.73	5.5	x							x									x	
23	Mangle Negro	18.5	95	44.36	1545.47	2.5	x							x									x	
24	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07	4		x						x									x	
25	Mangle Rojo	15	77	35.95	1015.30	9	x							x									x	
26	Mangle Negro	17	86	40.16	1266.52	4	x							x									x	
27	Mangle Negro	6	13	6.07	28.94		x							x									x	
28	Mangle Negro	5	11	5.14	20.72		x							x									x	
29	Mangle Negro	14	98	45.76	1644.62	3.5		x						x									x	
30	Mangle Negro	16	89	41.56	1356.42	3.5	x							x									x	
31	Mangle Negro	16.8	112	52.30	2148.08	3.5	x							x									x	
32	Mangle Rojo	13	56	26.15	537.02	2	x							x									x	
33	Mangle Negro	17	78	36.42	1041.85	3	x							x									x	
34	Mangle Negro	17.5	81	37.82	1123.53	4	x							x									x	
35	Mangle Negro	18	112	52.30	2148.08	5	x							x									x	
36	Mangle Negro	17.6	89	41.56	1356.42	1.25	x							x									x	
37	Mangle Rojo	6	13	6.07	28.94	0.75	x							x									x	
38	Mangle Rojo	5	11	5.14	20.72	0.75	x							x									x	
39	Mangle Negro	16	88	41.09	1326.11	3.5	x							x									x	
40	Mangle Negro	16.5	118	55.10	2384.39	5	x							x									x	
41	Mangle Negro	12	33	15.41	186.48	0.75	x		x					x									x	
42	Mangle Rojo	16	33	15.41	186.48	2.25	x							x									x	
43	Mangle Rojo	15	55	25.68	518.01		x							x									x	
44	Mangle Negro	16	58	27.08	576.06	1.25		x						x									x	
45	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07	1.5		x						x									x	
46	Mangle Negro	17.8	130	60.70	2894.02	2	x							x									x	
47	Mangle Negro	13.6	45	21.01	346.77	3.5	x							x									x	
48	Mangle Rojo	18.2	118	55.10	2384.39	5.5	x							x									x	
49	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07	0.75	x							x									x	
50	Mangle Negro	11	37	17.28	234.43	1		x						x									x	

51	Mangle Negro	14	68	31.75	791.83	1	x							x					x
52	Mangle Negro	16.2	70	32.69	839.09	2.5	x							x					x
53	Mangle Negro	17.1	68	31.75	791.83	1	x							x					x
54	Mangle Negro	12.1	22	10.27	82.88	1.25	x							x					x
55	Mangle Negro	20	87	40.62	1296.14	1.5		x						x					x
56	Mangle Negro	14	80	37.36	1095.96	2	x							x					x
57	Mangle Negro	14.5	84	39.22	1208.29	5.5	x							x					x
58	Mangle Rojo	16.6	57	26.62	556.37	1.75	x							x					x
59	Mangle Negro	10.5	26	12.14	115.76	4.25	x							x					x
60	Mangle Negro	20	102	47.63	1781.62	2	x							x					x
61	Mangle Negro	12	30	14.01	154.12	1	x							x					x
62	Mangle Rojo	13.5	50	23.35	428.11	1	x							x					x
63	Mangle Blanco	11	27	12.61	124.84	2.25	x							x					x
64	Mangle Blanco	15	67	31.29	768.71	2.25	x							x					x
65	Mangle Rojo	16	70	32.69	839.09	1	x							x					x
66	Mangle Negro	16.7	53	24.75	481.02	1	x							x					x
67	Mangle Rojo	17	72	33.62	887.73	2.5	x							x					x
68	Mangle Negro	12.5	35	16.34	209.77	1.5	x							x					x
69	Mangle Negro	18	87	40.62	1296.14	3.5	x							x					x

Tabla 9. Inventario de las especies de mangle encontradas en las tres parcelas

Simbología:

Estado Sanitario:

1. Árbol Sano
2. Árbol dañado, por tormentas, caída de otros árboles o por acción del hombre
3. Árbol enfermo, debido a hongos, insectos, o combinación de estas causas, con daños
4. Árbol muerto Estado Fenológico

Estado Fenológico:

- A. No Hay
- B. Poca
- C. Regular
- D. Mucha
- E. Demasiada

Estado de suelos:

- a) Fangoso
- b) Fangoso por temporada lluviosa o por efecto de las mareas
- c) Suelo franco arenoso

Inventario de las Especies de mangle del Litoral costero Falso Bluff																	
Bosque: Manglar		Sector: Litoral Costero		Área: Falso Bluff		Total Sub parcelas: 3		Responsables: Yorgeny y Hayzel									
Mayo 2019.																	
N° árbol	Especie	Altura	DAP	AB	Estado Sanitario				Fenología					Tipo de suelo			Observación
					1	2	3	4	A	B	C	D	E	a	b	c	
1	Mangle Blanco	0.45	1.1	0.10	x							x				x	
2	Mangle Blanco	0.32	0.7	0.04	x							x				x	
3	Mangle Blanco	0.43	0.5	0.02	x							x				x	
4	Mangle Blanco	0.3	0.2	0.00	x							x				x	
5	Mangle Blanco	0.22	0.3	0.01	x							x				x	
6	Mangle Blanco	0.31	0.5	0.02	x							x				x	
7	Mangle Blanco	0.2	0.1	0.00	x							x				x	
8	Mangle Blanco	0.28	0.5	0.02	x							x				x	
9	Mangle Blanco	0.4	0.3	0.01	x							x				x	
10	Mangle Blanco	0.28	0.7	0.04	x							x				x	
11	Mangle Blanco	0.27	0.5	0.02	x							x				x	
12	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
13	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
14	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
15	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
16	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
17	Mangle Blanco	0.31	0.6	0.03	x							x				x	
18	Mangle Blanco	0.29	0.5	0.02	x							x				x	
19	Mangle Blanco	0.28	0.4	0.01	x							x				x	
20	Mangle Blanco	0.3	0.6	0.03	x							x				x	
21	Mangle Blanco	0.46	0.7	0.04	x							x				x	
22	Mangle Blanco	0.35	0.6	0.03	x							x				x	
23	Mangle Blanco	0.55	0.8	0.05	x							x				x	
24	Mangle Blanco	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
25	Mangle Blanco	0.28	0.4	0.01	x							x				x	
26	Mangle Blanco	0.67	0.7	0.04	x							x				x	
27	Mangle Blanco	0.6	0.7	0.04	x							x				x	
28	Mangle Blanco	0.34	0.6	0.03	x							x				x	
29	Mangle Blanco	0.3	0.5	0.02	x							x				x	
30	Mangle Negro	0.2	0.4	0.01	x							x				x	
31	Mangle Negro	1.45	1.3	0.13	x							x				x	
32	Mangle Negro	1.33	1.2	0.11	x							x				x	
33	Mangle Negro	1.4	1.3	0.13	x							x				x	
34	Mangle Negro	0.7	0.8	0.05	x							x				x	
35	Mangle Negro	1.19	1.1	0.10	x							x				x	
36	Mangle Negro	0.69	0.7	0.04	x							x				x	
37	Mangle Negro	0.51	0.6	0.03	x							x				x	
38	Mangle Negro	0.42	0.5	0.02	x							x				x	
39	Mangle Blanco	0.6	0.7	0.04	x							x				x	
40	Mangle Negro	0.92	0.8	0.05	x							x				x	
41	Mangle Negro	1.62	1.2	0.11	x							x				x	
42	Mangle Blanco	0.78	0.8	0.05	x							x				x	
43	Mangle Blanco	0.16	0.2	0.00	x							x				x	
44	Mangle Blanco	0.15	0.2	0.00	x							x				x	
45	Mangle Negro	0.75	0.5	0.02	x							x				x	
46	Mangle Negro	0.7	0.4	0.01	x							x				x	
47	Mangle Negro	0.38	0.2	0.00	x							x				x	
48	Mangle Negro	0.3	0.2	0.00	x							x				x	
49	Mangle Negro	0.39	0.2	0.00	x							x				x	
50	Mangle Negro	0.41	0.3	0.01	x							x				x	
51	Mangle Negro	0.35	0.2	0.00	x							x				x	
52	Mangle Negro	0.62	0.4	0.01	x							x				x	
53	Mangle Negro	0.36	0.1	0.00	x							x				x	
54	Mangle Negro	0.29	0.1	0.00	x							x				x	
55	Mangle Negro	0.5	0.3	0.01	x							x				x	
56	Mangle Negro	0.67	0.4	0.01	x							x				x	
57	Mangle Negro	0.49	0.3	0.01	x							x				x	
58	Mangle Negro	0.35	0.2	0.00	x							x				x	
59	Mangle Negro	0.42	0.3	0.01	x							x				x	
60	Mangle Negro	0.71	0.6	0.03	x							x				x	

9.3 Datos por especies

HOJA DE CAMPO						
Inventario de las especies de mangle del Litoral costero Falso Bluff						
Bosque: Manglar Sector: litoral costero Especie: Mangle Blanco Responsables: Yorgen y Hayzel fecha: 18/05/2019						
N°	N° Parcela	Especies	Altura	CAP	DAP	AB
1	Parcela 1	Mangle blanco	15	114	53.23	2225.48
2	Parcela 1	Mangle blanco	15	123	57.43	2590.74
3	Parcela 1	Mangle blanco	10	70	32.69	839.09
4	Parcela 1	Mangle blanco	12	105	49.03	1887.96
5	Parcela 1	Mangle blanco	15	142	66.31	3452.95
6	Parcela 1	Mangle blanco	14	124	57.90	2633.04
7	Parcela 1	Mangle blanco	17	129	60.24	2849.66
8	Parcela 1	Mangle blanco	16	116	54.17	2304.25
9	Parcela 1	Mangle blanco	14	67	31.29	768.71
10	Parcela 1	Mangle blanco	16	89	41.56	1356.42
11	Parcela 1	Mangle blanco	18	91	42.49	1418.07
12	Parcela 1	Mangle blanco	0.45		1.1	0.95
13	Parcela 1	Mangle blanco	0.32		0.7	0.38
14	Parcela 1	Mangle blanco	0.43		0.7	0.38
15	Parcela 1	Mangle blanco	0.3		0.2	0.03
16	Parcela 1	Mangle blanco	0.22		0.6	0.28
17	Parcela 1	Mangle blanco	0.31		0.5	0.20
18	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.1	0.01
19	Parcela 1	Mangle blanco	0.28		0.5	0.20
20	Parcela 1	Mangle blanco	0.4		0.3	0.07
21	Parcela 1	Mangle blanco	0.28		0.7	0.38
22	Parcela 1	Mangle blanco	0.27		0.5	0.20
23	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
24	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
25	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
26	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
27	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
28	Parcela 1	Mangle blanco	0.31		0.6	0.28
29	Parcela 1	Mangle blanco	0.29		0.5	0.20
30	Parcela 1	Mangle blanco	0.28		0.4	0.13
31	Parcela 1	Mangle blanco	0.3		0.6	0.28
32	Parcela 1	Mangle blanco	0.46		0.7	0.38
33	Parcela 1	Mangle blanco	0.35		0.6	0.28
34	Parcela 1	Mangle blanco	0.55		0.8	0.50
35	Parcela 1	Mangle blanco	0.2		0.4	0.13
36	Parcela 1	Mangle blanco	0.28		0.4	0.13
37	Parcela 1	Mangle blanco	0.67		0.7	0.38
38	Parcela 1	Mangle blanco	0.6		0.7	0.38
39	Parcela 1	Mangle blanco	0.34		0.6	0.28
40	Parcela 1	Mangle blanco	0.3		0.5	0.20
41	Parcela 1	Mangle blanco	0.6		0.7	0.38
42	Parcela 1	Mangle blanco	0.78		0.8	0.50
43	Parcela 1	Mangle blanco	0.16		0.2	0.03
44	Parcela 1	Mangle blanco	0.15		0.2	0.03
45	Parcela 2	Mangle Blanco	15	41	19.14	287.86
46	Parcela 3	Mangle Blanco	11	27	12.61	124.84
47	Parcela 3	Mangle Blanco	15	67	31.29	768.71

Tabla 11. Inventario Spp. Mangle Blanco

HOJA DE CAMPO						
Inventario de las especies de mangle del Litoral costero Falso Bluff						
Bosque: Manglar Sector: litoral costero Especie: Mangle Rojo Responsables: Yorgeny y Hayzel fecha: 18/05/2019						
N°	N° Parcela	Especies	Altura	CAP	DAP	AB
1	Parcela 2	Mangle Rojo	18	45	21.01	346.77
2	Parcela 2	Mangle Rojo	18	52	24.28	463.04
3	Parcela 2	Mangle Rojo	17	74	34.55	937.73
4	Parcela 2	Mangle Rojo	10	29	13.54	144.02
5	Parcela 2	Mangle Rojo	9	25	11.67	107.03
6	Parcela 2	Mangle Rojo	12	32	14.94	175.35
7	Parcela 2	Mangle Rojo	15	77	35.95	1015.30
8	Parcela 2	Mangle Rojo	13	56	26.15	537.02
9	Parcela 2	Mangle Rojo	0.68		0.5	0.20
10	Parcela 2	Mangle Rojo	0.71		0.6	0.28
11	Parcela 2	Mangle Rojo	0.69		0.5	0.20
12	Parcela 2	Mangle Rojo	0.98		0.7	0.38
13	Parcela 2	Mangle Rojo	0.85		0.8	0.50
14	Parcela 2	Mangle Rojo	0.6		0.4	0.13
15	Parcela 2	Mangle Rojo	1.19		1.1	0.95
16	Parcela 2	Mangle Rojo	1.22		1.2	1.13
17	Parcela 2	Mangle Rojo	0.78		0.4	0.13
18	Parcela 2	Mangle Rojo	1.09		0.9	0.64
19	Parcela 2	Mangle Rojo	1.4		0.8	0.50
20	Parcela 2	Mangle Rojo	2		1.5	1.77
21	Parcela 2	Mangle Rojo	1.02		0.8	0.50
22	Parcela 2	Mangle Rojo	0.98		0.6	0.28
23	Parcela 2	Mangle Rojo	0.86		0.6	0.28
24	Parcela 2	Mangle Rojo	0.7		0.4	0.13
25	Parcela 2	Mangle Rojo	0.47		0.2	0.03
26	Parcela 2	Mangle Rojo	1.03		0.7	0.38
27	Parcela 2	Mangle Rojo	0.95		0.8	0.50
28	Parcela 2	Mangle Rojo	0.53		0.3	0.07
29	Parcela 2	Mangle Rojo	0.7		0.3	0.07
30	Parcela 3	Mangle Rojo	6	20	9.34	68.50
31	Parcela 3	Mangle Rojo	5	29	13.54	144.02
32	Parcela 3	Mangle Rojo	16	33	15.41	186.48
33	Parcela 3	Mangle Rojo	15	55	25.68	518.01
34	Parcela 3	Mangle Rojo	18.2	118	55.10	2384.39
35	Parcela 3	Mangle Rojo	12.1	22	10.27	82.88
36	Parcela 3	Mangle Rojo	16.6	57	26.62	556.37
37	Parcela 3	Mangle Rojo	13.5	50	23.35	428.11
38	Parcela 3	Mangle Rojo	16	70	32.69	839.09
39	Parcela 3	Mangle Rojo	17	72	33.62	887.73
40	Parcela 3	Mangle Rojo	0.72		0.6	0.28
41	Parcela 3	Mangle Rojo	0.85		0.6	0.28
42	Parcela 3	Mangle Rojo	0.54		0.4	0.13

Tabla 12. Inventario Spp. Mangle Rojo

HOJA DE CAMPO

Inventario de las especies de mangle del Litoral costero Falso Bluff

Bosque: Manglar Sector: litoral costero Especie: Mangle Negro Responsables:
Yorgeny y Hayzel fecha: 18/05/2019

N°	N° Parcela	Especies	Altura	CAP	DAP	AB
1	Parcela 1	Mangle Negro	0.2		0.4	0.13
2	Parcela 1	Mangle Negro	1.45		1.3	1.33
3	Parcela 1	Mangle Negro	1.33		1.2	1.13
4	Parcela 1	Mangle Negro	1.4		1.3	1.33
5	Parcela 1	Mangle Negro	0.7		0.8	0.50
6	Parcela 1	Mangle Negro	1.19		1.1	0.95
7	Parcela 1	Mangle Negro	0.69		0.7	0.38
8	Parcela 1	Mangle Negro	0.51		0.6	0.28
9	Parcela 1	Mangle Negro	0.42		0.5	0.20
10	Parcela 1	Mangle Negro	0.92		0.8	0.50
11	Parcela 1	Mangle Negro	1.62		1.2	1.13
12	Parcela 2	Mangle Negro	11	44	20.55	331.53
13	Parcela 2	Mangle Negro	14	76	35.49	989.10
14	Parcela 2	Mangle Negro	18	113	52.76	2186.61
15	Parcela 2	Mangle Negro	18	74	34.55	937.73
16	Parcela 2	Mangle Negro	18.5	95	44.36	1545.47
17	Parcela 2	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07
18	Parcela 2	Mangle Negro	17	86	40.16	1266.52
19	Parcela 2	Mangle Negro	6	16	7.47	43.84
20	Parcela 2	Mangle Negro	5	14.5	6.77	36.00
21	Parcela 2	Mangle Negro	14	98	45.76	1644.62
22	Parcela 2	Mangle Negro	16	89	41.56	1356.42
23	Parcela 2	Mangle Negro	16.8	112	52.30	2148.08
24	Parcela 2	Mangle Negro	17	78	36.42	1041.85
25	Parcela 2	Mangle Negro	17.5	81	37.82	1123.53
26	Parcela 2	Mangle Negro	18	112	52.30	2148.08
27	Parcela 2	Mangle Negro	17.6	89	41.56	1356.42
28	Parcela 2	Mangle Negro	0.75		0.5	0.20
29	Parcela 2	Mangle Negro	0.7		0.4	0.13
30	Parcela 2	Mangle Negro	0.38		0.2	0.03
31	Parcela 2	Mangle Negro	0.3		0.2	0.03
32	Parcela 2	Mangle Negro	0.39		0.2	0.03
33	Parcela 2	Mangle Negro	0.41		0.3	0.07
34	Parcela 2	Mangle Negro	0.35		0.2	0.03
35	Parcela 2	Mangle Negro	0.62		0.4	0.13
36	Parcela 2	Mangle Negro	0.36		0.1	0.01
37	Parcela 2	Mangle Negro	0.29		0.1	0.01
38	Parcela 2	Mangle Negro	0.5		0.3	0.07
39	Parcela 2	Mangle Negro	0.67		0.4	0.13
40	Parcela 2	Mangle Negro	0.49		0.3	0.07
41	Parcela 2	Mangle Negro	0.35		0.2	0.03
42	Parcela 2	Mangle Negro	0.42		0.3	0.07
43	Parcela 2	Mangle Negro	0.71		0.6	0.28
44	Parcela 2	Mangle Negro	1.45		1.2	1.13
45	Parcela 2	Mangle Negro	0.31		0.1	0.01
46	Parcela 2	Mangle Negro	0.39		0.2	0.03
47	Parcela 2	Mangle Negro	2		1.5	1.77
48	Parcela 2	Mangle Negro	0.38		0.2	0.03
49	Parcela 2	Mangle Negro	0.42		0.1	0.01
50	Parcela 2	Mangle Negro	0.31		0.1	0.01
51	Parcela 2	Mangle Negro	0.5		0.2	0.03
52	Parcela 2	Mangle Negro	0.7		0.3	0.07
53	Parcela 2	Mangle Negro	0.28		0.1	0.01
54	Parcela 2	Mangle Negro	0.31		0.1	0.01
55	Parcela 3	Mangle Negro	16	88	41.09	1326.11

56	Parcela 3	Mangle Negro	16.5	118	55.10	2384.39
57	Parcela 3	Mangle Negro	12	33	15.41	186.48
58	Parcela 3	Mangle Negro	16	58	27.08	576.06
59	Parcela 3	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07
60	Parcela 3	Mangle Negro	17.8	130	60.70	2894.02
61	Parcela 3	Mangle Negro	13.6	45	21.01	346.77
62	Parcela 3	Mangle Negro	17	90	42.02	1387.07
63	Parcela 3	Mangle Negro	11	37	17.28	234.43
64	Parcela 3	Mangle Negro	14	68	31.75	791.83
65	Parcela 3	Mangle Negro	16.2	70	32.69	839.09
66	Parcela 3	Mangle Negro	17.1	68	31.75	791.83
67	Parcela 3	Mangle Negro	19.3	87	40.62	1296.14
68	Parcela 3	Mangle Negro	14	80	37.36	1095.96
69	Parcela 3	Mangle Negro	14.5	84	39.22	1208.29
70	Parcela 3	Mangle Negro	10.5	26	12.14	115.76
71	Parcela 3	Mangle Negro	19	102	47.63	1781.62
72	Parcela 3	Mangle Negro	12	30	14.01	154.12
73	Parcela 3	Mangle Negro	16.7	53	24.75	481.02
74	Parcela 3	Mangle Negro	12.5	35	16.34	209.77
75	Parcela 3	Mangle Negro	18	87	40.62	1296.14
76	Parcela 3	Mangle Negro	1.2		1.1	0.95
77	Parcela 3	Mangle Negro	1.05		1.2	1.13
78	Parcela 3	Mangle Negro	1.5		0.9	0.64
79	Parcela 3	Mangle Negro	1.55		1.5	1.77
80	Parcela 3	Mangle Negro	1.44		1.5	1.77
81	Parcela 3	Mangle Negro	1.26		1.4	1.54
82	Parcela 3	Mangle Negro	0.4		0.1	0.01
83	Parcela 3	Mangle Negro	1.12		1.2	1.13
84	Parcela 3	Mangle Negro	0.9		0.7	0.38
85	Parcela 3	Mangle Negro	1.25		1.3	1.33
86	Parcela 3	Mangle Negro	0.41		0.2	0.03
87	Parcela 3	Mangle Negro	1.32		0.1	0.01
88	Parcela 3	Mangle Negro	1.57		1.3	1.33
89	Parcela 3	Mangle Negro	1.15		1.1	0.95
90	Parcela 3	Mangle Negro	1.4		1.2	1.13
91	Parcela 3	Mangle Negro	0.25		0.1	0.01
92	Parcela 3	Mangle Negro	1.54		1.7	2.27
93	Parcela 3	Mangle Negro	0.73		0.4	0.13
94	Parcela 3	Mangle Negro	1.1		1.2	1.13
95	Parcela 3	Mangle Negro	0.26		0.1	0.01
96	Parcela 3	Mangle Negro	1.15		1.2	1.13
97	Parcela 3	Mangle Negro	0.31		0.1	0.01
98	Parcela 3	Mangle Negro	0.45		0.2	0.03
99	Parcela 3	Mangle Negro	0.8		0.5	0.20
100	Parcela 3	Mangle Negro	0.32		0.1	0.01
101	Parcela 3	Mangle Negro	1.33		1.2	1.13
102	Parcela 3	Mangle Negro	1.52		1.4	1.54
103	Parcela 3	Mangle Negro	0.9		0.7	0.38
104	Parcela 3	Mangle Negro	1.58		1.4	1.54
105	Parcela 3	Mangle Negro	0.45		0.2	0.03
106	Parcela 3	Mangle Negro	0.48		0.2	0.03
107	Parcela 3	Mangle Negro	1.27		1.2	1.13
108	Parcela 3	Mangle Negro	0.62		0.4	0.13
109	Parcela 3	Mangle Negro	0.33		0.1	0.01
110	Parcela 3	Mangle Negro	1.19		1.2	1.13
111	Parcela 3	Mangle Negro	0.29		0.2	0.03
112	Parcela 3	Mangle Negro	0.54		0.4	0.13
113	Parcela 3	Mangle Negro	0.48		0.3	0.07
114	Parcela 3	Mangle Negro	0.36		0.2	0.03
115	Parcela 3	Mangle Negro	0.5		0.4	0.13
116	Parcela 3	Mangle Negro	0.26		0.1	0.01
117	Parcela 3	Mangle Negro	0.3		0.2	0.03

Tabla 13. Inventario Spp. Mangle Negro