

# ESTUDIO DE LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL ESTUARIO DE VIRRILÁ, SECHURA - PIURA



Frank Suárez

Este documento fue generado para conocer la Cobertura Vegetal del Área de Conservación Ambiental Estuario de Virrilá. Investigación liderada por el Proyecto de Iniciativas Pesquerías Costeras, Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente y el Comité de Gestión del ACA Virrilá.

Responsable:

Blgo. Frank Édinson Suárez Pingo

Asistencia técnica

Blgo César Emilio Huamán Delgado

Br Blgo Karlom Yonel Herrera Peralta

Br Blgo Raúl Omar Pérez Purizaca

Sechura, Setiembre – 2020

## 1. INTRODUCCIÓN

Los bosques secos representan el 42% de todos los bosques tropicales y subtropicales del mundo, en Centroamérica cubren el 50% de las áreas boscosas y en Sudamérica el 22%. La distribución de los bosques secos de latina se da en dos bloques principales, el primero ubicado al norte en México, Centro América y las Islas del Caribe y el segundo, al sur de Brazil, Paraguay y Bolivia. Más cerca de la línea ecuatorial, los bosques secos están limitados a manchas aisladas hacia la parte occidental del continente, es decir en la margen de extensos bosques húmedos de la cuenca amazónica. Aquí se pueden distinguir cuatro áreas principales de bosque seco: La costa caribeña de Venezuela y Colombia, La costa (suroccidental) de Ecuador y (norteoccidental) de Perú, Valles interandinos aislados en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y al oriente de la cordillera andina en un área relativamente pequeña en el departamento de San Martín de Perú (Aguirre, Lars & Sánchez, 2006).

Los bosques secos son ecosistemas sumamente frágiles por la escasa precipitación anual, que resulta insuficiente para el establecimiento de bosques por plantación o para el desarrollo de regeneración natural. Una de las características es su composición florística sencilla, con un número reducido de especies forestales, por lo que puede considerarse como homogéneo, constituyendo un ecosistema muy frágil, de escasa capacidad de regeneración natural en condiciones normales debido a las limitaciones híbridas (Brack, 1988; Andaluz, 2003).

El bosque seco ecuatorial en América es una región única en el mundo, que se extiende desde la parte sur de Ecuador hasta el norte del Perú. En el territorio peruano, esta región ocupa aproximadamente 3 %de la superficie total (Roque, Ramírez & Arce, 2003). Estos bosques secos, también llamados selva seca, son un ecosistema de semidensa o densa vegetación con árboles, en donde prevalece el clima seco mientras que los estacionales lluviosos son breves en comparación. En Perú existen dos áreas de bosque seco. Una que se extiende por la costa a través de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, y otra a lo largo del piso inferior del valle del Marañón (Cajamarca). Las dos áreas están comunicadas a través del paso de Porculla (2100 m.s.n.m), la depresión más baja de los Andes en el Perú. A este bosque se le conoce con el nombre de bosque seco tropical, bosque seco ecuatorial o bosques estacionalmente secos (Brack, 1992).

En el Perú los bosques secos abarcan alrededor de 3,2 millones de hectáreas y la costa norte por sus singulares características, determinadas por confluencia de una serie de factores fisiomórficos y climáticos han permitido el desarrollo de formaciones boscosas únicas en nuestro territorio conocidas como "bosques secos del noroeste" (CDC-UNALM, 1992 en More, 2002), no obstante son ecosistemas frágiles que se hallan en constante amenaza ante la pérdida de su composición original, debido a la presión humana y el cambio climático (Leal & Linares, 2005).

## 2. EQUIPO PROFESIONAL

- Un (1) coordinador del proyecto.
- Un (1) jefe de brigada (Libretista y organizador de equipo)
- Un (1) matero (Toma de medidas de árboles)
- Un (1) asistente (Limpieza de árboles para su medición)

## 3. METODOLOGÍA

Para la evaluación de la cobertura vegetal del ACA Estuario de Virrilá, se realizó un muestreo de forma aleatorio estratificado, basándose en la metodología brindada por la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación<sup>1</sup>, y la estratificación del área del proyecto en base al Mapa nacional de cobertura vegetal<sup>2</sup>.

### 3.1. ESTRATIFICACIÓN DEL ACA ESTUARIO DE VIRRILÁ

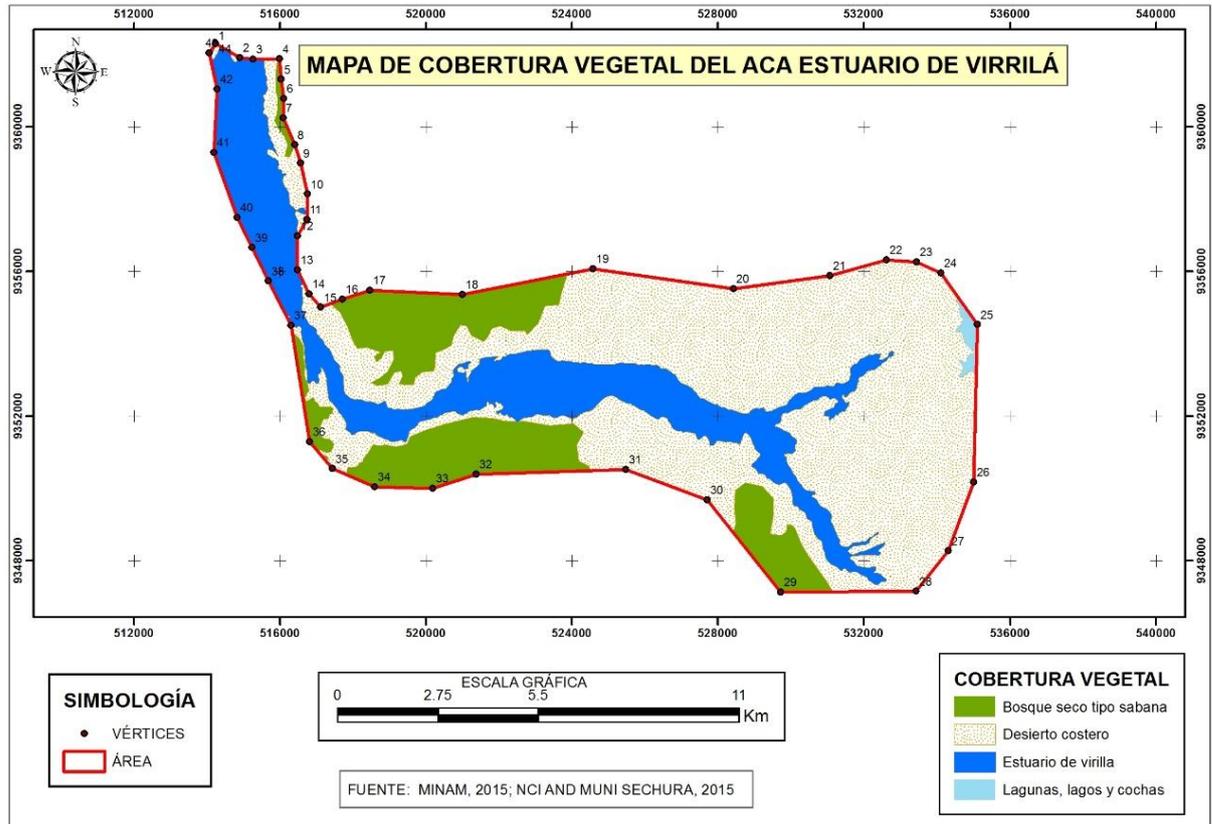
En base al Mapa Nacional de cobertura vegetal del MINAM, 2015, se realizó la estratificación del área del Área de Conservación Ambiental (ACA) Estuario de Virrilá, obteniéndose los siguientes tipos de unidades de vegetación: (1) Bosque seco tipo sabana, (2) desierto costero, (3) estuario de Virrilá y (4) Lagos o laguna.

**Mapa N°1:** Estratificación del ACA Estuario de Virrilá, según el MINAM, 2015.

---

<sup>1</sup> MINAM, 2015. Guía de inventario de la flora y vegetación / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú

<sup>2</sup> MINAM, 2015. Mapa Nacional de Cobertura vegetal.



A continuación, se detallan las áreas (ha) por tipo de cobertura vegetal:

**Tabla N°01:** Unidades de vegetación del ACA Estuario de Virrilá

N°	COBERTURA VEGETAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Bosque seco tipo sabana	2312.53	17.60
2	Desierto costero	7794.46	59.34
3	Estuario de Virrilá	2959.90	22.53
4	Lagunas, lagos y cochas	69.47	0.53

Las unidades de vegetación que se evaluaron fueron: Desierto costero con 7 794.46 ha, y Bosque seco tipo Sabana con 2 312.53 ha, sumando un total de 10 107.49 ha.

### 3.2. TAMAÑO MÍNIMO DE LA MUESTRA

Para que la evaluación sea representativa, se utilizó la ecuación para el cálculo del tamaño mínimo de la muestra, brindada por la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación del MINAM, 2015.

**Fórmula N°1.:** Ecuación para el cálculo del tamaño mínimo de la muestra.

$$N = a + b(S)$$

Donde:

$N$  = superficie total de la muestra (ha)

$S$  = superficie total a evaluar del área del proyecto (ha)

$a = 5$

$b = 0,001$

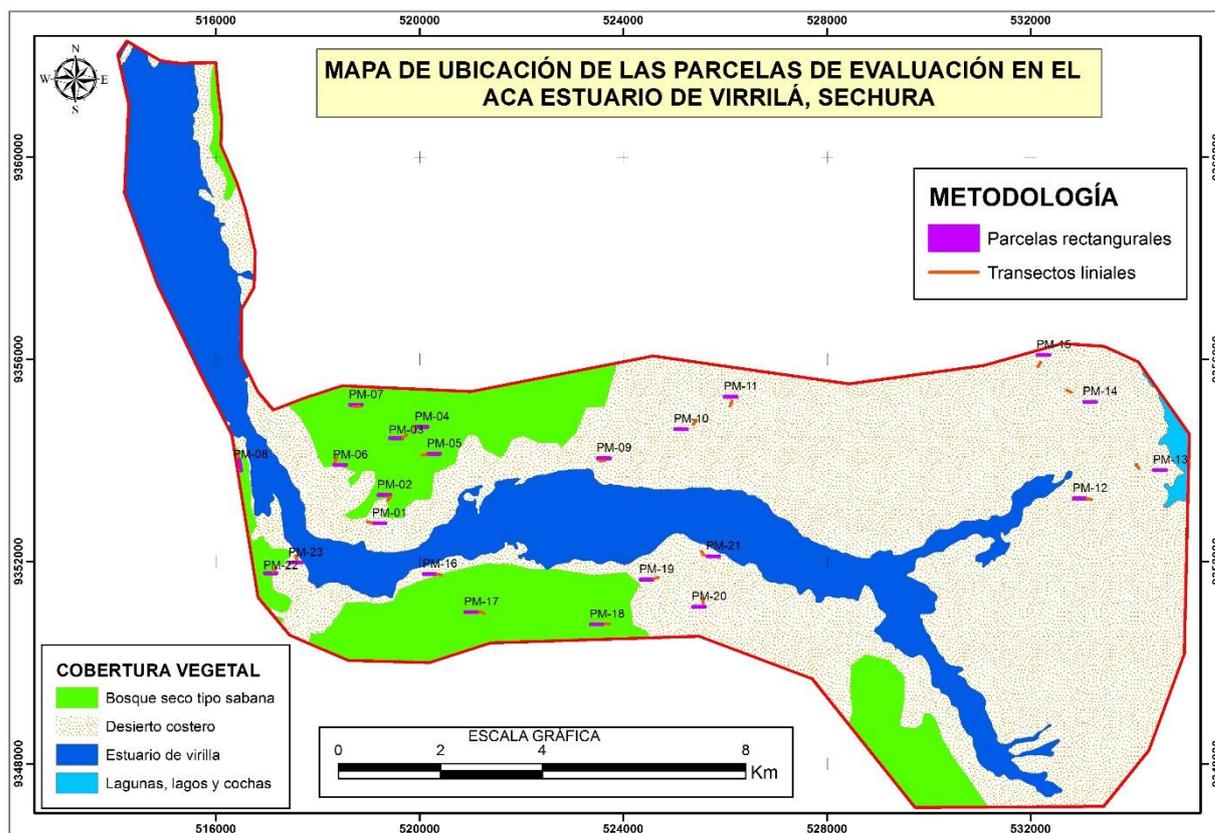
Para que la evaluación sea representativa se deberían realizar como mínimo un total de veinte (20) unidades muestrales, distribuidos de la siguiente manera: siete (7) unidades muestrales para el Bosque seco tipo Sabana y trece (13) para el Desierto Costero (Tabla N°02).

**Tabla N°02:** Número de unidades muestrales por tipo de cobertura vegetal del ACA Estuario de Virrilá

Cobertura vegetal	a	B	S (ha)	N= a + b (s)
Bosque seco tipo Sabana	5	0.001	2312.53	7
Desierto Costero	5	0.001	7794.46	13
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>

En total, se realizaron **diez (10)** unidades muestrales para el Bosque seco tipo Sabana y **trece (13)** para el Desierto Costero. La ubicación de cada una de las unidades muestrales, se utilizó la herramienta Create Random Points del programa ArcGis 10.3, en el cual, se generó puntos de forma aleatoria diferenciando cada unidad de vegetación, y que exista un distanciamiento mínimo de 500 m. entre cada una de las unidades muestrales. En el anexo 1, se mencionan los vértices de cada una de las unidades muestrales.

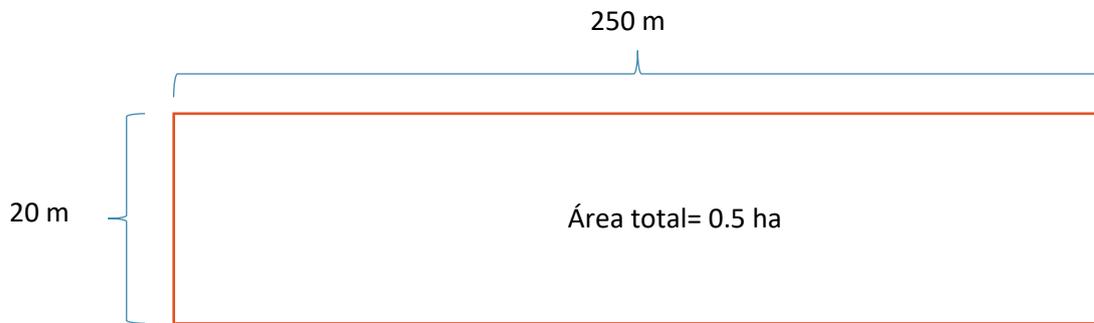
**Mapa N°2:** Mapa de ubicación de las parcelas de evaluación en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.



### 3.3.DISEÑO DEL MUESTREO

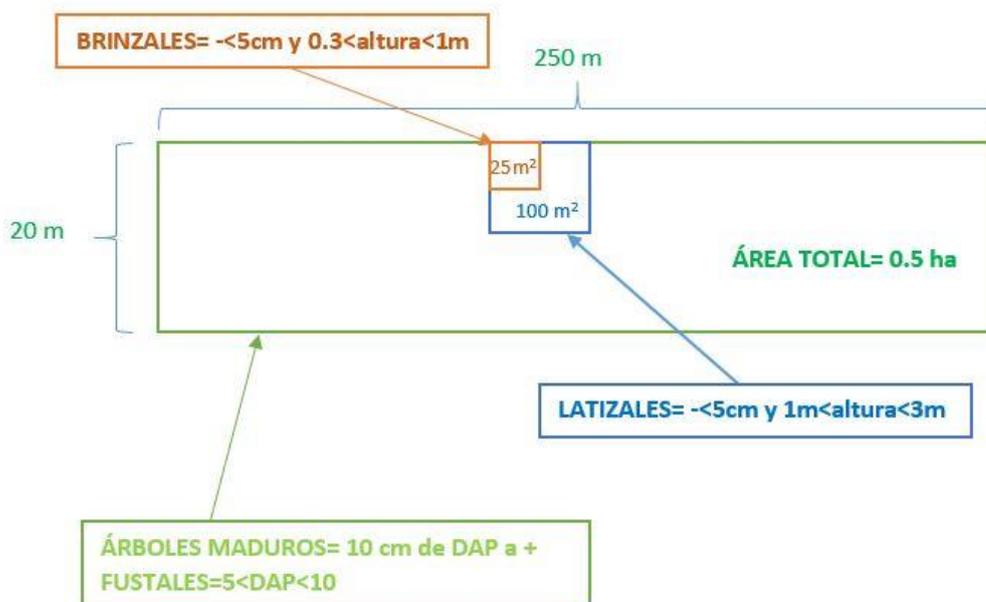
Según la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación del MINAM, 2015, considera que el tamaño de la unidad muestral para Bosques de la región de la costa deben tener 0.5 ha, por tal motivo se considera realizar parcelas rectangulares de 20m de ancho con una longitud de 250m, haciendo un total de 0.5ha. En la cual, se evaluarán los árboles maduros (Árboles con más de 10cm de DAP) y fustales (Árboles con DAP entre 5cm y 10cm) de las especies forestales.

**Gráfico N°1:** Parcelas rectangulares para la evaluación de árboles maduros y fustales del ACA Estuario de Virrilá



Para la evaluación de la regeneración natural, se realizarán parcelas cuadradas dentro de cada una de las parcelas rectangulares. Según la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación del MINAM, 2015, considera desarrollar parcelas cuadradas de  $25\text{m}^2$  en donde se evalúa la regeneración que tiene una altura entre 0.3m a 1 m, y parcelas cuadradas de  $100\text{m}^2$  para la regeneración que tiene un DAP  $<5\text{cm}$  con una altura entre 1m a 3m.

**Gráfico N°2:** Parcelas cuadradas para la evaluación de la regeneración natural del ACA Estuario de Virrilá, Sechura



Para la evaluación de las herbáceas del ACA Estuario de Virrilá se realizaron transectos lineales con puntos de intersección. Cada transecto tendrá una longitud de 100m, con cien (100) puntos de intersección (1 punto a cada metro), obteniéndose datos de riqueza de especies, forma de vida, distribución, cobertura y abundancia. En total, se realizaron veintitrés (23) transectos lineales con puntos de intersección, ubicados de forma aledaña a las parcelas rectangulares.

### **3.4.DATOS A EVALUAR**

Los datos que se recopilaron en el campo fueron los siguientes:

- Especie
- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Altura total y comercial
- Coordenadas UTM de los individuos registrados
- Diámetro de copa
- Calidad del fuste
- Estado fenológico

### **3.5.ANÁLISIS DE DATOS**

Con los datos obtenidos de campo, se realizaron los siguientes análisis de datos:

#### Riqueza y composición de especies

La riqueza de especies (S) se obtuvo del número total de especies presentes por cada unidad de vegetación, calculándose con los datos obtenidos durante la evaluación. Además, se realizará la clasificación taxonómica de las especies por unidad de vegetación, y se adicionaron especies que se registradas durante toda la evaluación.

#### Densidad y abundancia poblacional de las especies forestales

La Densidad poblacional (D) se obtuvo, del número total de individuos por el área total (ind/ha), obteniéndose datos por cada una de las unidades de vegetación. Asimismo, la abundancia total estimada se obtuvo mediante la multiplicación de la densidad poblacional y el área total de cada uno de las unidades de vegetación.

#### Distribución diamétrica de las especies forestales

Mediante el análisis de los datos de abundancia total en cada una de las unidades de vegetación, se realizaron agrupaciones cada 5 cm del DAP, para identificar las sucesiones naturales de la población y su estado de crecimiento.

#### Altura de las especies forestales

Se realizó la agrupación de los datos de altura de las especies forestales, para analizar las alturas máximas, mínimas y promedio de las especies forestales en cada una de las unidades de vegetación.

#### Cobertura vegetal

Mediante el análisis de los datos del diámetro de copa se desarrolló la cobertura vegetal del ACA Estuario de Virrilá, Sechura en m<sup>2</sup>/ha y en ha para las especies forestales. Para las especies de hábito herbáceo, se realizó la cobertura vegetal puntual de las especies de hábito herbáceo.

## **4. EQUIPOS Y MATERIALES**

Los equipos y materiales que se utilizaron para la siguiente evaluación fueron:

- GPS Garmin 62sc
- Brújula suunto
- Cinta métrica de 2m.
- Wincha de 50m.
- Clinómetro suunto
- Cámara fotográfica

## 5. RESULTADOS

### 5.1.COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE ESPECIES

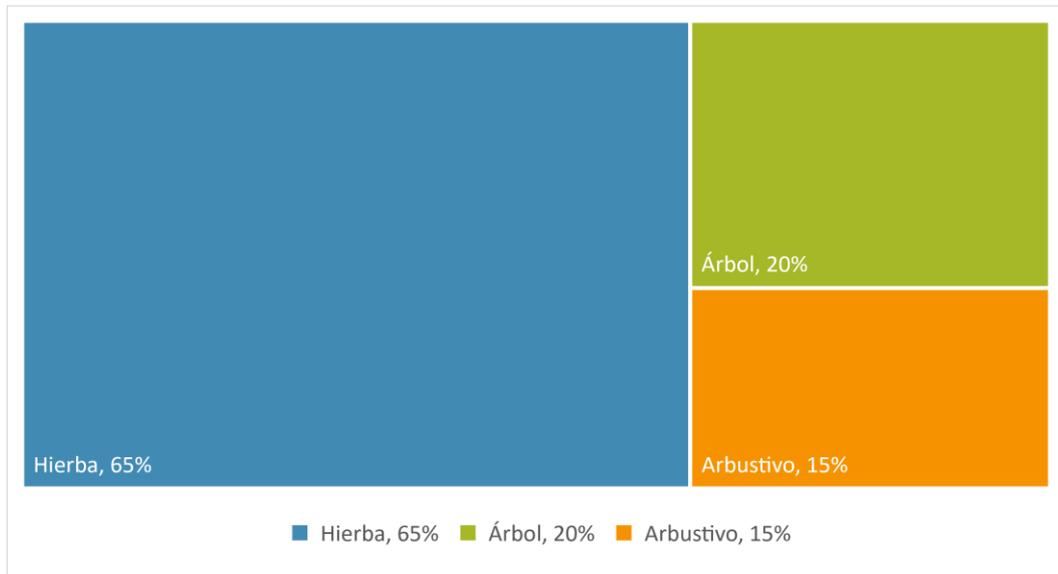
En el Estuario de Virrilá, se registraron veinte (20) especies de flora silvestre distribuidas en diez (10) familias y seis (6) órdenes; de las cuales, la familia más representativa fue Fabaceae con siete (7) especies.

**Tabla N°03:** Riqueza y composición de especies de flora silvestre en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE CRECIMIENTO
1	Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Vidrio	Hierba
2	Capparales	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	Árbol
3	Capparales	Capparaceae	<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	Arbustivo
4	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de costa	Hierba
5	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera peruviana</i>	Lecherita	Hierba
6	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Salicornia fruticosa</i>	Parachique	Hierba
7	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia huarango</i>	Aromo	Arbustivo
8	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Faique	Árbol
9	Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Árbol
10	Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Árbol
11	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia viscosa</i>		Hierba
12	Fabales	Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>		Hierba
13	Fabales	Fabaceae	<i>Spilanthes leiocarpa</i>	Turre hembra	Hierba
14	Lamiales	Boraginaceae	<i>Tiquilia dichotoma</i>	Manito de ratón	Hierba
15	Lamiales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>	Manito de ratón	Hierba
16	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Galvesia fruticosa</i>	Fosforito	Hierba
17	Lamiales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba de alacrán	Hierba
18	Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle blanco	Arbustivo
19	Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Gramma dulce	Hierba
20	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Gramma salada	Hierba
<b>N° DE ESPECIES</b>					<b>20</b>
<b>N° DE FAMILIAS</b>					<b>10</b>
<b>N° DE ÓRDENES</b>					<b>6</b>

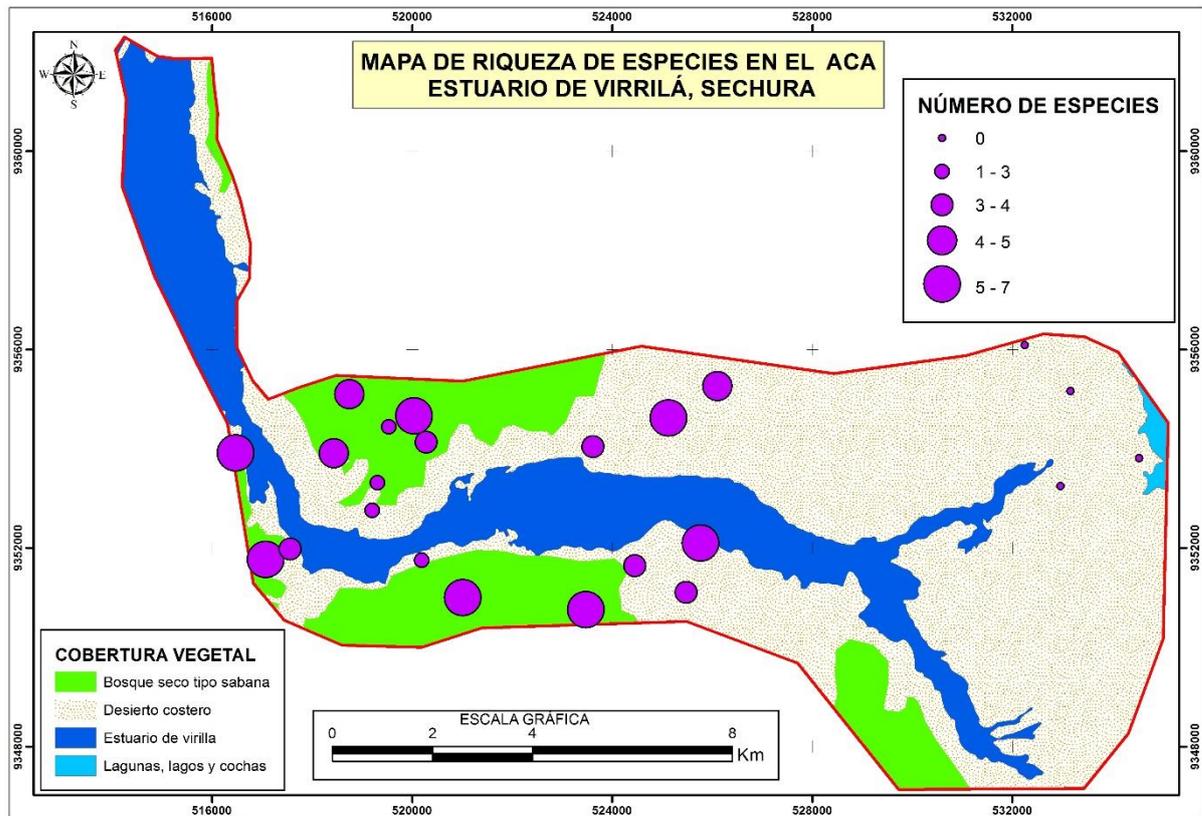
La forma de crecimiento más representativa del Estuario de Virrilá es de tipo herbáceo, puesto que, se registraron trece (13) especies de hábito herbáceo, seguido de cuatro (4) de hábito arbóreo, y tres (3) de hábito arbustivo.

**Gráfico N°3:** Forma de crecimiento de la flora silvestre en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura



Asimismo, con respecto a la distribución de la riqueza de especies de flora silvestre en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura, se registra que el bloque sur del Estuario presentó la mayor riqueza de especies, dado principalmente por la poca existencia de ganado caprino y una fisiografía del suelo más diversa en comparación de la zona norte del Estuario; asimismo, el bloque este del Estuario se registró una riqueza de especies casi nula, puesto que, la zona refleja que en condiciones favorables puede inundarse totalmente, evitando el desarrollo de plantas.

**Mapa N°3:** Distribución de la riqueza de especies de flora silvestre en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.



## 5.2.DENSIDAD Y ABUNDANCIA POBLACIONAL DE ESPECIES FORESTALES

### 5.2.1. Densidad y abundancia poblacional en el Desierto costero

En las trece (13) parcelas rectangulares de 0.5ha cada una, realizadas en la unidad de vegetación Desierto costero, se registró un total de veintisiete (27) individuos pertenecientes a tres (3) especies forestales: *Acacia huarango* “aromo”, *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo” y *Prosopis pallida* “algarrobo”, en el cual, la especie *Prosopis pallida* “Algarrobo” la más abundante con 25 individuos.

**Tabla N°04:** Densidad de especies forestales en el Desierto Costero del ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

UNIDAD DE VEGETACIÓN		DESIERTO COSTERO												TOTAL	
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PM-1	PM-9	PM-10	PM-11	PM-12	PM-13	PM-14	PM-15	PM-16	PM-19	PM-20	PM-21		PM-23
<i>Acacia huarango</i>	Aromo												1		<b>1.00</b>
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo											1			<b>1.00</b>
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	2	4	6	6					1		1	3	2	<b>25.00</b>
<b>ABUNDANCIA (ind)</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>27.00</b>
<b>ÁREA MUESTREADA (ha)</b>		<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>6.50</b>
<b>DENSIDAD (ind/ha)</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4.15</b>

En general, se registró una densidad poblacional de **4.15 ind/ha** en la unidad de vegetación denominada como Desierto Costero (DC), generando una abundancia total de 32 377 individuos de especies forestales en toda el Desierto Costero, distribuidos de la siguiente manera: 29 979 individuos para la especie *Prosopis pallida* “Algarrobo”, 1 199 de la especie *Acacia huarango* “Aromo”, y *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo” con 1 199 individuos.

**Tabla N°05:** Abundancia poblacional de especies forestales en el Desierto Costero del ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD (ind/ha)	ÁREA TOTAL (ha)	ABUNDANCIA TOTAL (ind)
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	0.15	7 794.46	1 199
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	0.15	7 794.46	1 199
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	3.85	7 794.46	29 979
<b>ABUNDANCIA TOTAL (ind)</b>				<b>32 377</b>

#### 5.2.2. Densidad y abundancia poblacional en el Bosque seco tipo Sabana

En las diez (10) parcelas rectangulares de 0.5ha cada una, realizadas en la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana, se registró un total de ciento setenta y seis (176) individuos de especies forestales, pertenecientes a cuatro (4) especies forestales: *Acacia huarango* “aromo”, *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo”, *Colicodendron scabridum* “Zapote” y *Prosopis pallida* “Algarrobo”, siendo la

especie *Prosopis pallida* “Algarrobo” la más abundante con ochenta y nueve (89) individuos registrados.

**Tabla N°06:** Densidad de especies forestales en el Bosque seco tipo Sabana del ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

UNIDAD DE VEGETACIÓN		Bosque seco tipo Sabana										TOTAL
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PM-2	PM-3	PM-4	PM-5	PM-6	PM-7	PM-8	PM-17	PM-18	PM-22	
<i>Acacia huarango</i>	Aromo			5			3		4			<b>12.00</b>
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo					6			4			<b>10.00</b>
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote			4	6	23			13	15	4	<b>65.00</b>
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	38	10	2	6	1	5	3		3	21	<b>89.00</b>
<b>ABUNDANCIA</b>		<b>38</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>176.00</b>
<b>ÁREA MUESTREA (ha)</b>		<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>5.00</b>
<b>DENSIDAD (ind/ha)</b>		<b>76</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>35.20</b>

En general, se estimó que existe una densidad poblacional de **35.20 ind/ha** en la unidad de vegetación denominada como Bosque Seco tipo Sabana (Bss), generando una abundancia total de **81 401** individuos de especies forestales, distribuidos de la siguiente manera: 41 163 individuos para la especie *Prosopis pallida* “Algarrobo”, 30 063 individuos de la especie *Colicodendron scabridum* “Zapote”, 5 550 individuos de la especie *Acacia huarango* “aromo”, y *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo” con 4 625 individuos.

**Tabla N°07:** Abundancia poblacional de especies forestales en el Bosque seco tipo sabana del ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

Bosque seco tipo Sabana		DENSIDAD (ind/ha)	ÁREA TOTAL (ha)	ABUNDANCIA TOTAL (ind)
ESPECIE	NOMBRE COMÚN			
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	2.40	2312.53	5550
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	2.00	2312.53	4625
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	13.00	2312.53	30063
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	17.80	2312.53	41163
<b>ABUNDANCIA TOTAL (ind)</b>				<b>81401</b>

### 5.2.3. Abundancia poblacional total de especies forestales del Estuario de Virrilá, Sechura.

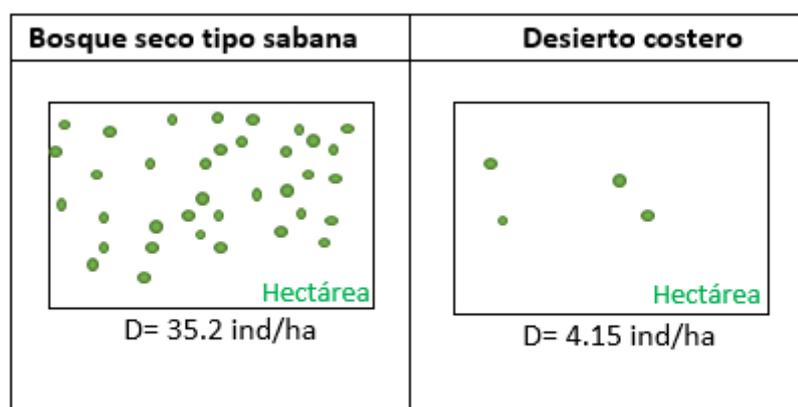
En el Estuario de Virrilá, Sechura, se registró una densidad (ind/ha) de 4.15 ind/ha para la unidad de vegetación Desierto costero, mientras que, para la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana se registraron 35.20 ind/ha.

Según la evaluación realizada en el año 2009<sup>3</sup> sobre el Bosque seco de llanura del estuario de Virrilá, se registró un total de 6.60 árboles por hectárea, mientras que, en esta última evaluación se registró un total de 35.20 árboles/ha desde los árboles que tienen un DAP desde 5cm a más, lo cual, nos permite decir que la abundancia de árboles del estuario de Virrilá es mayor, en comparación de otros ecosistemas similares al estuario de Virrilá.

**Tabla N°08:** Densidad población por unidad de vegetación en el Estuario de Virrilá, Sechura.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DENSIDAD (ind/ha)
Desierto costero	4.15
Bosque seco tipo sabana	35.2

**Gráfico N°4:** Densidad poblacional (ind/ha) en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura



En el Estuario de Virrilá, Sechura, se estima que existen **113 778** árboles, distribuidos en 4 especies: *Acacia huarango* "aromo", *Colicodendron*

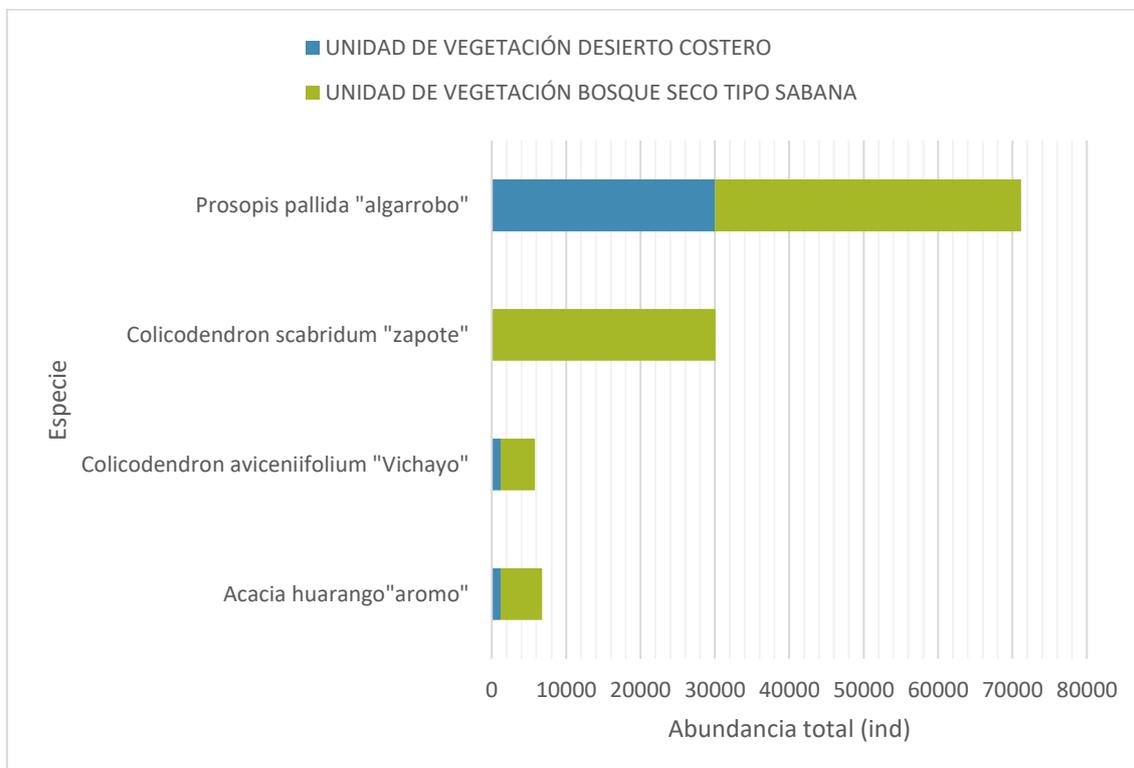
<sup>3</sup> NCI, 2009. Evaluación Forestal de las Áreas de Conservación Regional Propuestas en las Zonas de Virrilá, Lagunas de Napique y Ramón, Manglares de San Pedro y Salitral en la Región Piura

*aviceniifolium* "Vichayo", *Colicodendron scabridum* "zapote", y *Prosopis pallida* "algarrobo"; además, se registró que la especie *Prosopis pallida* "algarrobo" fue la especie más abundante con 71 142 individuos, seguido de *Colicodendron scabridum* "zapote" con 30 063 individuos, *Acacia huarango* "aromo" con 6 749 ind., y por último *Colicodendron aviceniifolium* "Vichayo" con 6 749 ind.

**Tabla N°09:** Abundancia poblacional total del Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UNIDAD DE VEGETACIÓN		ABUNDANCIA TOTAL
		DESIERTO COSTERO	BOSQUE SECO TIPO SABANA	
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	1199	5550	<b>6 749</b>
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	1199	4625	<b>6 749</b>
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	0	30063	<b>30 063</b>
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	29979	41163	<b>71 142</b>
<b>ABUNDANCIA TOTAL (IND)</b>				<b>113 778</b>

**Gráfico N°4:** Abundancia poblacional total del ACA Estuario de Virrilá, Sechura



#### 5.2.4. Densidad poblacional por especie forestal en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

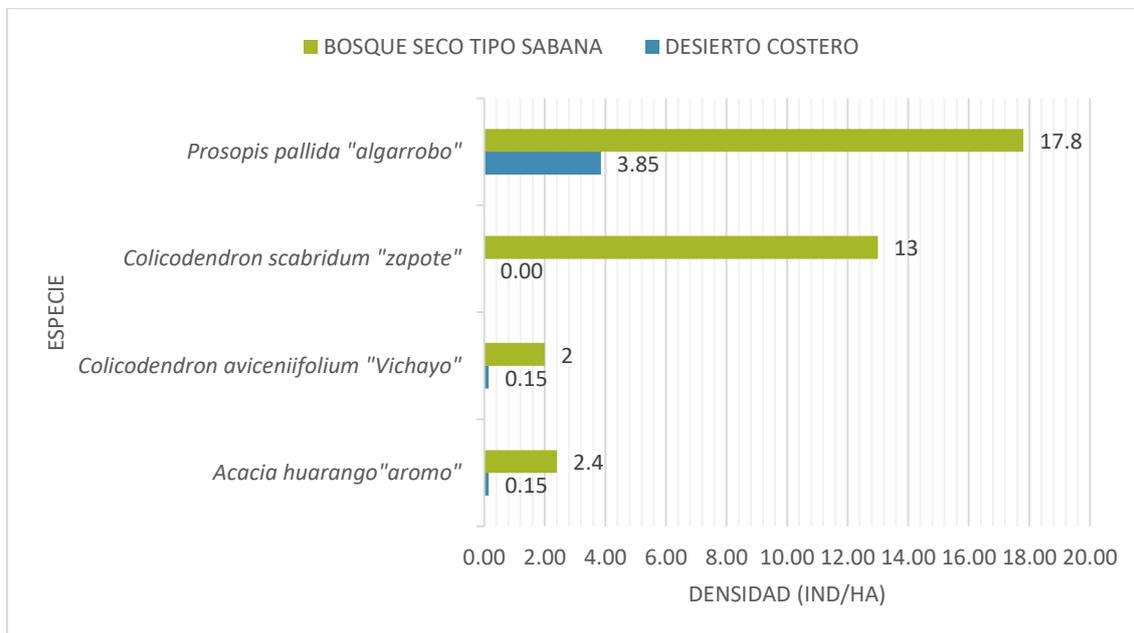
Según el análisis de la densidad de árboles (ind/ha), entre el tipo de especie y la unidad de vegetación, se obtuvo que la especie *Prosopis pallida* "algarrobo" presentó la mayor densidad (ind/ha) en cada unidad de vegetación, presentando en el bosque seco tipo sabana un total de 17.80 árboles/ha, y para la unidad de vegetación desierto costero un total de 3.85 árboles/ha.

Mientras que, la especie *Colicodendron scabridum* "zapote" registró una densidad de 13.00 ind/ha para la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana, y en la unidad de vegetación Desierto costero un total de 0.00 ind/ha.

**Tabla N°10:** Abundancia poblacional total del Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DESIERTO COSTERO	BOSQUE SECO TIPO SABANA
<i>Acacia huarango</i> "aromo"	Aromo	0.15	2.40
<i>Colicodendron aviceniifolium</i> "Vichayo"	Vichayo	0.15	2.00
<i>Colicodendron scabridum</i> "zapote"	Zapote	0.00	13.00
<i>Prosopis pallida</i> "algarrobo"	Algarrobo	3.85	17.80

**Gráfico N°5:** Densidad poblacional por especie en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura



### 5.3.DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA DE ESPECIES FORESTALES

#### 5.3.1. Distribución diamétrica en el Desierto Costero

Según los datos obtenidos de la abundancia poblacional total en la unidad de vegetación Desierto Costero, distribuidos por clase diamétrica, se registró que la mayor población se encuentra agrupada entre 5cm<DAP<10cm (Fustales), teniendo un total de 13 191 ind., seguido de la clase diamétrica agrupada entre 10cm<DAP<15cm con 9 593 ind.

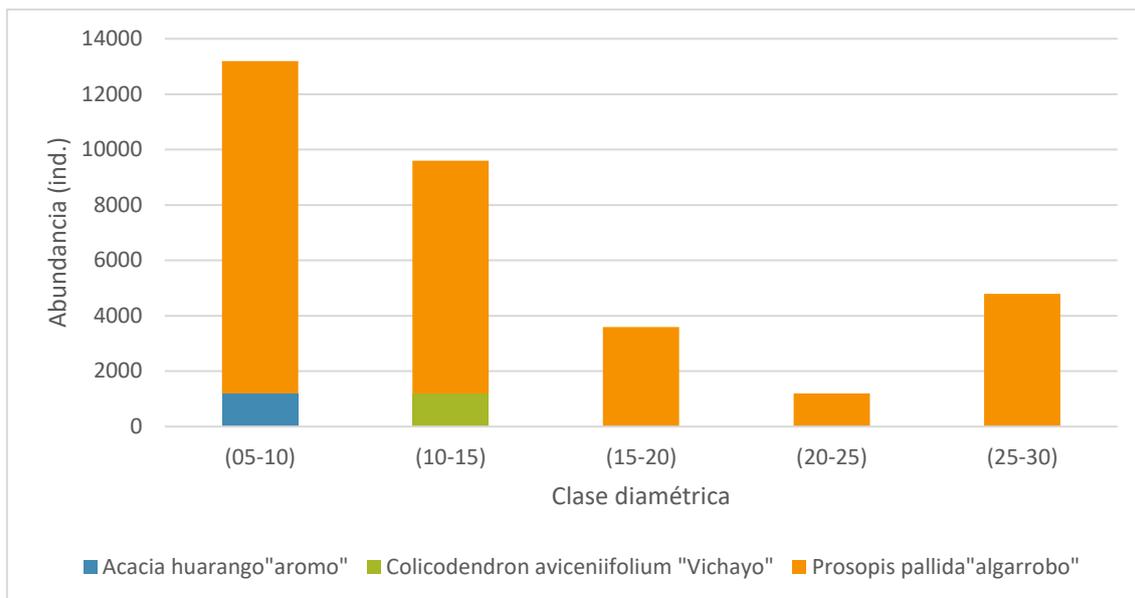
**Tabla N°11:** Distribución por clase diamétrica de la abundancia poblacional del desierto costero en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	Nombre común	CLASE DIAMÉTRICA				
		(05-10)	(10-15)	(15-20)	(20-25)	(25-30)
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	1199	0	0	0	0
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	0	1199	0	0	0
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	11991	8394	3597	1199	4797
<b>ABUNDANCIA</b>		<b>13 191</b>	<b>9 593</b>	<b>3 597</b>	<b>1 199</b>	<b>4 797</b>

Las especies forestales registrados en la unidad de vegetación Desierto Costero presentaron un DAP distribuido que oscila entre 5cm y 30 cm, siendo las primeras clases diamétrica las más abundantes, lo cual, nos permite describir que el ecosistema mencionado se encuentra en estado de desarrollo, y que gran parte de la regeneración natural está convirtiéndose en árboles maduros y fustales.

Asimismo, la especie *Prosopis pallida* “Algarrobo” se encuentra distribuido en todas las clases diamétricas; caso contrario, sucede con *Acacia huarango* “Aromo” y *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo” que solamente se encontraron presentes en una clase diamétrica.

**Gráfico N°6:** Distribución por clase diamétrica de la abundancia poblacional del desierto costero en el Estuario de Virrilá, Sechura.



### 5.3.2. Distribución diamétrica en el Bosque seco tipo Sabana

Según los datos obtenidos de la abundancia poblacional total en la unidad de vegetación Bosque seco tipo Sabana, distribuidos por clase diamétrica, se registró que la mayor población se encuentra agrupada entre  $5\text{cm} < \text{DAP} < 10\text{cm}$  (Fustales), teniendo un total de 49 026 ind., seguido de la clase diamétrica agrupada entre  $10\text{cm} < \text{DAP} < 15\text{cm}$  con 14 338 ind.

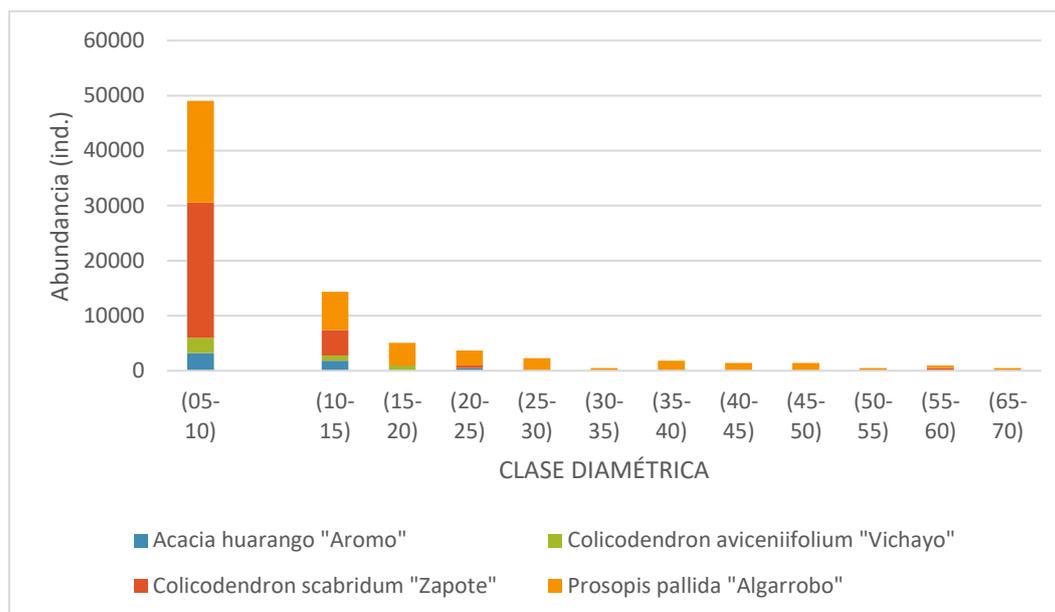
**Tabla N°12:** Distribución por clase diamétrica de la abundancia poblacional del Bosque seco tipo sabana en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CLASE DIAMÉTRICA												
		05-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	65-70	
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	3238	1850	0	463	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	2775	925	925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	24513	4625	0	463	0	0	0	0	0	0	463	0	
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	18500	6938	4163	2775	2313	463	1850	1388	1388	463	463	463	
<b>Abundancia</b>		<b>49026</b>	<b>14338</b>	<b>5088</b>	<b>3700</b>	<b>2313</b>	<b>463</b>	<b>1850</b>	<b>1388</b>	<b>1388</b>	<b>463</b>	<b>925</b>	<b>463</b>	

Las especies forestales registradas en la unidad de vegetación Bosque Seco tipo Sabana presentaron un DAP distribuido que oscila entre 5cm y 70 cm, siendo las primeras clases diamétrica las más abundantes, lo cual, nos permite describir que el ecosistema mencionado se encuentra en estado de desarrollo, y que gran parte de la regeneración natural está convirtiéndose en árboles maduros y fustales.

Asimismo, la especie *Prosopis pallida* "Algarrobo" se distribuye en todas las clases diamétricas; caso contrario, sucede con *Colicodendron aviceniifolium* "Vichayo" solamente se encuentra presente en las tres primeras clases diamétrica (5cm<DAP<20CM) dándonos a conocer que no es una especie que tenga un fuste grueso como las otras especies de bosque seco.

**Gráfico N°7:** Distribución por clase diamétrica de la abundancia poblacional del Bosque seco tipo sabana en el Estuario de Virrilá, Sechura.



#### 5.4. ALTURA TOTAL DE LAS ESPECIES FORESTALES

##### 5.4.1. Altura en el Desierto Costero

De los 27 individuos registrados en el Desierto costero, al analizar su altura se registró que las especies se encuentran entre 1m<altura<8m, obteniéndose una mayor distribución entre 2m<altura<3m con nueve (9) individuos registrados.

**Tabla N°13:** Altura de la abundancia poblacional del Desierto costero en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	ALTURA						
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
<i>Acacia huarango</i>		1					
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>		1					
<i>Prosopis pallida</i>	1	7	4	4	3	4	2
<b>ABUNDANCIA (ind.)</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

#### 5.4.2. Altura en el Bosque Seco tipo Sabana

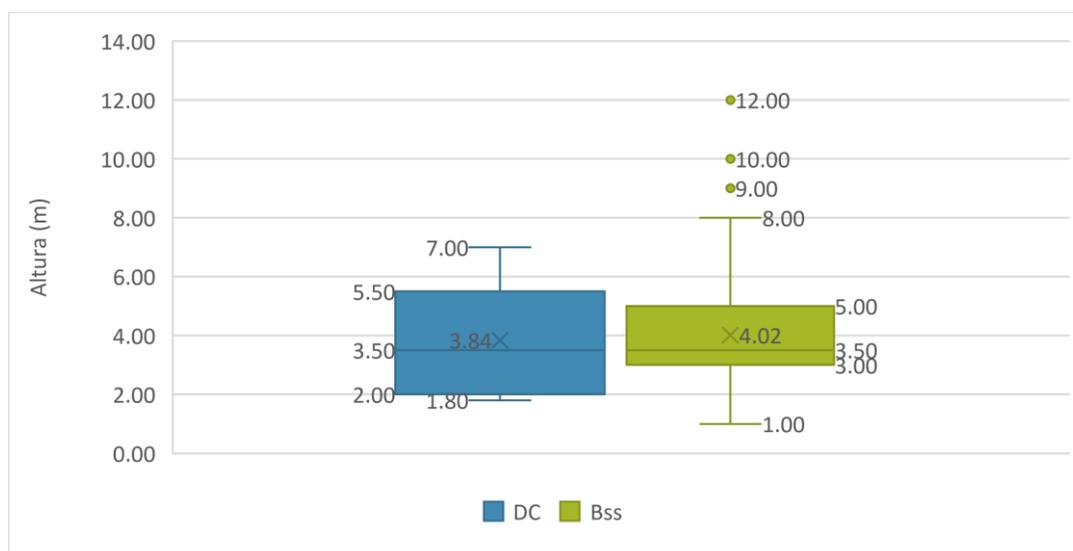
La altura de las especies forestales registradas en el Bosque Seco tipo Sabana se presentó entre una altura ubicada de 1m y 12m, obteniéndose una mayor distribución entre 3m y 4m con sesenta y tres (63) individuos registrados.

**Tabla N°14:** Altura de la abundancia poblacional del Bosque seco tipo Sabana en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	ALTURA										
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
<i>Acacia huarango</i>		1	5	2	4						
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	1		6	3							
<i>Colicodendron scabridum</i>		21	33	8	2	1					
<i>Prosopis pallida</i>	5	14	19	8	6	19	6	6	1	4	1
<b>Abundancia (ind)</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>63</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

En el Estuario de Virrilá, Sechura, se pudo observar que la vegetación presente en los dos tipos de unidades de vegetación tiene una mediana de 3.5 m de altura, pero que en la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana, existieron árboles que pueden llegar a tener hasta 12m, mientras que, en el Desierto Costero la altura máxima es de 7m.

**Gráfico N°8:** Altura de la abundancia poblacional en el Estuario de Virrilá, Sechura.



## 5.5. VOLUMEN COMERCIAL DE LAS ESPECIES FORESTALES

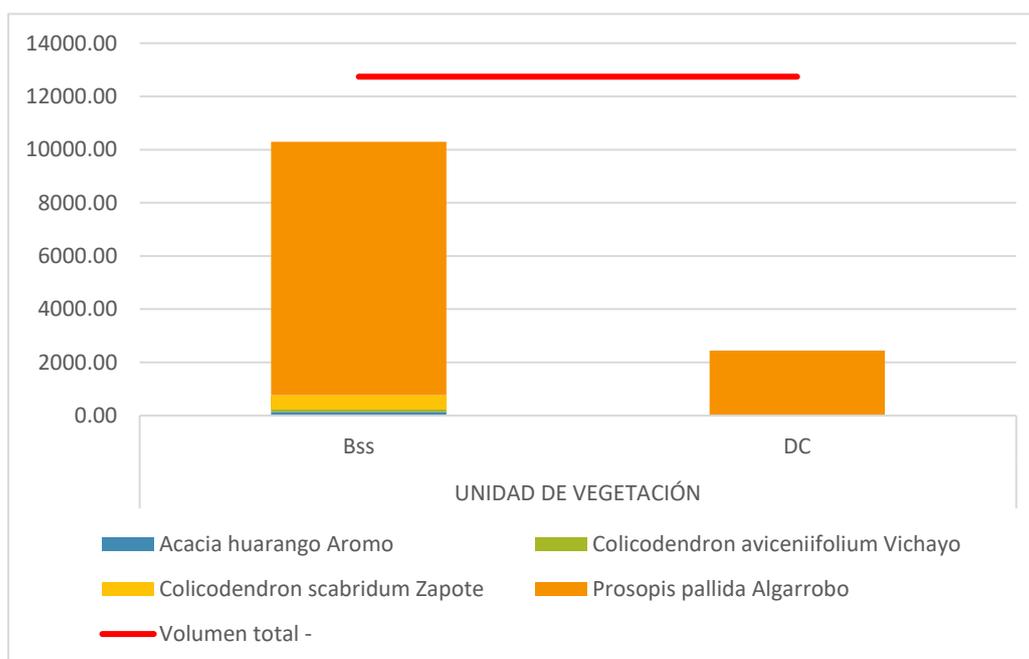
En el Estuario de Virrilá se registró un volumen comercial total (m<sup>3</sup>) de **12 741.43** m<sup>3</sup>, obteniéndose el mayor volumen comercial en la unidad de vegetación denominada Bosque seco tipo sabana con 10 298.43m<sup>3</sup>, mientras que, la unidad de vegetación Desierto Costero solamente se registró un volumen comercial total de 2 443.00 m<sup>3</sup>.

*Prosopis pallida* “Algarrobo” fue la especie más representativa con el mayor volumen comercial (m<sup>3</sup>) registrado en el Estuario de Virrilá, obteniéndose un valor de 11 952.37m<sup>3</sup>.

**Tabla N°15:** Volumen comercial de las especies forestales en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	UNIDAD DE VEGETACIÓN		TOTAL (m3)
		Bss	DC	
<i>Acacia huarango</i>	Aromo	138.33	5.96	144.30
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	Vichayo	112.10	14.84	126.95
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	517.82	0.00	517.82
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	9 530.18	2 422.19	11952.37
<b>TOTAL (m3)</b>		<b>10 298.43</b>	<b>2 443.00</b>	<b>12 741.43</b>

**Gráfico N°9:** Volumen comercial registrado en el Estuario de Virrilá, Sechura.



## 5.6. COBERTURA VEGETAL

### 5.6.1. Cobertura vegetal de las especies forestales

En el Estuario de Virrilá se registró un total de **284.41** ha con cobertura vegetal, de los cuales, para la unidad de vegetación denominada Bosque seco tipo sabana se registraron 202.74 ha, mientras que la unidad de vegetación Desierto Costero se registró una cobertura vegetal de 81.67 ha.

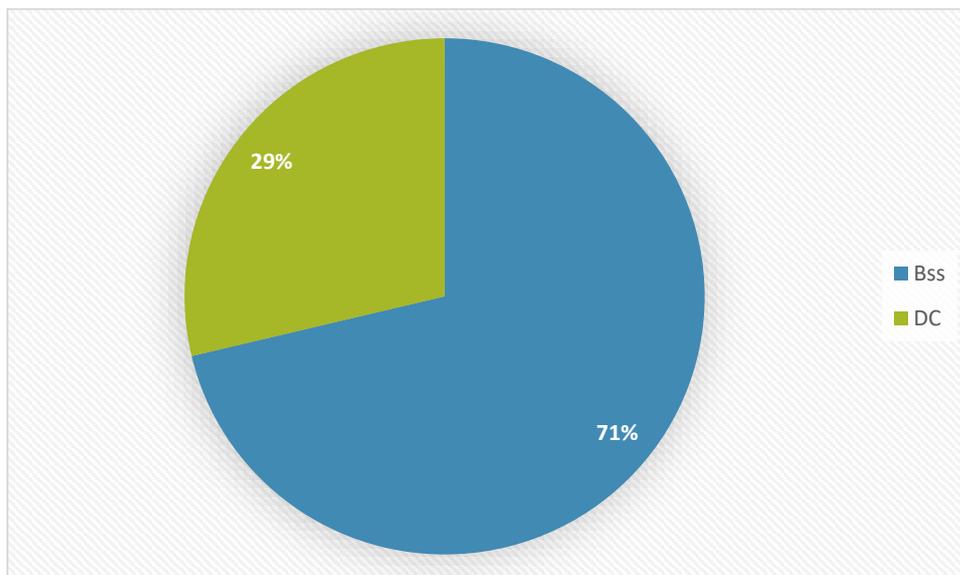
Con respecto a la especie que representa la mayor cobertura vegetal, está representada por la especie *Prosopis pallida* “Algarrobo” con 235.78 ha, seguida de *Colicodendron scabridum* “Zapote” con 31.30 ha; mientras que, *Acacia huarango* “aromo” y *Colicodendron aviceniifolium* “Vichayo” solamente generaron 9.71 ha y 7.61 ha respectivamente.

**Tabla N°16:** Cobertura vegetal (ha) total en el Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	UNIDAD DE VEGETACIÓN				TOTAL	
	Bss		DC		m <sup>2</sup>	ha
	m <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>	ha		
<i>Acacia huarango</i>	82498.02	8.25	14635.70	1.46	97133.72	<b>9.71</b>
<i>Colicodendron aviceniifolium</i>	65861.10	6.59	10246.88	1.02	76107.98	<b>7.61</b>
<i>Colicodendron scabridum</i>	313037.31	31.30	0.00	0.00	313037.31	<b>31.30</b>
<i>Prosopis pallida</i>	1566020.22	156.60	791806.57	79.18	2357826.79	<b>235.78</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2027416.65</b>	<b>202.74</b>	<b>816689.15</b>	<b>81.67</b>	<b>28 44105.80</b>	<b>284.41</b>

Si bien, el Desierto costero representa el 59.34% del área total del ACA Estuario de Virrilá, y el Bosque seco tipo sabana solamente representa el 17.60 % del área total del ACA; la cobertura vegetal total del ACA Estuario de Virrilá, estuvo dada principalmente por la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana con un 71%, mientras que, en el Desierto Costero solamente se dio en un 29%.

**Gráfico N°10:** Porcentaje de cobertura vegetal de las especies forestales registradas en el Estuario de Virrilá, Sechura

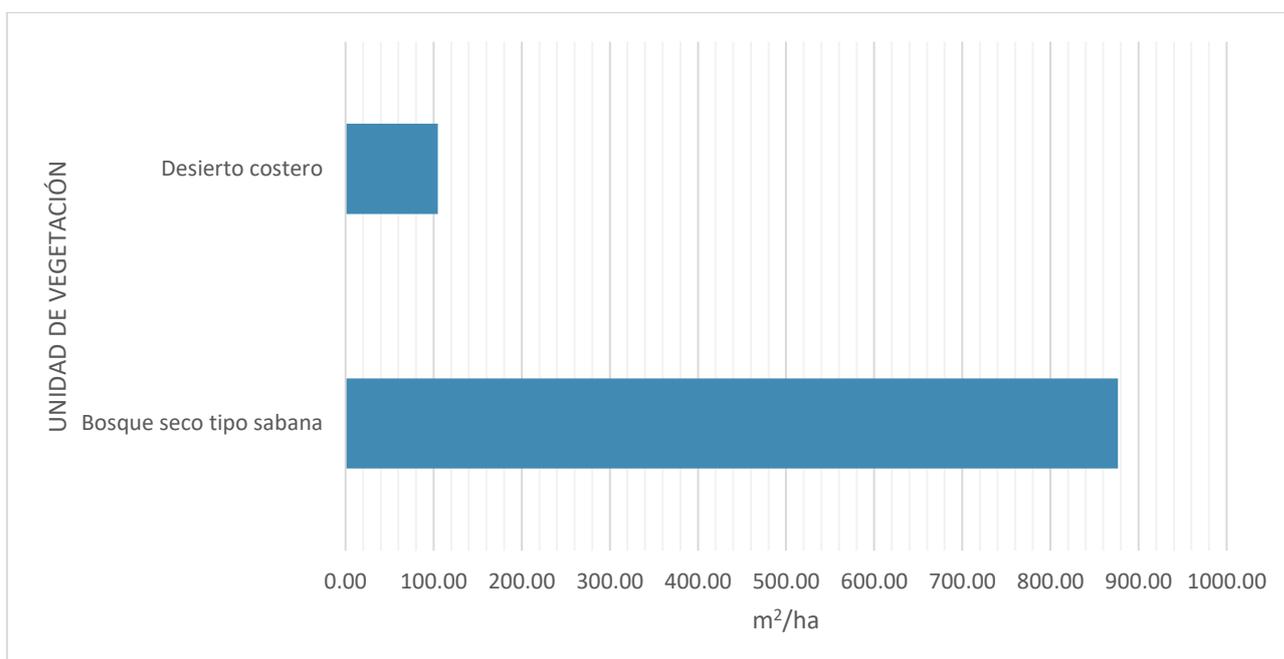


Asimismo, la cobertura vegetal de la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana fue de 876.71 m<sup>2</sup>/ha, mientras que, la unidad de vegetación Desierto costero solamente fue de 104.78 m<sup>2</sup>/ha. Es decir, que solamente el 8.77% de una hectárea en la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana presenta cobertura vegetal, y que el 1.05% de una hectárea en la unidad de vegetación Desierto costero presenta cobertura vegetal.

**Tabla N°17:** Cobertura vegetal en % y m<sup>2</sup>/ha en el Estuario de Virrilá, Sechura.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	COBERTURA VEGETAL		
	Ha	m <sup>2</sup> /ha	%
Bosque seco tipo sabana	202.74	876.71	8.77
Desierto costero	81.67	104.78	1.05

**Gráfico N°11:** Cobertura vegetal (m<sup>2</sup>/ha) de las especies forestales registradas en el Estuario de Virrilá, Sechura



Al comparar, los datos de cobertura vegetal obtenidos de la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana del año 2009<sup>4</sup> con los actuales, se registró que existe una mayor cobertura vegetal en esta última investigación, puesto que la cobertura vegetal del año 2009 fue de 425 m<sup>2</sup>/ha, mientras que para esta última investigación fue de 876.71 m<sup>2</sup>/ha.

#### 5.6.2. Cobertura vegetal de las herbáceas

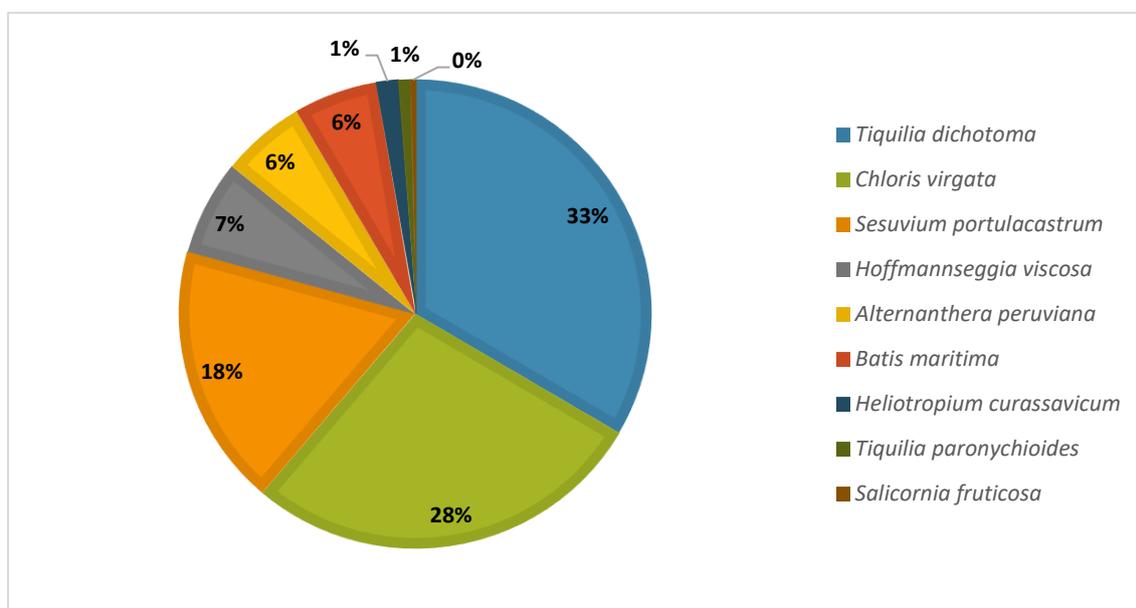
Con respecto a la cobertura vegetal de las especies vegetales de hábito herbáceo, el 11% del Estuario de Virrilá presentó una cobertura vegetal de hábito herbáceo dado por nueve especies, en la cual destacan *Tiquilia dichotoma* “Manito de ratón” con un 3.78 % y *Chloris virgata* con 3.13%; caso contrario, sucedió con las especies *Tiquilia paronychioides* “manito de ratón” y *Salicornia fruticosa* “parachique” las cuales brindaron la menor cobertura vegetal con un 0.09% y 0.04% respectivamente.

<sup>4</sup> NCI, 2009. Evaluación Forestal de las Áreas de Conservación Regional Propuestas en las Zonas de Virrila, Lagunas de Napique y Ramón, Manglares de San Pedro y Salitral en la Región Piura

**Tabla N°18:** Cobertura vegetal de herbáceas en el Estuario de Virrilá, Sechura.

UNIDAD DE VEGETACIÓN			Abundancia	COBERTURA VEGETAL (%)	
N°	ESPECIE	NOMBRE COMÚN		Absoluta	Relativa
1	<i>Tiquilia dichotoma</i>	Manito de ratón	87.00	3.78	33.46
2	<i>Chloris virgata</i>	Hierba	72.00	3.13	27.69
3	<i>Hoffmannseggia viscosa</i>		17.00	0.74	6.54
4	<i>Tiquilia paronychioides</i>	Manito de ratón	2.00	0.09	0.77
5	<i>Alternanthera peruviana</i>	Lecherita	15.00	0.65	5.77
6	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de costa	47.00	2.04	18.08
7	<i>Batis maritima</i>	Vidrio	15.00	0.65	5.77
8	<i>Salicornia fruticosa</i>	Parachique	1.00	0.04	0.38
9	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba del alacrán	4.00	0.17	1.54
<b>Abundancia (ind)</b>			<b>260.00</b>	<b>11.30</b>	<b>100.00</b>

**Gráfico N°12:** Cobertura vegetal en porcentaje (%) de las herbáceas registradas en el Estuario de Virrilá, Sechura



## 5.7. ANÁLISIS SITUACIONAL DE TRES ESPECIES DE FLORA SILVESTRE

### 5.7.1. Análisis situacional de *Prosopis pallida* “Algarrobo”

#### FICHA BOTÁNICA<sup>5</sup>

*Prosopis pallida* es un árbol siempreverde de hasta 20 m de altura, creciendo también como arbusto bajo condiciones desfavorables. Forma espinas estipulares axilares de hasta 4 cm de largo (a veces también sin espinas). Las hojas son verde grisáceas en estado seco, bipinnadas, finamente pubescentes, ciliadas o glabras; peciolo y raquis de 0,8—4,5 cm



de largo y finamente pubescentes; lámina de 1,5—6 cm de largo, con glándulas cupuliformes en la ramificación de cada par de foliolos, y 6—15 pares de foliolos; foliolos oblongo-elípticos a ovoides, obtusos y provistos de una espínula apical (mucronados), 2,5—8,3 mm de largo y 1,4—4 mm de ancho. La inflorescencia es 2—3 veces más larga que las hojas, con 200—300(—366) flores cortamente pedunculadas que forman una inflorescencia racemosa cilíndrica; raquis y pedúnculos finamente pubescentes. Las flores son pentámeras, actinomorfas, hermafroditas (a veces estériles), verde amarillentas y 4—6 mm de largo; el cáliz es ciliado, de 0,5—1,5 mm de largo; pétalos de 2,5—3 mm de largo, libres y villosos por dentro; los estambres son de 5—7 mm de largo; ovario estipitado y villosos. El fruto (“algarroba”) es una legumbre indehiscente, relleno de una pulpa dulce, recto a ligeramente falcado, amarillo paja en la madurez, con márgenes paralelos, pedunculado con base redondeada, agudo, a veces aproximadamente cuadrangular en corte transversal, (6—)10—25 cm de largo, 1—1,5 cm de ancho

---

<sup>5</sup> Nicolas Dostert, José Roque, Asunción Cano, María I. La Torre y Maximilian Weigend. 2012. Hoja botánica: Algarrobo.

y 5—9 mm de grosor y contiene hasta 30 semillas. Las semillas son cuadrangulares, cafés, 6,5 mm de largo y pesan 0,25—0,3 gr

### SITUACIÓN ACTUAL

En el ACA Estuario de Virrilá, *Prosopis pallida* “Algarrobo” es la especie de flora silvestre más abundante y representativa en toda el área del ACA, ya que, se registraron 71 142 árboles, lo cual, generaron una cobertura vegetal de 235.78 ha y 11952.37 m<sup>3</sup> de volumen forestal. Además, conociendo la mortandad que está sufriendo el algarrobo sin conocer una causa efecto, se registró que existen 0.96 ind/ha de algarrobos muertos en toda el ACA Estuario de Virrilá, sin evidenciar una muerte abundante de algarrobos.

Si bien, existen algarrobos que pueden llegar hasta 20 m en otras zonas de bosque seco, en el ACA Estuario de Virrilá la altura máxima que se registró fue de 12 m, que pueden llegar a tener una DAP de hasta 70 cm, lo cual es un DAP demasiado alto, si se compara con otros algarrobos de otras zonas.

Con respecto a su estado fenológico, se registró que la mayoría de árboles de algarrobo se encuentran finalizando su etapa de fructificación, lo cual nos brinda detalles que se encuentran en buen estado la población de algarrobo.

### 5.7.2. Análisis situacional de *Colicodendron scabridum* “Zapote”

#### FICHA BOTÁNICA<sup>6</sup>

Árbol perennifolio de hasta 12 m de altura y 30 cm de fuste cilíndrico, a veces muy retorcido. Corteza pardo oscuro, agrietada con fisuras en forma pseudo hexagonales. Copa globosa, crece simpodialmente por yemas axilares. Hojas simples, alternas,



oblongo o lanceoladas, ápice obtuso, borde entero, coriáceas, esparcidas, de 15-20 cm de longitud, 4 cm de ancho; haz verde oscuro y brillante, algo áspero, el envés abundante pubescente con pilosidad estrellada, con nervaduras central y secundarias pronunciadas. Flores hermafroditas, actinomorfas; cáliz con 5 lóbulos densamente pubescentes, marrones en la cara externa; corola crema con 5 pétalos libres, estambres numerosos; inflorescencia en



racimos o corimbos axilares. Fruto bayo, ovado-oblongo, 5-10 cm de longitud, 4-8 cm de diámetro, pericarpio blando con abundante pubescencia estrellada, exuda una resina cristalina, duro, fibroso, blanquecino; con numerosas semillas, escaso endosperma.

#### SITUACIÓN ACTUAL

*Colicodendron scabridum* “Zapote” es la segunda especie de flora silvestre más importante en el área del proyecto, ya que, se estima que existen 30 063 individuos de zapote, generando 517.82 m<sup>3</sup> de volumen comercial y 31.30 ha de cobertura

<sup>6</sup> Olivera, 2016. Estudio fenológico de *Colicodendron scabridum* en la Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja.

vegetal. Con respecto a su altura, los zapotes que se registraron fueron de forma achaparrada teniendo unos valores de 2-7 m de altura, y un DAP que no sobrepasa los 25 cm.

Cabe mencionar que los zapotes, se presentaron en suelos arenosos formado pequeñas dunas de arena, en el cual, formaban agrupaciones de zapote. Además, su estado fenológico no estaba bien definido en toda la población, ya que, se registró a la gran mayoría en estado de floración, y en otros zapotes en estado de fructificación o floración.

### 5.7.3. Análisis situacional de *Tiquilia dichotoma* “manito de ratón”

#### FICHA TÉCNICA<sup>7</sup>

Hierba o sufrutescente, escabrosa, canescente o hispida. Tallos ramificados dicotómicamente, cilíndricos, delgados y quebradizos. Hojas pequeñas, alternas, simples, con nervaduras. Flores pequeñas a menudo blancas, axilares, sésiles, solitarias o las superiores reunidas en espigas hojosas. Cáliz 5-partido. Corola hipocraterimorfa, con tubo corto y limbo 4-5 lóbulos iguales o imbricados, con apéndices en la garganta. Estambres



inclusos, en número igual a los lóbulos de la corola e insertos sobre el tubo. Ovario entero o cuadrilobado con 4-lóculos; 2 óvulos por lóculo; estilo terminal, bífido o bipartido. Fruto de 4 clusas monospermas.



#### SITUACIÓN ACTUAL

La especie *Tiquilia dichotoma* “manito de ratón” fue la herbácea más representativas y dominante en toda el ACA Estuario de Virrilá, ya que se encontraba en las dos unidades de vegetación: Desierto costero y Bosque seco tipo sabana, teniendo una cobertura vegetal puntual de 3.38.

Además, se presenció que la mayoría de manito de ratón se encontraba en estado de floración, y en el lado sur del ACA se encuentra compartiendo el mismo hábitat con la hierba endémica *Tiquilia paronychioides* “manito de ratón”.

---

<sup>7</sup> José Mostacero, 2005. Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales del dominio andino noroccidental del Perú, durante 1976 AL 2004. Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Postgrado.

## 5.8. APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE EN EL ACA ESTUARIO DE VIRRILÁ

En base, a la investigación realizada en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura, se identificó como alternativas de aprovechamiento sostenible de tres especies de flora silvestre: *Prosopis pallida* “Algarrobo”, *Colicodendron scabridum* “Zapote” y *Tiquilia dichotoma* “manito de ratón”, que se encuentran con gran distribución y abundancia en toda el ACA.

El aprovechamiento sostenible de las especies de flora silvestre se centrará en recursos maderables y no maderables de las tres especies de flora silvestre. Se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla N°19:** Lista de especies de flora en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE RECURSO	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE	FINALIDAD
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Maderable	Ramas de algarrobo	Madera para Leña tipo C
		No maderable	Frutos de algarrobo	Algarrobina
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	Maderable	Ramas de zapote	Madera para artesanía
<i>Tiquilia dichotoma</i>	Manito de ratón	No maderable	Hierba completa	Uso medicinal

Como aprovechamiento maderable, se realizará de las ramas del algarrobo y del zapote con la finalidad de generar leña y artesanía. Asimismo, para el aprovechamiento no maderable se centrará en los frutos de algarrobo “algarroba” y en la hierba completa de manito de ratón con la finalidad de uso medicinal.

Aproximadamente, en el ACA Estuario de Virrilá se estima que anualmente podrá generarse un ingreso de S/ 105,176.80 soles basados en el aprovechamiento sostenible de las tres especies forestales, en la cual, podría iniciarse con el aprovechamiento de frutos del algarrobo “algarroba” y las hierbas de manito de ratón, para luego preceder con un mayor capital hacia el aprovechamiento de ramas de algarrobo y zapote.

**Tabla N°20:** Ingresos anuales por aprovechamiento sostenible en el ACA  
Estuario de Virrilá, Sechura.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE	MEDIDA	CANTIDAD DE APROVECHAMIENTO	PRECIO UNITARIO	PRE TO
<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Ramas de algarrobo	m <sup>3</sup>	500.00	S/ 120.00	S/ 60,
		Frutos de algarrobo	Kg	25912	S/ 1.40	S/ 36,
<i>Colicodendron scabridum</i>	Zapote	Ramas de zapote	m <sup>3</sup>	8.00	S/ 800.00	S/ 6,4
<i>Tiquilia dichotoma</i>	Manito de ratón	Hierba completa	Kg	1000.00	S/ 2.50	S/ 2,5
<b>INGRESOS ANUALES</b>						<b>S/ 105</b>

## 6. CONCLUSIONES

- Se registraron veinte (20) especies de flora silvestre distribuidas en diez (10) familias y seis (6) órdenes.
- Se registró una densidad (ind/ha) de 4.15 ind/ha para la unidad de vegetación Desierto costero, mientras que, para la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana se registraron 35.20 ind/ha.
- Se estimó que existen **113 778** árboles en toda el ACA Estuario de Virrilá, distribuidos en 4 especies: *Acacia huarango* "aromo", *Colicodendron aviceniifolium* "Vichayo", *Colicodendron scabridum* "zapote", y *Prosopis pallida* "algarrobo".
- En el Estuario de Virrilá se registró un volumen comercial total (m<sup>3</sup>) de **12 741.43** m<sup>3</sup>.
- La cobertura vegetal de la unidad de vegetación Bosque seco tipo sabana fue de 876.71 m<sup>2</sup>/ha, mientras que, la unidad de vegetación Desierto costero solamente fue de 104.78 m<sup>2</sup>/ha.
- El aprovechamiento sostenible en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura generaría ingresos anuales de S/ 105,176.80 soles.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Vértices de las parcelas rectangulares realizadas en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.

PARCELA	VÉRTICE	ESTE	NORTE
PM-01	V-1	519077.28	9352771.54
PM-01	V-2	519327.28	9352771.54
PM-01	V-3	519327.28	9352751.54
PM-01	V-4	519077.28	9352751.54
PM-02	V-1	519179.98	9353328.72
PM-02	V-2	519429.98	9353328.72
PM-02	V-3	519429.98	9353308.72
PM-02	V-4	519179.98	9353308.72
PM-03	V-1	519405.92	9354452.72
PM-03	V-2	519655.92	9354452.72
PM-03	V-3	519655.92	9354432.72
PM-03	V-4	519405.92	9354432.72
PM-04	V-1	519913.08	9354675.19
PM-04	V-2	520163.08	9354675.19
PM-04	V-3	520163.08	9354655.19
PM-04	V-4	519913.08	9354655.19
PM-05	V-1	520155.34	9354145.41
PM-05	V-2	520405.34	9354145.41
PM-05	V-3	520405.34	9354125.41
PM-05	V-4	520155.34	9354125.41
PM-06	V-1	518309.16	9353921.49
PM-06	V-2	518559.16	9353921.49
PM-06	V-3	518559.16	9353901.49
PM-06	V-4	518309.16	9353901.49
PM-07	V-1	518618.23	9355110.35
PM-07	V-2	518868.23	9355110.35
PM-07	V-3	518868.23	9355090.35
PM-07	V-4	518618.23	9355090.35
PM-08	V-1	516440.41	9354037.85
PM-08	V-2	516460.10	9354041.32
PM-08	V-3	516503.51	9353795.12
PM-08	V-4	516483.82	9353791.65
PM-09	V-1	523489.12	9354056.52
PM-09	V-2	523739.12	9354056.52
PM-09	V-3	523739.12	9354036.52
PM-09	V-4	523489.12	9354036.52
PM-10	V-1	525002.05	9354632.56
PM-10	V-2	525252.05	9354632.56
PM-10	V-3	525252.05	9354612.56

PM-10	V-4	525002.05	9354612.56
PM-11	V-1	525977.30	9355273.84
PM-11	V-2	526227.30	9355273.84
PM-11	V-3	526227.30	9355253.84
PM-11	V-4	525977.30	9355253.84
PM-12	V-1	532836.91	9353261.30
PM-12	V-2	533086.91	9353261.30
PM-12	V-3	533086.91	9353241.30
PM-12	V-4	532836.91	9353241.30
PM-13	V-1	534412.28	9353821.62
PM-13	V-2	534662.28	9353821.62
PM-13	V-3	534662.28	9353801.62
PM-13	V-4	534412.28	9353801.62
PM-14	V-1	533036.67	9355172.75
PM-14	V-2	533286.67	9355172.75
PM-14	V-3	533286.67	9355152.75
PM-14	V-4	533036.67	9355152.75
PM-15	V-1	532123.92	9356102.68
PM-15	V-2	532373.92	9356102.68
PM-15	V-3	532373.92	9356082.68
PM-15	V-4	532123.92	9356082.68
PM-16	V-1	520066.50	9351766.65
PM-16	V-2	520316.50	9351766.65
PM-16	V-3	520316.50	9351746.65
PM-16	V-4	520066.50	9351746.65
PM-17	V-1	520884.42	9351013.08
PM-17	V-2	521134.42	9351013.08
PM-17	V-3	521134.42	9350993.08
PM-17	V-4	520884.42	9350993.08
PM-18	V-1	523349.36	9350771.95
PM-18	V-2	523599.36	9350771.95
PM-18	V-3	523599.36	9350751.95
PM-18	V-4	523349.36	9350751.95
PM-19	V-1	524325.73	9351654.40
PM-19	V-2	524575.73	9351654.40
PM-19	V-3	524575.73	9351634.40
PM-19	V-4	524325.73	9351634.40
PM-20	V-1	525353.60	9351120.10
PM-20	V-2	525603.60	9351120.10
PM-20	V-3	525603.60	9351100.10
PM-20	V-4	525353.60	9351100.10
PM-21	V-1	525889.91	9352115.23
PM-21	V-2	525889.91	9352095.23
PM-21	V-3	525639.91	9352095.23

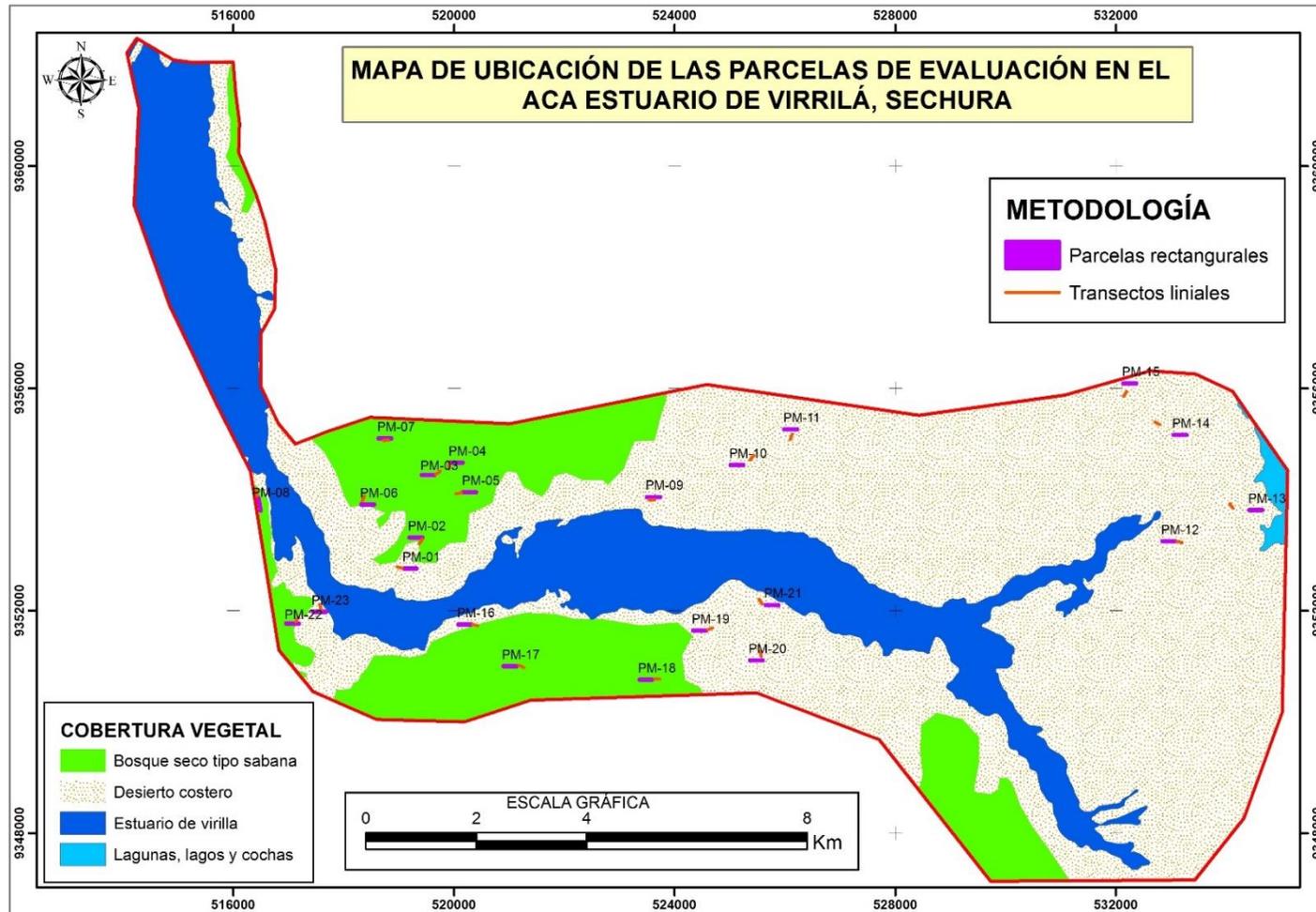
PM-21	V-4	525639.91	9352115.23
PM-22	V-1	516943.05	9351782.80
PM-22	V-2	517193.05	9351782.80
PM-22	V-3	517193.05	9351762.80
PM-22	V-4	516943.05	9351762.80
PM-23	V-1	517433.46	9351994.00
PM-23	V-2	517683.46	9351994.00
PM-23	V-3	517683.46	9351974.00
PM-23	V-4	517433.46	9351974.00

**7.2. Vértices de los transectos lineales realizados en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.**

TRANSECTO	VÉRTICE	ESTE	NORTE
T-01	V-Inicial	519060.934	9352765.04
T-01	V-Final	518964.967	9352793.15
T-02	V-Inicial	519369.922	9353208.22
T-02	V-Final	519428.286	9353291.33
T-03	V-Inicial	519664.223	9354457.36
T-03	V-Final	519745.718	9354514.82
T-04	V-Inicial	519906.36	9354557.33
T-04	V-Final	519905.396	9354656.81
T-05	V-Inicial	520132.827	9354123.6
T-05	V-Final	520033.081	9354110.14
T-06	V-Inicial	518331.787	9353977.46
T-06	V-Final	518374.544	9354067.43
T-07	V-Inicial	518812.78	9355071.8
T-07	V-Final	518712.038	9355063.31
T-08	V-Inicial	516425.543	9354067.75
T-08	V-Final	516418.399	9354167.5
T-09	V-Inicial	523534.074	9353989.42
T-09	V-Final	523635.146	9353995.24
T-10	V-Inicial	525368.469	9354719.28
T-10	V-Final	525434.038	9354799.17
T-11	V-Inicial	526090.511	9355078.68

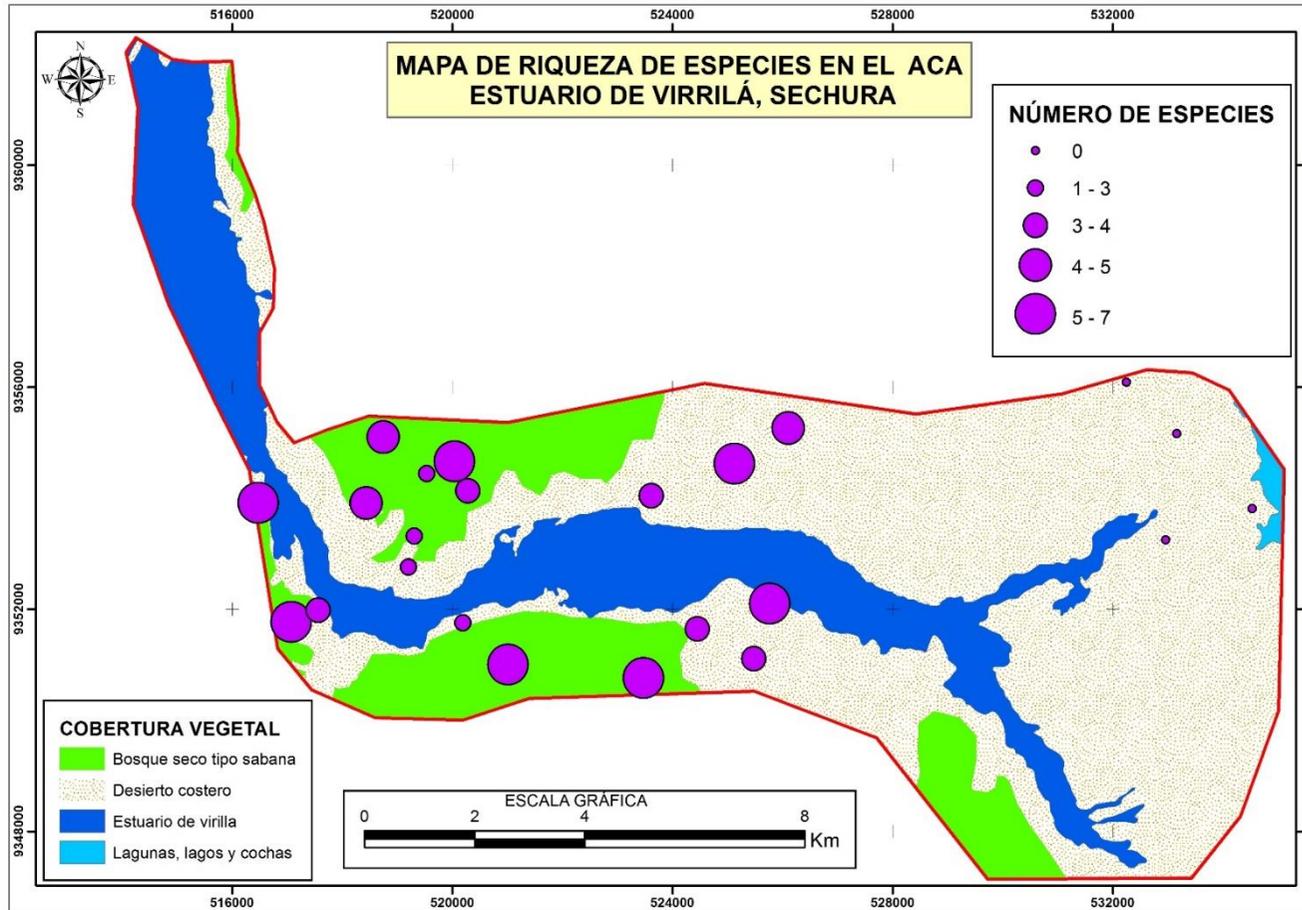
T-11	V-Final	526127.969	9355173.4
T-12	V-Inicial	533099.069	9353251.84
T-12	V-Final	533200.017	9353230.67
T-13	V-Inicial	534124.926	9353846.89
T-13	V-Final	534060.319	9353925.52
T-14	V-Inicial	532793.975	9355350.22
T-14	V-Final	532703.776	9355397.69
T-15	V-Inicial	532197.475	9355945.03
T-15	V-Final	532138.426	9355860.72
T-16	V-Inicial	520331.868	9351755.05
T-16	V-Final	520428.057	9351733.14
T-17	V-Inicial	521178.782	9351020.88
T-17	V-Final	521265.996	9350979.73
T-18	V-Inicial	523635.802	9350772.71
T-18	V-Final	523732.881	9350770.24
T-19	V-Inicial	524594.998	9351659.11
T-19	V-Final	524686.78	9351693.67
T-20	V-Inicial	525566.167	9351177.08
T-20	V-Final	525554.363	9351276.02
T-21	V-Inicial	525588.476	9352125.64
T-21	V-Final	525530.947	9352208.68
T-22	V-Inicial	517127.562	9351801.43
T-22	V-Final	517173.864	9351890.07
T-23	V-Inicial	517590.423	9352020.42
T-23	V-Final	517561.669	9352116.16

### 7.3. Mapa de ubicación de las parcelas de evaluación en el ACA Estuario de Virrillá, Sechura.



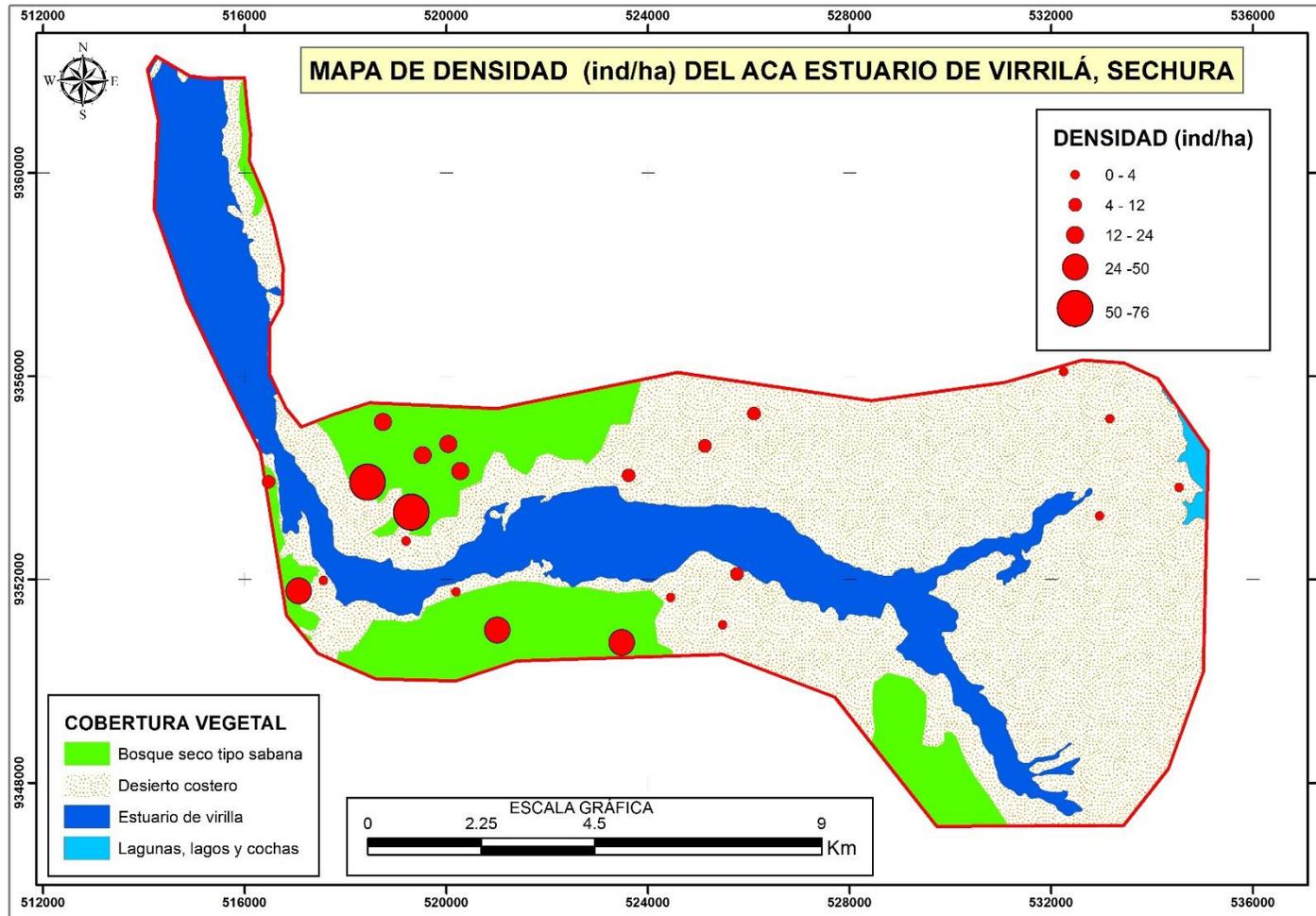


**7.4. Mapa de riqueza de especies en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura.**





### 7.5. Mapa de densidad (ind/ha) en el ACA Estuario de Virrilá, Sechura



## 7.6.Registro fotográfico



**Foto 1:** *Batis marítima* "Vidrio"



**Foto 2:** *Salicornia fruticosa* "Parachique"



**Foto 3:** *Distichlis spicata* "Grama salada"



**Foto 4:** *Colicodendron aviceniifolium*  
"Vichayo"



**Foto 5:** *Colicodendron scabridum*  
"Zapote"



**Foto 6:** *Galvesia fruticosa* "Fosforito"



**Foto 7:** *Acacia huarango* "Aromo"



**Foto 8:** *Tiquilia paronychioides* "Manito de ratón"



**Foto 9:** Medición del DAP



**Foto 10:** Medición de la cobertura vegetal



**Foto 11:** *Parkinsonia aculeata* "Azote de cristo"



**Foto 12:** *Sesuvium portulacastrum* "Verdolaga de costa"



**Foto 13:** Unidad de vegetación Desierto Costero



**Foto 14:** Unidad de vegetación del Bosque seco tipo Sabana.