



**METRO
DE PANAMA**

ANEXO 13: INVENTARIO FORESTAL DE MANGLAR UBICADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN

INVENTARIO FORESTAL ELABORADO POR:



**LESBIA ROSS
ESPECIALISTA FORESTAL**



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. INVENTARIO FORESTAL DE MANGLAR UBICADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN | 3 |
| 1.1. Características de la flora. | 3 |
| 1.1.1. Tipos de Vegetación | 4 |
| 1.1.2. Caracterización de la vegetación, inventario forestal. | 4 |
| 2. REGISTRO FOTOGRAFICO DEL INVENTARIO FORESTAL | 10 |

1. INVENTARIO FORESTAL DE MANGLAR UBICADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN FARFÁN

Para el levantamiento del inventario forestal se consideraron los sitios dentro del área de influencia del proyecto en donde existe una cobertura boscosa y los puntos con presencia arbórea que pudiera ser afectada de manera directa o indirecta. Tomando en consideración los trabajos de construcción del nuevo dique y adecuación del dique existente en el Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán se procedió con el inventario forestal en el área de influencia indirecta del sitio de disposición con las siguientes coordenadas:

Tabla N°1: Coordenadas de ubicación del Inventario Forestal en el Área de Influencia Indirecta del Sitio de Disposición Farfán

| PARCELA N°6 - PARCELA DE MANGLAR FARFÁN | | |
|---|-----------------|--------|
| TIPO DE VEGETACIÓN | COORDENADAS UTM | |
| Bosque de Mangle | ESTE | NORTE |
| | 656453 | 986570 |
| | 656463 | 986583 |
| | 656450 | 986600 |
| | 656440 | 986587 |

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Los objetivos de realizar el Inventario Forestal son los siguientes:

- Inventariar todos los árboles con DAP igual o mayor de 10 cm dentro de las parcelas en manglar.
- Identificar con su nombre común todas las especies de flora en el área del proyecto.

1.1. Características de la flora.

El Manglar existente en el área de influencia indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación de Farfán se encuentra aproximadamente a 175 m del área de influencia directa. Durante los trabajos de campo se identificó una vegetación representativa de Bosque secundario, Mangle y Mangle en regeneración, producto del movimiento de sedimentos.

Estos sedimentos tienen suficiente material para que las semillas de los árboles se reproduzcan y formen las masas de bosque que se observan en el sitio, ya que no tienen alteración externa. En las giras de reconocimiento, se observa que el área de manglar ha sido muy poco intervenida por las condiciones que el sitio representa, es un área

resguardada gubernamentalmente por una entidad de seguridad, el sitio mantiene acceso restringido.

1.1.1. Tipos de Vegetación

Para caracterizar la cobertura vegetal existente y los diferentes tipos de cobertura de este sector de farfán, se identificó tres tipos de vegetación: Bosque Manglar (en regeneración), Bosque Secundario Intermedio y Pajonales (Área cubiertas con paja blanca en su mayoría).

- **Bosque Manglar:** predominan en esta cobertura las especies como el Mangle Negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).
- **Bosque Secundario Intermedio:** estos bosques pueden ser homogéneos y mixtos. Más del 60 % de su cobertura ha sido alterada o intervenida por la acción humana u otras causas¹.
- **Pajonales:** generalmente en los pajonales predomina la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), cubriendo completamente el suelo y evitando que la luz solar penetre. En estos casos solo crece esta paja evitando que otras especies se establezcan. Cuando los pajonales son de poco desarrollo, permitiendo penetrar la luz solar hasta el suelo, se observa la presencia de algunas especies arbóreas como: *Tecoma stans*, *Cordia alliodora*, *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata*, *Cochlospermum vitifolium* y *Guazuma ulmifolia*, entre otras.

1.1.2. Caracterización de la vegetación, inventario forestal.

La estimación de la biomasa del área de influencia del proyecto se llevó a cabo mediante la selección de una parcela rectangular de 15 metros x 20 metros, dado que la distribución diamétrica del bosque normalmente sigue una “J” inversa, la selección de esta metodología evita medir una gran cantidad de árboles pequeños que no aportan información a las reservas de biomasa, y al mismo tiempo se asegura la inclusión de un mayor número de árboles de tamaño mediano y grande.

Las parcelas rectangulares angostas facilitan el conteo de los árboles, si se trabaja desde un eje central, las parcelas de este tipo son útiles para incluir la heterogeneidad del paisaje, e información sobre la topografía y composición del bosque. En bosques tropicales, esta forma de parcelas es costo-eficiente, ya que la cuadrilla de campo puede

¹ Ministerio de Ambiente /OIMT, 2003

avanzar midiendo los árboles al mismo tiempo que se está abriendo la línea central de la parcela.

A continuación, se describe la metodología para el levantamiento del inventario forestal:

- En el manglar se estableció una (1) parcela de 15 metros por 20 metros.
- En la parcela se realizaron mediciones de DAP y altura de fuste para todos los árboles con diámetro igual o mayor de 10 cm.
- La parcela fue establecida en el área de influencia indirecta del proyecto.
- En campo se marcó la forma del terreno y se instaló un hilo delgado de nylon resistente color fosforescente para medir todos los árboles que están dentro de la parcela.
- Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO y adoptada por el Ministerio de Ambiente.

Fórmula de FAO

$V = (d^2) (l/4) (h) (\text{tipo de tronco. FF})$

En donde: V= Volumen en m³

d= Diámetro en metros

h= Altura comercial en metros

FF: 0.5

Los tipos de tronco representan el coeficiente, de forma tal que se utilizan para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación. Los valores constantes asignados a cada tipo de tronco se multiplican por el volumen resultante para cada caso y así obtener la compensación y el volumen real del tronco.

A continuación, se presenta el resultado del inventario realizado en: el Bosque de Manglar (zona de influencia indirecta) y el Mapa de Inventario Forestal de Manglar Ubicado en el Área de Influencia Indirecta del Sitio de Disposición de Material de Excavación Farfán. Adicionalmente, se presenta el Mapa de Sitios de Muestra de Flora y Fauna actualizado.

| CSA GROUP - INVENTARIO FORESTAL | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|----------|---|---|-------------|
| Fecha | 04.05.2022 | | | | |
| Tamaño de Parcela | 300 m² | | Responsable | Lesbia Ross | |
| Forma de la parcela | Rectangular 15 m x 20 m | | Tamaño Mínimo DAP árboles medidos | 10 cm | |
| Tipo de Vegetación | Bosque de Mangle | | N° Parcela | Parcela N°6 - Parcela de Manglar Farfán | |
| Coordenadas UTM | ESTE | NORTE | Descripción: Inventario de mangle en el área de Farfán ubicada en el área de influencia indirecta del proyecto. No se realizó una parcela de 1000 m² (metros cuadrados), ya que en esta zona las áreas a distancias de 20 metros o 50 metros colindan con el río Farfán y el dique existente, adicional se cruza con la zona de transición de bosque secundario. Se evaluó el sitio y se determinó establecer una parcela de 300 m² que es representativa de las dos especies de manglar presentes en el sitio. | | |
| | 656453 | 986570 | | | |
| | 656463 | 986583 | | | |
| | 656450 | 986600 | | | |
| | 656539 | 986587 | | | |
| N° | ESPECIE | DAP (cm) | ALTURA TOTAL (m) | VOLUMEN (m³) | OBSERVACIÓN |
| 1 | Mangle Negro | 11 | 6 | 0.0285 | |
| 2 | Mangle Negro | 14 | 7 | 0.0539 | |
| 3 | Mangle Negro | 13 | 8 | 0.0531 | |
| 4 | Mangle Negro | 18 | 8 | 0.1018 | |
| 5 | Mangle Negro | 21 | 11 | 0.1905 | |
| 6 | Mangle Negro | 16 | 9 | 0.0905 | |
| 7 | Mangle Negro | 24 | 12 | 0.2714 | |
| 8 | Mangle Negro | 16 | 8 | 0.0804 | |
| 9 | Mangle Blanco | 14 | 6 | 0.0462 | |
| 10 | Mangle Negro | 11 | 9 | 0.0428 | |
| 11 | Mangle Negro | 12 | 4 | 0.0226 | |
| 12 | Mangle Negro | 12 | 7 | 0.0396 | |
| 13 | Mangle Negro | 10 | 6 | 0.0236 | |
| 14 | Mangle Negro | 18 | 11 | 0.1400 | |
| 15 | Mangle Negro | 11 | 9 | 0.0428 | |
| 16 | Mangle Negro | 17 | 13 | 0.1475 | |
| 17 | Mangle Negro | 12 | 8 | 0.0452 | |
| 18 | Mangle Negro | 14 | 9 | 0.0693 | |
| 19 | Mangle Negro | 23 | 14 | 0.2908 | |
| 20 | Mangle Negro | 26 | 16 | 0.4247 | |
| 21 | Mangle Negro | 23 | 14 | 0.2908 | |
| 22 | Mangle Blanco | 34 | 18 | 0.8171 | |
| 23 | Mangle Negro | 18 | 9 | 0.1145 | |
| 24 | Mangle Negro | 10 | 8 | 0.0314 | |
| TOTAL | | 398 | 230 | 3.4591 | |
| Promedio | | 16.58 | 9.58 | | |

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Resultados del Inventario Forestal de la parcela de mangle:

Tabla N°2: Especies encontradas en la Parcela Mangle Farfán

| No. Especie | Nombre Común | Nombre científico | Familia | Porcentaje % Presencia |
|-------------|---------------|------------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Mangle Negro | <u>Avicennia germinans</u> | Acanthaceae | 92 |
| 2 | Mangle Blanco | <u>Laguncularia racemosa</u> | Combretaceae | 8 |

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Tabla N°3: Volumen por Hectárea por especie - Parcela Mangle

| Especie | Volumen / Parcela | Volumen /Hectárea |
|---------------|-------------------|-------------------|
| Mangle Blanco | 0.8633 | 28.4889 |
| Mangle Negro | 2.5957 | 85.6581 |
| Total | 3.459 | 114.147 |

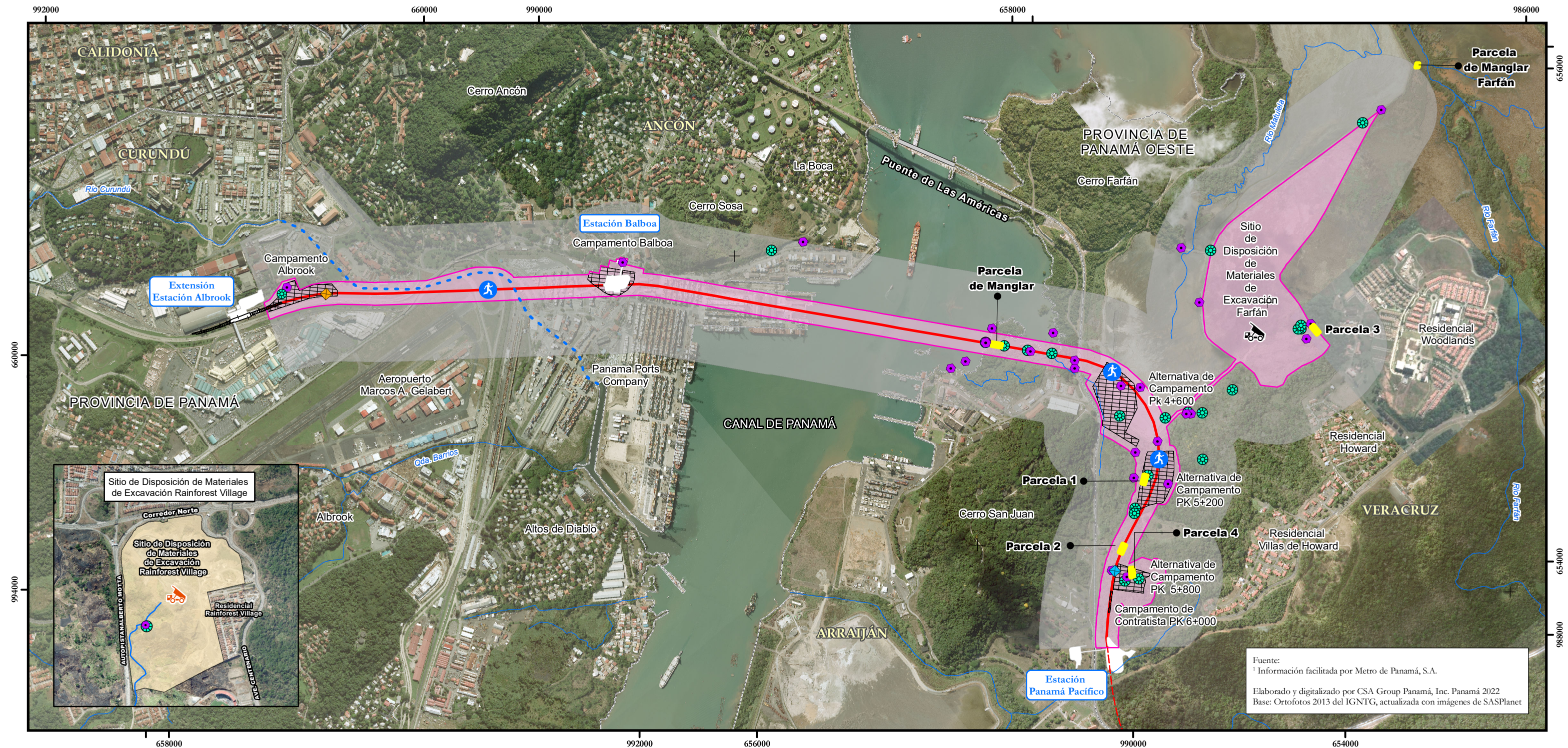
Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Tabla N°4: Tabla N°7-9: Árboles por Hectárea por especie - Parcela Mangle

| Especie | Árboles /Parcela | Árboles /Hectárea |
|---------------|------------------|-------------------|
| Mangle Blanco | 2 | 66 |
| Mangle Negro | 22 | 726 |
| Total | 24 | 792 |

Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

El diámetro promedio de los árboles es de 16.58 centímetros y altura total de 9.58 metros, lo que indica que es un bosque de mangle en formación, son árboles jóvenes. Existe presencia de helecho de mangle, Acrostichum aureum, Familia Pteridaceae.



Fuente:
1 Información facilitada por Metro de Panamá, S.A.
Elaborado y digitalizado por CSA Group Panamá, Inc. Panamá 2022.
Base: Ortofotos 2013 del IGN TG, actualizada con imágenes de SASPlanet

Legenda

- Trinchera /Pozo de Extracción Este¹
- Trinchera/Pozo de Ataque Oeste¹
- Possible Pozo de Evacuación¹
- Alineamiento del Proyecto¹
- Línea 3 del Metro¹
- Zona de Transición¹
- Ríos Principales
- Cajón de Río Curundú¹
- Campamento¹
- Estación¹
- Límite de Corregimiento
- Sitio de Disposición de Materiales de Excavación
- Farfán
- Rainforest Village
- Sitio de Muestra de Flora y Fauna
- Fauna
- Flora
- Parcelas de Inventario Forestal
- Área de Influencia
- Área de Influencia Directa (AID)
- Área de Influencia Indirecta (AII)



Escala: 1:20,000
0 200 400 800 1,200 m
Sistema de Coordenadas: WGS 1984, UTM
Zona 17N Proyección - Transversal de Mercator.

LOCALIZACIÓN REGIONAL



SITIOS DE MUESTRA DE FLORA Y FAUNA

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, Proyecto de Cruce de la Línea 3 por debajo del Canal de Panamá

Promotor: METRO DE PANAMÁ REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL
Consultor: CSAGROUP EST. 1966

2. REGISTRO FOTOGRAFICO DEL INVENTARIO FORESTAL

Figura N°1: Ubicación de la Parcela de Muestreo de Mangle en Farfán.



Fuente: GoogleEarth

Foto N°1. Área de Farfán, presencia de Paja Blanca, especies pre-germinativas en el sitio del botadero y al fondo mangle regeneración.



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°2. Presencia de Paja Blanca y Bosque Manglar en Regeneración en el sitio de disposición Farfán



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°3. Especies (Ingas – *Inga sp.*, Indio Desnudo – *Bursera simaruba*) de Bosque Secundario en zona de transición



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°4. Río Farfán



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°5. Marcación del Punto 4 del polígono de la parcela de muestreo. Al lado presencia de Helecho de Mangle



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°6. Árboles de mangle de la parcela de muestreo



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo

Foto N°7. Los árboles con DAP de 10 cm o más, fueron medidos y enumerados con pintura spray color rojo



Fuente: CSA Group Panamá, Inc., trabajo de campo