



PEMF EL DILUVIO

**EMPRESA DE ADMINISTRACIÓN INVERSIONES  
TREECONOMY INC.**



**PLAN DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UNA PLANTACIÓN  
FORESTAL PRODUCTORA DE 43.5 HECTÁREAS DE LA ESPECIE  
MELINA, EN EL PREDIO EL DILUVIO, CORREGIMIENTO MARÍA  
ANGOLA JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR,  
CESAR, COLOMBIA.**

**ELABORÓ  
INGENIERO FORESTAL ESP.  
JUAN DAVID GONZÁLEZ DÍAZ  
MP:24.881**

**JULIO, 2021**

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>PRESENTACIÓN.....</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>1. INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2. OBJETIVOS.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
2.1. GENERAL.....	3
2.2. ESPECÍFICOS.....	3
<b><u>3. IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO Y RESPONSABLE TÉCNICO. ....</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>4. CARACTERÍSTICAS DEL AREA DEL PROYECTO.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....	5
4.1.1. LOCALIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL PREDIO. ....	5
4.1.2. CALIDAD JURÍDICA DEL PREDIO.....	6
4.2. CARACTERÍSTICA BIOFÍSICA DEL PREDIO.....	7
4.2.1. GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE .....	7
4.2.2. CLIMA.....	8
4.2.3. SUELOS .....	9
4.2.4. VEGETACIÓN .....	10
4.2.5. FAUNA .....	10
4.2.6. USO ACTUAL DEL SUELO.....	11
4.2.7. APTITUD FORESTAL .....	11
4.2.8. COBERTURA.....	11
<b><u>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
5.1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE.....	12
5.1.1. GENERALIDADES DE LA ESPECIE SELECCIONADA .....	12
5.2. ORIGEN DEL MATERIAL VEGETAL .....	14
5.3. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN.....	16
5.3.1. SISTEMA Y DENSIDAD DE SIEMBRA .....	16
5.3.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	16
5.4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN .....	18
5.4.1. MANEJO DE REBROTES DE PRIMERA GENERACIÓN. ....	18
5.4.2. PODAS DE RAMAS. ....	18
5.4.3. CONTROL DE MALEZAS.....	19
5.4.4. CONTROL FITOSANITARIO .....	19
5.4.5. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN .....	19
5.4.6. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS .....	20
5.4.7. ENTRESACAS Y TURNO DE APROVECHAMIENTO.....	21

5.4.8. PLAN DE APROVECHAMIENTO.....	22
5.5. PRODUCTOS FORESTALES POTENCIALES .....	22
5.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	23
<b><u>6. PROGRAMACION FINANCIERA.....</u></b>	<b>25</b>
6.1. FUENTE O FUENTES DE FINANCIACIÓN. ....	25
6.2. FLUJO DE CAJA.....	25
6.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO Y RENTABILIDAD. ....	32
<b><u>7. CONCLUSIONES.....</u></b>	<b>33</b>
<b><u>8. BIBLIOGRAFÍA.....</u></b>	<b>34</b>

## PRESENTACIÓN

El Plan de Establecimiento y Manejo Forestal- PEMF- que se presentará en el recorrido de este documento, representa el alma técnico-administrativo del proyecto forestal en el predio denominado El Diluvio. Cumplir con lo que contempla la estructura del PEMF, permitirá una mayor probabilidad de éxito de la plantación, teniendo en cuenta que este tipo de proyectos es una inversión a riesgo. Garantizar la probabilidad de éxito, sin duda alguna esta amarrada en el cumplimiento de los parámetros del Plan.

El PEMF de carácter productor se enmarca legalmente bajo la Ley 99 de 1993 del Medio Ambiente y las leyes 139 de 1994, 811 y 812 de 2003 con las cuales se reglamenta y promociona la actividad forestal de forma legal y responsable. Es así como el PEMF de una Plantación de 43.5 hectáreas con la especie *Gmelina arborea* (Melina) en la Finca El Diluvio, localizada en jurisdicción Municipio de Valledupar, Cesar, se registrará bajo el marco legal descrito anteriormente.

## 1. INTRODUCCIÓN.

En el sector forestal colombiano existe un alto potencial de desarrollo, gracias a que existen las condiciones naturales que brindan ventajas comparativas tanto para establecer plantaciones forestales, como para aplicar un adecuado manejo silvicultural a los bosques naturales productivos. El país cuenta con vastas áreas de vocación forestal distribuidas en varios pisos altitudinales donde es factible el establecimiento de una amplia gama de especies gracias a ventajas en clima, calidad de suelos, valor de la tierra y costo de la mano de obra. Gracias a estas ventajas, los cultivos de especies aptas tardan la mitad del tiempo de lo que tardarían en otros países, como Chile, para crecer y ser productivas (Minagricultura, 2005).

El proyecto forestal El Diluvio es de tipo comercial, buscando la mayor rentabilidad posible para sus inversionistas, pero además, dinamizará la economía rural del área de influencia a través de la generación de empleo y será armónico con el medio ambiente. Este se ubica en el Municipio de Valledupar más exactamente en el Corregimiento de María Angola a aproximadamente a 36 kilómetros del casco urbano; tiene un tamaño en área de aproximadamente de 43.5 hectáreas, de las cuales se estima que 33.5 sean productos del manejo de rebrotes de primera generación y aproximadamente 10 hectáreas sea plantío nuevo. La especie bajo manejo es la Melina (*Gmelina arborea*), decisión amparada por el material genético disponible bajo la modalidad de manejo de rebrotes, la alta adaptabilidad en la zona y aceptable precio en el dinámico mercado maderero.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Implementar una plantación forestal pura de 43.5 hectáreas de tipo comercial, dentro de los lineamientos de los Ministerio de Agricultura y Ambiente, con inversión propia; contribuyendo en lo social con la generación de empleo y en lo ambiental con la protección suelos y la regulación hídrica de la cuenca del río Diluvio.

### **2.2. Específicos**

- Manejar los rebrotes de primera generación producto de la cosecha final llevada a cabo en un proyecto bajo otro mecanismo de financiación.
- Producir en un vivero transitorio dentro del predio, material vegetal de melina para establecimiento de nuevas áreas.
- Establecer y mantener una plantación forestal con la especie melina.
- Producir madera de melina de alta calidad.
- Alterar positivamente la disponibilidad del recurso hídrico en la finca El Diluvio que se encuentra dentro de la cuenca tributaria del río que lleva el mismo nombre.
- Fortalecer la cultura forestal en la región caribe, zona de influencia del proyecto.
- Conservar, proteger y recuperar la dinámica ambiental que ha sido fruto de alteraciones antrópicas negativas en la zona de influencia del proyecto.

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO Y RESPONSABLE TÉCNICO.

En las tablas 1 y 2, se encuentran consignados todos los datos necesarios y/o prioritarios del inversionista y responsable técnico.

**Tabla 1. Identificación del propietario**

<b>Nombre y apellidos del solicitante</b>	<b>Treeconomy Inc.</b>
Identificación	85-1299229
Correo electrónico	invest@treeconomy.com.co
Número de teléfono y celular	313 2281859
Dirección	651 N Broad St, Suite 206 Delaware

**Tabla 2. Identificación responsable técnico**

<b>ELABORACIÓN PEMF</b>	<b>INFORMACIÓN DE CONTACTO</b>
Asesor	<b>Ingeniero Forestal Esp., U. Nacional de Colombia, JUAN DAVID GONZÁLEZ DIAZ</b>
Matricula Profesional	24.881 MinAgricultura.
Dirección	Montería Colombia.
Número telefónico	3207765755
Correo electrónico	Judagodi@gmail.com 

## **4. CARACTERÍSTICAS DEL AREA DEL PROYECTO.**

### **4.1. Características generales del área del proyecto.**

El Municipio de Valledupar, según el Portal de Valledupar, tiene una población proyectada de aproximadamente 350 mil habitantes de los cuales El 84% de la población está en el área urbana del municipio y la densidad territorial es de 68,4 habitantes por kilómetro cuadrado (10,93 Rural - 66,80 urbana). Posee una densidad territorial total de 68.24 habitantes/km<sup>2</sup>, una densidad rural 10.93 habitantes/km<sup>2</sup> y urbana de 66.80 habitante/km<sup>2</sup>.

Existen en el Departamento del Cesar resguardos de las comunidades Kogui, Arhuaco, Socorpra e Iroka, establecidas sobre los picos de los nevados, los páramos, las cabeceras de los ríos y la parte media-alta de la sierra donde aproximadamente el 40% de los terrenos son inadecuados para la agricultura y la ganadería. Se encuentran localizadas dentro de este territorio, las comunidades Arhuaco con una población aproximada de 11900 habitantes y 1720 familias y la Kogui con 2369 habitantes y 309 familias. Aunque existen otras comunidades en los municipios de Codazzi y Becerril, Valledupar concentra el 87% de la población indígena del departamento.

#### **4.1.1. Localización e infraestructura actual del predio.**

La finca El Diluvio se encuentra localizada en el corregimiento de María Angola, municipio de Valledupar, suroccidente del Departamento de Cesar, entre el pie de monte de la Sierra Nevada de Santa Marta y el río Cesar; la cual, dista de la cabecera municipal a 36 kilómetros, a través de la vía Valledupar-Bosconia. Entre las coordenadas 10°09'18" de latitud norte y 73°38'42" de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. El predio tiene una extensión de aproximadamente 390 hectáreas, de la cuales, 43.5 hectáreas son para el proyecto de reforestación (Figura 1).



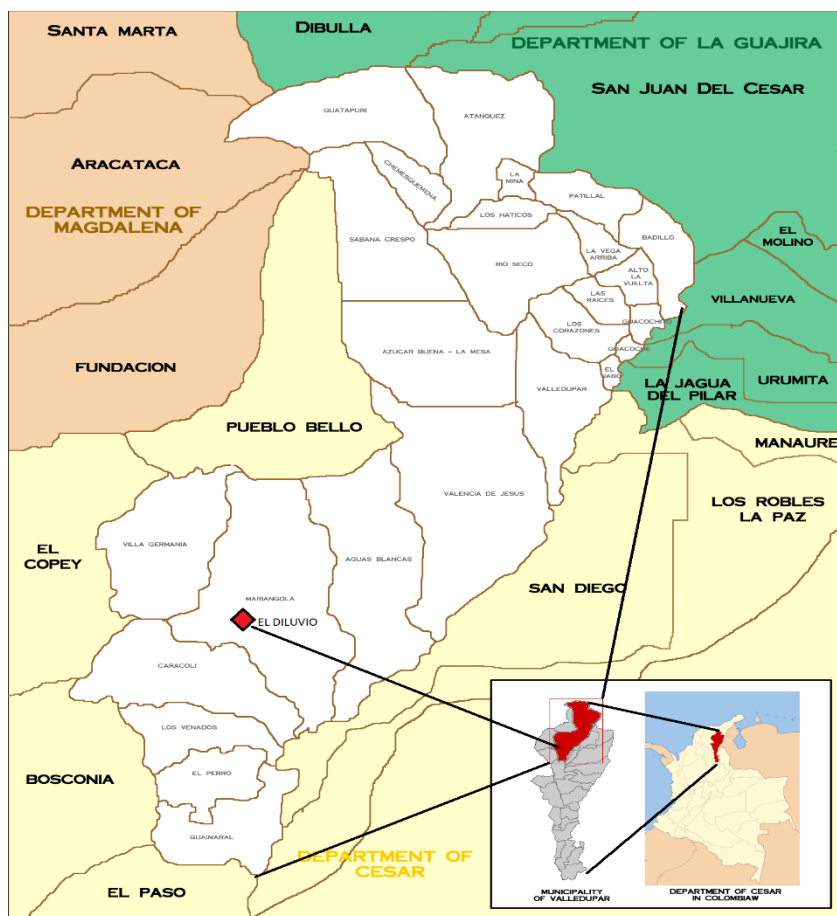
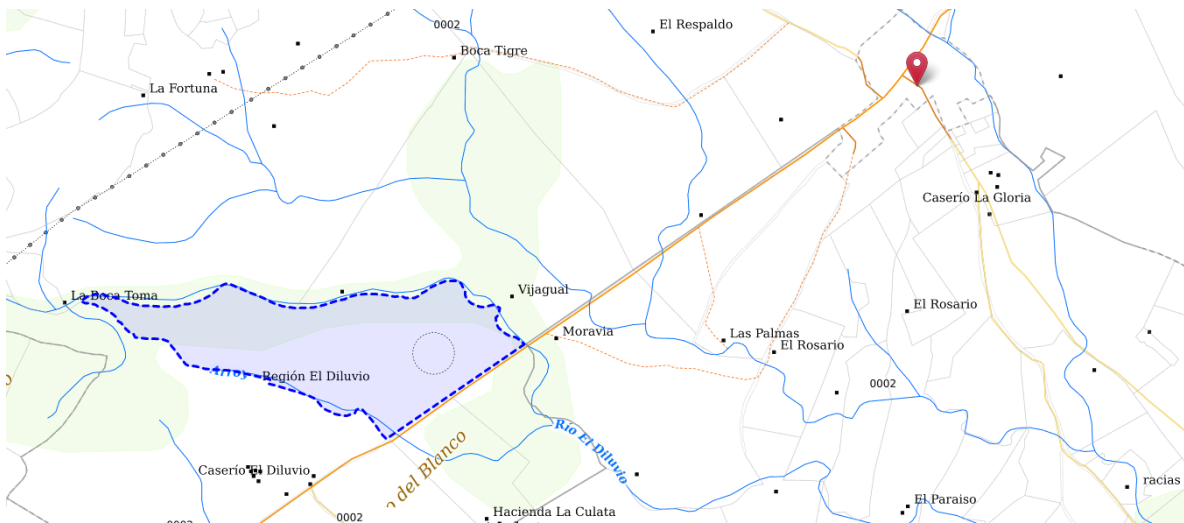


Figura 1. Ubicación del predio Diluvio.

#### 4.1.2. Calidad Jurídica del predio.

El área del proyecto a reforestar corresponde específicamente a 43.5 hectáreas de las aproximadamente 390 hectáreas que posee el predio El Diluvio. Este inmueble es propiedad del señor **JOSE JORGE DANGOND Y OTROS**, con certificado catastral número 200010004000000020563 (figura 2).



**Figura 2. Área del proyecto forestal, tomado del geoportal del IGAC.**

## 4.2. Característica Biofísica del Predio.

### 4.2.1. Geomorfología y relieve.

Pertenece el municipio de Valledupar en su totalidad a la unidad geológica de la Sierra Nevada de Santa Marta, con presencia de rocas metamórficas, rocas ígneas y rocas sedimentarias.

En la Sierra Nevada de Santa Marta, la actividad glaciárica, ha sido muy importante por el modelado del paisaje y el aporte de materiales y cenizas volcánicas los cuales han dado origen a los suelos con características muy particulares y fertilidad muy baja.

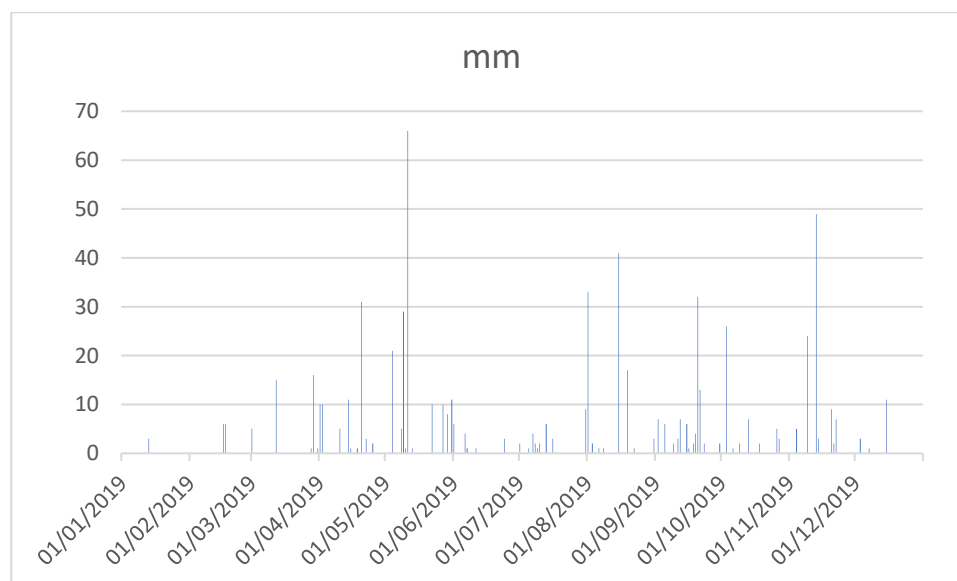
- Geoformas de modelado glaciárico, y fluvio-glaciárico en rocas ígneas.
- Geoformas de modelado fluvio-gravitacional.
- Geoformas de modelado erosional.

Los Procesos y geoformas de gradación, comprende procesos geológicos constructivos, determinados por un lado por las fuerzas de desplazamiento como por agentes móviles los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie, terrestre mediante deposición de materiales sólidos resultantes de la denudación de formas adyacentes o sedimentación aluvial o fluvial.

- Geoformas modeladas por sedimentación coluvial.
- Geoformas modeladas por sedimentación fluvial o aluvial.
- Geoformas denudativas onduladas (altiplanicies).

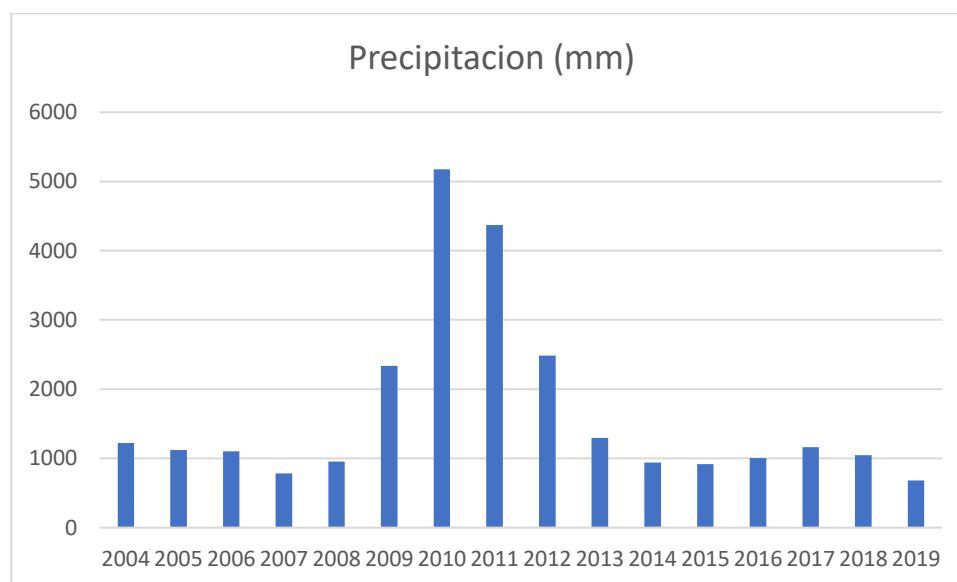
#### 4.2.2. Clima

El predio se encuentra localizado a 110 m.s.n.m. y presenta una temperatura entre 30 y 35 °C, con precipitación promedio de 1.600 m.m./año (IDEAM). La precipitación para la zona del proyecto presenta un comportamiento típicamente bimodal, con dos periodos de mínimas precipitaciones ubicados entre los meses de diciembre y abril; y, julio-agosto, tal como se modela en la siguiente grafica con datos del año 2019 (Figura 3).



**Figura 3. Régimen hidrológico predio Diluvio (Fuente IDEAM).**

Haciendo una revisión del régimen de precipitación podemos concluir que, a pesar del alta variabilidad pluviométrica en la zona del proyecto es factible establecer un proyecto forestal (Figura 4).



**Figura 4. Precipitación en los últimos años en la zona del proyecto (Fuente IDEAM).**

De acuerdo con la Zona de Vida según HOLDRIDGE y considerando el POT del municipio, el predio se encuentra en una zona de Bosque Seco Tropical (BsT). Esta formación según el instituto Humboldt, es propio en tierras bajas y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias. En Colombia se encuentra en seis regiones: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región NorAndina en Santander y Norte de Santander, el valle del Patía, Arauca y Vichada en los Llanos.

#### 4.2.3. Suelos

El parámetro suelo es uno de los factores más importantes para tener en cuenta a la hora de elegir qué tipo de especies se pueden sembrar en el predio, ya que este juega un factor muy importante para la plantación, pues suministrara los nutrientes para los árboles y por ende afectara de forma positivo o negativa la productividad de la plantación.

Por esto se realizó un análisis físico mediante una visita previa que se hizo a la finca donde se observaron algunas características como color, profundidad específica, pedregosidad; encontrándose en la finca unos suelos de color gris oscuro con un porcentaje bajo de pedregosidad y una profundidad especifica mayor a 80 cms. En cuanto a la textura se pudo observar que existen suelos franco arenosos y franco arcillosos como dominantes.

A continuación se presentan los resultados del análisis de suelos realizados en el primer proyecto forestal que se estableció en el predio (Tabla 3).

**Tabla 3. Análisis de suelo del predio Diluvio**

Variable	Muestra 1 0-10 Cm	Muestra 1 10-20 Cm	Muestra 2 0-10 Cm	Muestra 2 10-20 Cm	Muestra 3 0-10 Cm	Muestra 3 10-20 Cm	Muestra 4 0-10 Cm	Muestra 4 10-20 Cm	Muestra 4 20-30 Cm
Textura	F	FArA	F	FArA	Ar A	FArA	FArA	F	FArA
pH	5,72	6,09	6,20	5,75	5,32	5,12	6,12	6,08	6,35
Nitrogeno Total %	0,21	0,24	0,16	0,16	0,11	0,16	0,21	0,16	0,21
Materia Organica %	4,08	4,82	3,24	3,15	2,15	3,10	4,10	3,08	4,10
ClC me/100 gr	6,38	6,70	7,42	6,34	11,82	10,25	10,82	9,52	10,28
Ca / Mg	2,05	1,76	1,81	1,81	1,44	1,86	1,63	1,84	1,99
Mg / K	6,13	6,51	8,33	7,42	9,03	7,48	6,92	6,94	8,25
Ca / K	12,56	11,46	8,33	15,69	13,03	13,88	11,29	12,75	16,39
(Ca + Mg)/K	18,69	17,97	23,40	23,12	22,07	21,36	18,21	19,69	24,64
CE mmohs PSI < 15	0,72	0,82	0,88	0,68	0,88	0,79	0,93	0,88	0,82

#### 4.2.4. Vegetación

En el municipio de Valledupar se caracterizaron bosques secos de follaje caedizo y arbustales espinosos altos dominados por *Cereus hexagonus* dentro de la clase *Cereo hexagonoris* – *Pereskietea guamacho* y el orden *Cereo hexagonoris* – *Pereskietalia guamacho*, dentro del cual se describieron dos alianzas y cuatro asociaciones. Se relacionan florística y estructuralmente los bosques de la clase *Spondio* – *Attaleetea* con los bosques de tierra firme de otras áreas circundantes al complejo cenagoso de Zapatosa y a otras formaciones de bosque seco en Suramérica y el caribe basado en elementos florísticos de amplia distribución (Universidad Nacional de Colombia, 2013)

Las especies arbóreas más representativas que se encuentran en el predio son cañahuate, guacamayo, aramo, palma de vino, cachetoro, guásimo, campano, entre otras.

#### 4.2.5. Fauna

Las aves constituyen el grupo de vertebrados más representativo, entre ellas: torcaza, guarumera, tierrerrita, golofio, canario, gallinetas, colci, coquito, garza. Además otras especies de fauna como la ardilla, zorro perro, oso cola caballo, mono cotudo.

#### 4.2.6. Uso Actual del suelo

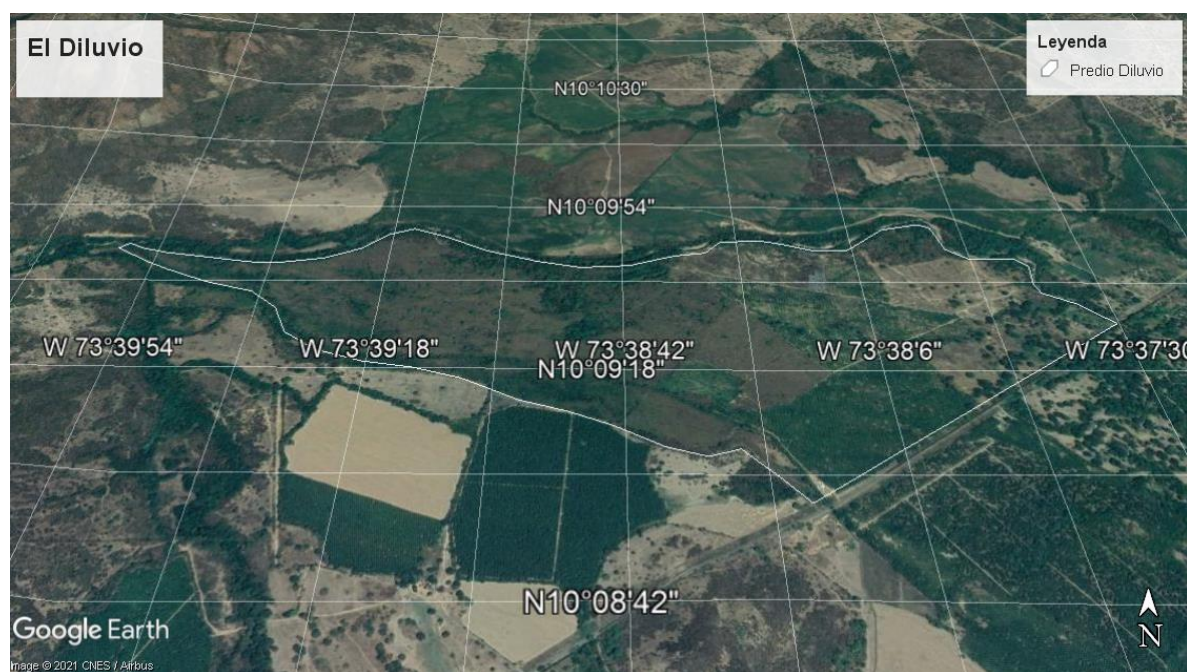
El área de la finca Diluvio al momento de realizar la visita técnica de calificación de predios presentaba un área importante destinada a la ganadería, otra gran porción en cultivos de palma de aceite, bosques de galería y una plantación forestal madura (figura 4).

#### 4.2.7. Aptitud forestal

Entre los mosaicos de suelos que posee el municipio de Valledupar aparecen las tierras profundas y fértiles de la Llanura del Caribe que corresponde a las regiones de las sabanas y llanuras centrales bañadas por los ríos Cesar, Guatapurí, Badillo y por último, el de nuestro interés el río Diluvio. Es así, que la aptitud de suelos es considerada por el POT de Valledupar como una región productora, propia para la explotación agrícola, forestal y ganadera (POT Valledupar).

#### 4.2.8. Cobertura

La figura 5, muestra la cobertura asociada al predio, lo cual, nos indica que no hay bosque natural que se pueda ver afectado por la puesta en marcha del proyecto y lo pueda ser inviable.



**Figura 5. Cobertura asociada al predio (imagen Google Earth).**

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### 5.1. Selección de la especie.

La Melina, especie introducida en el trópico mundial y plantada en muchos países con fines comerciales, principalmente en áreas con una estación seca marcada y una precipitación superior a los 800 mm, propicia para adelantar el proyecto en el predio El Diluvio. Además, en el proyecto se contempla manejar rebrotes de primera generación de Melina, consideración importante para tener una plantación pura con la especie.

#### 5.1.1. Generalidades de la especie seleccionada.

- **Nombre científico:** *Gmelina arborea* Roxb (Forestal Maderero, 2018).
- **Familia.** Verbenaceae.
- **Otros nombres comunes.** Gemelina, gmelina, melina, yemane; gmelina, gumhar, kashmir tree, Malay beechwood, snapdragon, yemane, white teak (Ingl.); le peuplier d'Afrique (Fr.); mai saw, yemani (Birmania); so, so-maeo (Tailandia); gumhar, kumhar, sewan (Pakistán, noroeste de la India); gumadi, shivan, shivani (India Central); gamar (Bangladesh).
- **Origen y distribución.** Distribución amplia en las regiones tropicales y subtropicales de Asia, desde el nordeste de Pakistán hasta el sudeste en Camboya, Vietnam, y el sur de la China. Ampliamente cultivada en el sudeste de Asia, la India, África tropical, Colombia, Costa Rica, Brasil, Venezuela, Trinidad, Belice, Cuba, y otros países de las regiones tropicales.
- **Rango altitudinal:** 0 a 1300 msnm. Rango latitudinal: 6 °N a 31 °N.
- **Descripción.** Especie decidua de vida corta (30-50 años), de porte medio a alto, normalmente de hasta 30 m de altura, excepcionalmente hasta 40 m. Sistema radical profundo, superficial en suelos con capas endurecidas u otros limitantes de profundidad. Fuste marcadamente cónico, por lo regular de 50-80 cm de diámetro, en ocasiones de hasta 143 cm, sin contrafuertes pero en ocasiones engrosado en la base. Corteza lisa o escamosa, marrón pálido a grisácea; en árboles de 6-8 años se exfolia en la parte engrosada de la base del tronco y aparece



la nueva corteza, de color más pálido y lisa. Copa amplia en sitios abiertos. Ramas gruesas. Ramillas glabras o pubescentes, espinosas o inermes.

Inflorescencia un racimo o panícula cimosa terminal; flores de coloración pardusca, zigomorfas, bisexuales, con pequeñas brácteas, pubescentes; cáliz tubular o en ocasiones campanulado, con 4 o 5 dientes o subentero, generalmente con glándulas prominentes; corola con (4-)5 sépalos soldados a la base del ovario, amarillo brillante, ca. 2.5 cm de largo, tubo fino abajo, ventricoso arriba, más o menos bilabiado, piloso en la parte externa; estambres 4, didínamos, alterna dos con los lóbulos de la corola, insertados en la parte inferior del tubo de la corola, filamentos planos, filiformes, con frecuencia esparcidamente glandular, antera bilocular, dorsifija, elíptica a oblonga; ovario tetralocular, glabro, con un óvulo en cada celda, estilo filiforme.

Fruto una drupa ovoide u oblonga, succulenta, pericarpo coriáceo, endocarpo un cuesco de textura dura, usualmente tetralocular, de 3 cm de largo y 2.5 cm de diámetro, amarilla al madurar. Semilla un cuesco ovoide u oblongo, puntiagudo en un extremo, de 1.5-2 cm de largo, con 2 lóculos y 2 semillas, en ocasiones sólo 1 o hasta 3 cavidades y semillas. Número de cromosomas  $2n=36, 38$ . Se han descrito tres variedades para la especie: *arborea*, *glaucescens* C.B. Cl., y *canescens* Haines.

Usualmente, la especie bota las hojas durante los meses de enero o febrero en casi todas las regiones donde se cultiva. Las hojas nuevas se producen en marzo o principios de abril. La floración ocurre justo cuando las hojas han caído o cuando las nuevas hojas comienzan a desarrollarse, pero su intensidad es variable. En su área de distribución natural, la melina florece en los meses de febrero a abril. En el norte de Colombia, Venezuela, Cuba, y otros países de América tropical, florece de febrero a marzo, y a veces se prolonga hasta abril. Los árboles pueden iniciar la floración y fructificación con regularidad a partir de los 3-4 años. Los frutos maduran en períodos de 2-3 meses, cambian su color de verde a amarillo y caen al suelo cuando maduran. La fructificación tiende a ser anual y abundante.

- **Clima Precipitación promedia anual:** 762 a 5000 mm/año. Régimen de lluvias: Verano y uniforme. Estación seca: 2 a 8 meses. Temperatura media anual: 21 a 28 °C.
- **Temperatura media mínima:** 14 a 24 °C. Temperatura media máxima: 24 a 35 °C.



- **Suelos**                      **Textura:** Liviana/media/pesada.                      **Reacción:** Alcalina/neutra/ácida. **Drenaje:** Bueno; moderado; imperfecto.
- **Otras características del suelo.** Aunque G. arborea se adapta a una amplia variedad de condiciones edáficas, su mejor desarrollo lo alcanza en suelos cuyas texturas varían de arenosas a francas, profundos de origen aluvial, húmedos, bien drenados y aireados, y ricos en bases. Según varios autores, la melina puede crecer vigorosamente en suelos cuyas capas superficiales son alcalinas o ligeramente ácidas, y siempre y cuando, existan suficientes nutrientes, pero no tiene éxito en suelos muy ácidos y lixiviados, en donde se pueden desarrollar mejor algunas especies de pinos. Según las experiencias obtenidas en Sierra Leona, cuando se establece en sitios inapropiados, especialmente con subsuelos pedregosos o concreciónales que limitan el desarrollo del sistema radical en profundidad, los árboles sufren de muerte descendente después de los 15 años y son muy sensibles a la competencia de malezas. Se adapta en suelos calcáreos y moderadamente compactos, y no prospera adecuadamente en suelos sujetos a inundación, superficiales, o en suelos pedregosos o con horizontes endurecidos, en suelos ácidos muy lixiviados, o en suelos arenosos sujetos a resecamiento prolongado. En Cuba se ha plantado en diferentes suelos y su desarrollo ha sido aceptable en los pobres y excelente en los fértiles y profundos. Requerimientos lumínicos. Especie muy exigente; requiere gran cantidad de iluminación para lograr un buen desarrollo.
- **Densidad básica Madera:** 0.40-0.58.
- **Durabilidad natural:** Moderada.
- **Trabajabilidad:** Fácil. Secado: Fácil.
- **Impregnación:** Moderadamente difícil.

## 5.2. Origen del material vegetal

El proyecto contempla el manejo de rebrotes de primera generación y se completarán otras áreas con el establecimiento de plántulas que se serán producidas en un vivero transitorio ubicado en el predio. En el cuadro 4, se presenta los supuestos básicos del vivero transitorio a implementar.

Tabla 4. Establecimiento del Vivero Transitorio

Supuestos Básicos			Unidad	
Dimensiones				
Área para reforestar		10	Hectáreas	
Densidad de siembra por hectárea		1111	Árboles	
Resiembra	10%	111	Árboles	
Total Árboles requeridos		12221	Árboles	
Mortalidad más rechazo	15%	1833	Árboles	
Total Arboles a producir		14378	Árboles	
Cálculo de tamaño del vivero				
Área/eras de crecimiento	1	22	22,0	m. Cuadrado
Capacidad bolsas por era (# / m2)	100		2200	bolsas
Total eras de crecimiento			7	Eras
Espacio entre eras	0,6	22	13,2	m. Cuadrados
Área total por era			35,2	m. Cuadrados
Área /Eras de germinación	1,5	1	1,5	m. Cuadrados
Eras de germinación			9	eras
Espacios libres en germinadores	0,7	60	42	m. Cuadrados
Área de crecimiento efectiva			143,8	m. Cuadrados
Área total de crecimiento			230,0	m. Cuadrados
Área de germinación efectiva			13,5	m. Cuadrados
Área total de germinación			55,5	m. Cuadrados
Área de embolse y mezcla	10	10	100,0	m. cuadrados
Área de calles	3,5	200	700,0	m. cuadrados
camino secundarios	1,2	350	420,0	
Subtotal área de vivero			1505,5	m. cuadrados
Otras áreas			271,0	m. cuadrados
Área total de vivero			1777	m. Cuadrados
Área total de vivero	100	18	0,18	Hectáreas
Perímetro del vivero			236	Metros
RENDIMIENTOS EN VIVERO				
Limpia terreno (jornal/ha.)	5		0,9	Jornal
Trazados (jornal/ha)	2		0,4	Jornal
Construcción eras (jornal/era)	2		18	Jornal
Construcción cunetas (jornal/m2)	1		86	Jornal
Construcción canales (Jornal/m2)				
Numero de semillas por kilo			1400	semillas
Germinación semillas/kilogramo	80%		1120	semillas

### 5.3. Establecimiento de la plantación

#### 5.3.1. Sistema y densidad de siembra

En áreas nuevas se establecerá una plantación pura a campo abierto y plena luz, la distancia de siembra recomendada es 3 x 3 metros al cuadrado para obtener finalmente una densidad de Plantación de 1.111 árboles por hectárea.

Las áreas de rebrotes bajo manejo tienen una densidad aproximada de 570 árboles por hectárea.

#### 5.3.2. Preparación del terreno

En el área del proyecto existen algunas zonas sin árboles, las cuales serán plantadas para completar la unidad de manejo (43.5 ha). Aquí es necesario identificar las áreas a repoblar con el fin de facilitar el control de las diferentes actividades de la plantación.

Las actividades de establecimiento serán las siguientes:

- **Adecuación del Terreno.** El establecimiento de las plantaciones se inicia con las actividades de adecuación del terreno y que consisten en eliminar adecuadamente la vegetación presente en el área a utilizar para realizar la siembra de tal manera que las labores de adecuación del terreno se faciliten. En este caso el área en rastrojo y la presencia de algunos arbustos y/o árboles nativos, deben ser eliminados para potenciar el área de siembra. Esta labor se hace utilizando maquinaria amarilla, tractores, motosierras y guadaña. Es importante recomendar la delimitación y respeto de las áreas de protección dentro de las áreas bajo manejo como son los cauces o divisorios de escorrentías naturales o artificiales y la vegetación asociada como los bosques de galerías.
- **Trazado.** Consiste en distribuir uniforme y geométricamente los sitios sobre el terreno en los cuales se plantarán los árboles; los sitios deben ser marcados con estacas a una distancia aproximadamente de 3X3 m. En cualquier caso, las distancias deberán ser corregidas de acuerdo con el grado de pendiente del terreno, de tal manera que se garantice la mayor proximidad a la densidad establecida para cada especie.

- **Ahoyado:** Consiste en repicar la tierra (sin vaciar) en el centro del plato hasta una profundidad de 30 cm y sobre un área de 30 cm de diámetro. Es necesario garantizar que el hoyo quede sin bloques o “terrones” que no garanticen las condiciones ideales de siembra del material vegetal y su posterior prendimiento, y se tenga una profundidad inferior a los 30 cm.
- **Método de plantación.** Se realiza un transporte interno de las plantas en maquinaria o vehículo hasta un punto específico en la plantación y después son regadas manualmente por los colaboradores. Después se retira la plántula de la bolsa, se aprieta la tierra hasta eliminar las cámaras de aire con lo cual queda sembrado el árbol adecuadamente, en el caso que material venga en bandejas plásticas se deben retirar tratando de no generar daño a las raíces ni el tallo. En ambos casos se debe disponer adecuadamente las bolsas y las bandejas.

Debe abrirse en el “hoyo repicado” espacio suficiente amplio y profundo para lograr una posición normal del sistema radicular y una profundidad (no mayor de 15 cm) tal que al realizar el aporque el cuello de la raíz quede cubierto hasta tres (3) centímetros. Finalmente, el suelo se debe presionar para fijar la plántula sin compactarla. Para “abrir” el hoyo sobre el suelo repicado se recomienda utilizar una estaca con un diámetro mayor al del “pilón” de la plántula, lo cual permite ahorrar esfuerzos al trabajador y garantiza que el pilón ingrese al suelo libremente sin necesidad de “aplastarlo” y generar malformación de las raíces (figura 6).



**Figura 6. Método de siembra**

- **Resiembra.** En toda actividad de plantación se recomienda realizar una reposición del material, que por condiciones ambientales, fitosanitarias y/o manipulación inadecuada se pueden morir. Esta actividad se puede realizar aproximadamente a los 30 días después de haber establecido la plantación, cuando el porcentaje de mortalidad es mayor al 20 %, se hace con el objetivo de mantener lo más homogéneo

posible el material de la plantación. Si esto no es factible se puede realizar esta resiembra una vez se realicen las limpiezas de mantenimiento, teniendo en cuenta que coincidan con los períodos de lluvia de la zona.

## **5.4. Manejo de la Plantación**

### **5.4.1. Manejo de Rebrotos de primera generación.**

El proyecto se caracteriza por ser una plantación basada en el manejo de rebrotos de primera generación, por lo que, el éxito de la plantación dependerá en mayor medida de la productividad de estas áreas. Para ello es importante realizar las siguientes labores:

- **Selección de rebrotos:** se recomienda realizar esta labor una vez pasado un periodo de 3 a 6 meses de la tala del árbol, con el objeto de que el costo de la actividad no se incremente y el crecimiento no se vea afectado.
- **Definición de rebrotos:** máximo se recomienda dejar dos rebrotos por tocones, sin embargo, es preferible definir un líder si las condiciones del sitio y las ambientales lo permiten. Los rebrotos seleccionados deben estar orientados hacia la línea de siembra original y en lo posible seleccionar los rebrotos basales y no los que emergen a la altura del tocón.
- **Control de rebrotos no deseados:** Durante el primer año se debe hacer control manual de rebrotos no deseados hasta que el crecimiento de los rebrotos elegidos lo supriman.

### **5.4.2. Podas de ramas.**

En una plantación donde el producto final será la madera aserrada, la poda de ramas laterales debe ser una operación importante. Las podas deben efectuarse durante los primeros años de la plantación, recomendándose dos podas durante sobre los árboles, una de 3 metros y la otra hasta los 6 metros. Esta labor además de facilitar la posibilidad de un fuste recto libre de nudos reduce el riesgo de incendio.

La poda adecuada es esencial para que un árbol desarrolle una estructura fuerte y una forma deseable. Los árboles que reciben las medidas de poda apropiadas cuando son jóvenes necesitarán poca poda correctiva cuando son adultos.

Esta labor se realizará partir del primer año para los rebrotes y a partir del segundo año para las áreas nuevas establecidas. Se recomienda realizar en lo posible en la época seca utilizando serruchos y podadoras de alturas.

#### **5.4.3. Control de Malezas**

Se harán tres limpiezas generales anuales durante los 2 primeros años de la plantación. Luego se reducirá a una limpieza total hasta que la plantación llegue al quinto año. En adelante solo se harán limpiezas precosechas.

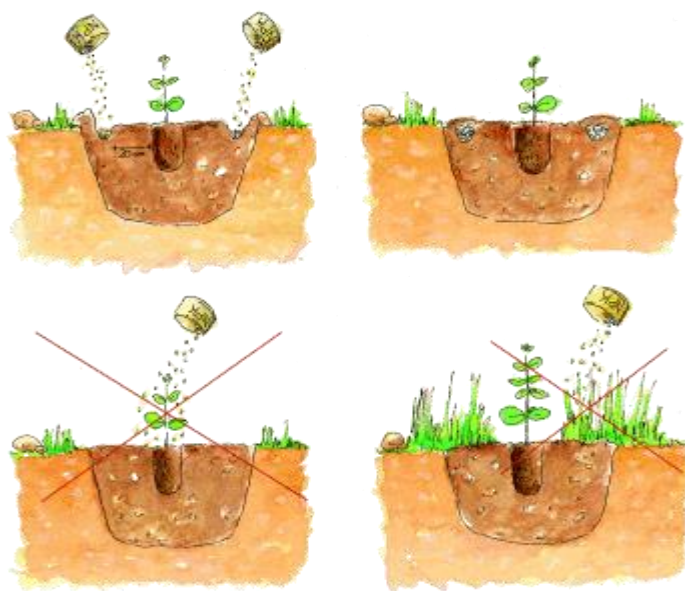
Las limpiezas de coberturas serán acompañadas con un control químico de malezas que permita dependiendo las condiciones el ahorro en las labores de manejo.

#### **5.4.4. Control fitosanitario**

El control de Plagas y enfermedades se hará durante todo el turno de la plantación, el cual, consiste en caminatas a los bloques forestales con el objeto de observar anomalías fitosanitarias. En este proyecto la amenaza real será la pérdida del área foliar de los árboles producto del ataque de la hormiga. Por lo anterior, se debe identificar los hormigueros y controlarlos. Igualmente el proyecto está propenso al ataque de termitas por los residuos de cosechas presentes en el área de manejo, por lo que, se debe detectar si incrementan los termiteros para su control.

#### **5.4.5. Programa de fertilización**

En este caso muy importante definir un plan de fertilización para las áreas nuevas que se plantarán. En lo posible aplicar un fertilizante al momento de la siembra, para que permita acelerar el crecimiento de los árboles. En el caso de los rebrotes, no se recomienda ningún plan de fertilización debido que ya hay un sistema radicular adaptado al sitio y con capacidad de reciclar y buscar nutrientes (figura 7).

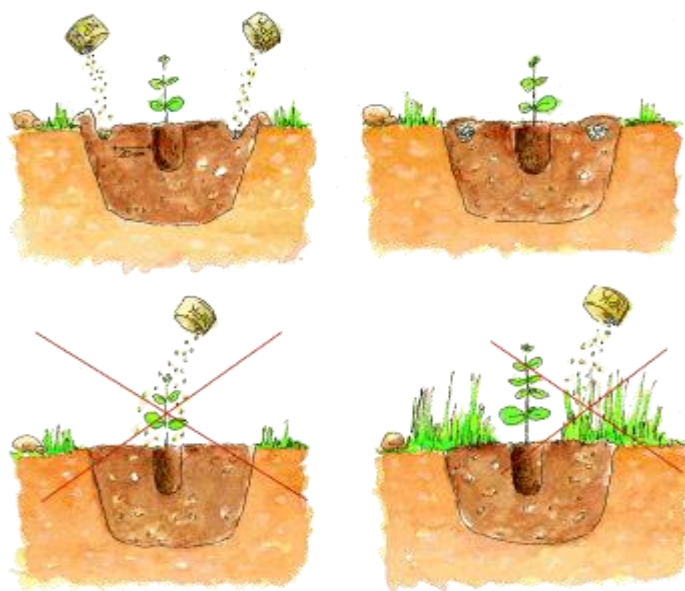


**Figura 7. Método de abonado**

#### **5.4.6. Programa de Prevención y Control de Incendios**

Importante que cada año, una vez llegue la época seca (enero-abril) se tenga un Plan de Prevención y Control de Incendios bajo las siguientes características:

- Elaboración de líneas corta fuego: Tratando de disminuir los riesgos que ocasiona un incendio forestal, se hace necesario dejar una franja de tres metros de ancho alrededor de la plantación. Está, en periodo de verano se mantendrá totalmente limpia.
- Vigilancia: se debe disponer de personal para la vigilancia, actividades preventivas y control en caso de incidentes.
- Maquinaria y elementos para control de incendios: se debe tener disponibilidad de maquinaria, equipos y herramientas para combatir y prevenir incendios en la plantación.



**Figura 7. Método de abonado**

#### 5.4.7. Entresacas y Turno de Aprovechamiento

En las tablas 5 y 6 se presenta la intensidad de muestreo y frecuencia de entresaca para la plantación nueva y las áreas bajo rebrote respectivamente. En los dos casos se espera para la única entresaca propuesta un volumen de 15 m<sup>3</sup>/ha. Mientras que para la cosecha final esperaríamos una productividad de 130 m<sup>3</sup>/ha.

**Tabla 5. Intensidad y Frecuencia de cosechas melina Nueva**

ITEM	Año	Número de árboles a extraer por ha			
		Densidad			
Plantación	0	1111	111	10%	Mortalidad
Entresaca	5	1000	500	50%	Entresaca 1era
Saldo después de entresaca	5	500	100	20%	Mortalidad
Cosecha final	10	400	396	99%	Corta final
Saldo después de corta final			4		Arboles semilleros

**Cuadro No 6. Intensidad y Frecuencia de cosechas en Rebrotos de melina**

ITEM	Año	Número de árboles a extraer por ha			
		Densidad			
Plantación	0	570	57	10%	Mortalidad
Entresaca	5	513	128	25%	Entresaca 1era
Saldo después de entresaca	5	385	77	20%	Mortalidad
Cosecha final	10	308	305	99%	Corta final
Saldo después de corta final			4		Arboles semilleros



#### **5.4.8. Plan de Aprovechamiento**

Se realizará la cosecha final una vez llegados los 10 años definido como turno final. Para ello, se aprovechará un número final de individuos de aproximadamente 396 y 305 árboles/ha para las áreas nuevas y rebrotes respectivamente.

##### **❖ Apeo, desrame y troceo**

Se recomienda realizar el apeo empleando un ángulo de caída perpendicular a la línea de extracción; el desrame se realiza a ras del fuste. La madera para aserrío se dimensiona dependiendo el producto a comercializar las cuales pueden estar entre 1,15 y 3.00 m. También se pueden obtener secciones de fuste de mayor longitud de acuerdo con los requerimientos de materia prima en función de los productos o subproductos a obtener.

##### **❖ Transporte menor**

En este caso se hará un transporte hasta patio o a puerta de planta implementado en el predio. En este caso es práctico utilizar tractores con tráileres, camiones sencillos y volquetas.

##### **❖ Transporte mayor**

Se realiza desde el punto de acopio hasta el sitio de transformación o puerto; es recomendable camiones doble troques o tracto camiones.

#### **5.5. Productos forestales potenciales**

El proyecto forestal producirá madera para los mercados de pulpa, partículas y fibra para tablero aglomerados, madera rolliza, postes para cerca, madera para aserrío y madera tipo exportación.

De acuerdo con los rendimientos que presenta la especie se espera obtener los siguientes productos:

- En la única entresaca se obtendrá madera para tableros aglomerados, estacones, palancas, y aserrío.
- Al final del turno, se pueden obtener para pulpa, madera rolliza para aserrío y desenrollado, postes y madera tipo exportación.

## **5.6. Cronograma de actividades**

En la tabla 7, que se presenta a continuación se identifican las actividades de Establecimiento y Manejo Silvicultural de la plantación durante el periodo de tiempo de ejecución del proyecto Forestal.

Para las labores de adecuación y preparación del terreno con el objeto de realizar el establecimiento de nuevas áreas durante el mes de mayo del año 2022, se deberán realizar en la época seca antes de la siembra. Mientras que el manejo de rebrote se iniciará en el segundo semestre del año 2021.

**Tabla 7. Cronogramas de actividades para establecimiento y mantenimiento.**

AÑOS DEL PROYECTO	Número	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Calendario	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>ACTIVIDAD</b>		<b>UNIDAD</b>											
<b>ESTABLECIMIENTO</b>													
Preparación del terreno	Global												
Trazado	Global												
Plateo	Global												
Ahoyado	Global												
Siembra	Global												
Resiembra	Global												
Fertilización	Global												
Limpias:													
Total (1 meses)	Global												
Total (3 meses)	Global												
Total (6 meses)	Global												
Deschuponado	Global												
<b>MANTENIMIENTO</b>													
Control de Malezas	Global												
Manejo de rebrotes	Global												
Poda (desrame y repique)	Global												
Control fitosanitario	Global												
<b>APROVECHAMIENTO ENTRESACAS Y CORTA FINAL</b>													
Apeo	Global												
Desrame y repique	Global												
troceo	Global												
Preaserrado	Global												
Transporte menor	Global												
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PROYECCIÓN</b>													
Reposición del bosque (c. Estab.)	Global												
Control de Incendios	Global												
<b>SUBT. M.O.D.</b>													
<b>MATERIAL DIRECTO</b>													
Plántulas forestales	Global												
Fertilizante	Global												
Agroquímicos (insecticida y fungicida)	Global												
<b>SUBT. M. D.</b>													
<b>COSTOS GENERALES DE PRODUCCION</b>													
Administración	global												
Asistencia técnica	visitas												

## 6. PROGRAMACION FINANCIERA.

### 6.1. Fuente o Fuentes de financiación.

El proyecto forestal se ejecutará con recursos propios. El inversionista principal es **Treeconomy INC**, una innovadora plataforma de inversión, que ofrece la posibilidad de obtener retornos superiores al 12% anual, mientras dejas una huella positiva en el mundo a través de la reforestación.

### 6.2. Flujo de caja

El análisis de costos se ha sido realizado teniendo en cuenta los componentes del proceso para cada una de las fases forestales de la plantación: manejo de rebrotes como fuente principal, producción de material vegetal, establecimiento, manejo silvicultural, administración y asistencia técnica especializada.

Los datos de la tabla 8, indican los parámetros básicos del modelo de plantación evaluado y reflejan el flujo de costos a lo largo del turno establecido. Durante los dos primeros años del proyecto es importante asegurar recursos por más de ciento cincuenta (150) millones de pesos, con el fin de apalancar el proyecto y garantizar su éxito. En total se estima que el proyecto tendría un costo total superior a los cuatrocientos setenta (470) millones de pesos.

**Tabla 8. Costo General del proyecto**

AÑOS DEL PROYECTO	Número	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Calendario	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ACTIVIDAD	UNIDAD	VALOR EN PESOS											
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>													
<b>ESTABLECIMIENTO</b>													
Preparación del terreno	jornal	0	5386161										
Trazado	jornal	0	897693										
Plateo	jornal	0	2244234										
Ahoyado	jornal	0	3141927										
Siembra	jornal	0	2244234										
Resiembra	jornal	0	448847										
Fertilización	jornal	0	448847										
Limpías:													
Total (1meses)	jornal	0	4488467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (3 meses)	jornal	0	4488467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (6 meses)	jornal	0	2244234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deschuponado	jornal	0	1503636	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MANTENIMIENTO</b>													
Control de Malezas	jornal	36087276	36087276	23429798	23429798	0	0	0	0	0	0	0	0
Manejo de rebrotes	jornal	9021819	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poda (desrame y repique)	jornal	0	7518182	2244234	7518182	2244234	0	0	0	0	0	0	0
Control fitosanitario	jornal	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636	1503636
<b>APROVECHAMIENTO</b>													
<b>ENTRESACAS Y CORTA FINAL</b>							Entresacas					Cosecha Final	
Apeo	jornal						673270	673270				15036365	4488467
Desrame y repique	jornal						269308	269308				6014546	1795387
troceo	jornal						403962	403962				9021819	2693080
Preaserrado	jornal						269308	269308				6014546	1795387
Transporte menor	jornal						1077232	1077232				24058184	7181547



# PEMF DILUVIO

MEDIDAS DE MITIGACIÓN													
Reposición del bosque (c. Estab.)	jornal												
	jornal												
<b>SUBT. M.O.D.</b>	jornal	46612731	72645840	27177668	32451617	3747870	4196717	4196717	1503636	1503636	1503636	61649096	19457505
<b>MATERIAL DIRECTO</b>													
Plántulas forestales	plántula	0	7257488						0				
Fertilizante	kilogramo	0	0		0	0			0				
Agroquímicos (insecticida y fungicida)	Global	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000
<b>SUBT. M. D.</b>		1675000	8932488	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000	1675000
<b>COSTOS GENERALES DE PRODUCCION</b>													
Administración	global	4828773	8157833	2885267	3412662	542287	587172	587172	317864	317864	317864	6332410	2113250
Asistencia técnica	visitas	837500	417500	217500	217500	217500	217500	217500	217500	217500	217500	217500	217500
Transporte insumos	Global	83750	446624	83750	83750	83750	83750	83750	83750	83750	83750	83750	83750
Motosierra	motosierra				0	4000000	4000000	0			0	4000000	30000
Machetes	machetes	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850	47850
Palines o ahoyador	Palín	46900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Línea corta fuego	Metro2	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
Gasolina	Galón				0		236250	0		0		5276250	1575000
Aceite	Galón				0		6300	0		0		140700	42000
Lubricante	Galón				0		47250	0		0		1055250	315000
Limas	limas	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300
Arriendo terreno	ha.	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000	8700000
Vallas de comunicación	M2	261000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SUBTOTAL C.G.P.</b>		15244073	18208107	12372667	12900062	14029687	14364372	10074572	9805264	9805264	9805264	26292010	13562650
<b>OTROS COSTOS</b>													
Elaboración proyecto	PEMF	1305000											
<b>SUBTOTAL O.C.</b>		1305000	0	0	0	0							
<b>TOTAL COSTOS</b>		\$ 64.836.804,04	\$ 99.786.435,88	\$ 41.225.335,19	\$ 47.026.678,93	\$ 19.452.557,04	\$ 20.236.088,42	\$ 15.946.288,42	\$ 12.983.900,13	\$ 12.983.900,13	\$ 12.983.900,13	\$ 89.616.105,35	\$ 34.695.155,42

### 6.3. Evaluación económica del proyecto y rentabilidad.

La tasa interna de retorno (TIR) para el proyecto forestal es superior al 18% (tabla 9). Si se tiene en cuenta que tasas de retorno real superiores al 10% (después de impuestos), son tasas que hacen aceptable realizar una inversión a largo plazo en Colombia, podemos concluir que, el proyecto es viable.

Sin embargo, los proyectos a largo plazo y más en el sector agro, la incertidumbre sobre las variaciones en precios o en los rendimientos hace muy sensible la rentabilidad de la actividad, por lo que los hace una inversión a riesgo. Factores susceptibles de fluctuar como la disminución del en la productividad medida en términos de m<sup>3</sup>/ha, o una disminución equivalente en el precio de la madera, pueden reducir la tasa interna de retorno de ahí que sea muy importante para el desarrollo del proyecto que se implemente el PEMF y se tenga un acompañamiento técnico idóneo durante el ciclo de la plantación.

**Tabla 9. Flujo anual de fondos del proyecto.**

AÑOS		INGRESOS	EGRESOS	SALDO	VPN	F.A. 12%	V. A.	ACUMULADO
No.	CAL.							
0	2021	\$ -	\$ 64.836.804,0	\$ (64.836.804,0)	\$ (57.890.003,6)	\$ 1,0	\$ (64.836.804,0)	\$ (64.836.804,0)
1	2021	\$ -	\$ 99.786.435,9	\$ (99.786.435,9)	\$ (89.095.032,0)	\$ 0,9	\$ (89.095.032,0)	\$ (153.931.836,1)
2	2021	\$ -	\$ 41.225.335,2	\$ (41.225.335,2)	\$ (36.808.335,0)	\$ 0,8	\$ (32.864.584,8)	\$ (186.796.420,9)
3	2021	\$ -	\$ 47.026.678,9	\$ (47.026.678,9)	\$ (41.988.106,2)	\$ 0,7	\$ (33.472.661,2)	\$ (220.269.082,1)
4	2021	\$ -	\$ 19.452.557,0	\$ (19.452.557,0)	\$ (17.368.354,5)	\$ 0,6	\$ (12.362.451,7)	\$ (232.631.533,8)
5	2021	\$ 80.400.000,0	\$ 20.236.088,4	\$ 60.163.911,6	\$ 53.717.778,2	\$ 0,6	\$ 34.138.619,2	\$ (198.492.914,6)
6	2021	\$ 24.000.000,0	\$ 15.946.288,4	\$ 8.053.711,6	\$ 7.190.813,9	\$ 0,5	\$ 4.080.260,9	\$ (194.412.653,7)
7	2021	\$ -	\$ 12.983.900,1	\$ (12.983.900,1)	\$ (11.592.768,0)	\$ 0,5	\$ (5.873.257,0)	\$ (200.285.910,7)
8	2021	\$ -	\$ 12.983.900,1	\$ (12.983.900,1)	\$ (11.592.768,0)	\$ 0,4	\$ (5.243.979,5)	\$ (205.529.890,2)
9	2021	\$ -	\$ 12.983.900,1	\$ (12.983.900,1)	\$ (11.592.768,0)	\$ 0,4	\$ (4.682.124,6)	\$ (210.212.014,7)
10	2021	\$ 958.100.000,0	\$ 89.616.105,3	\$ 868.483.894,7	\$ 775.432.048,8	\$ 0,3	\$ 279.628.570,5	\$ 69.416.555,7
11	2021	\$ 286.000.000,0	\$ 34.695.155,4	\$ 251.304.844,6	\$ 224.379.325,5	\$ 0,3	\$ 72.244.137,7	\$ 141.660.693,4
							\$	
							<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	<b>141.660.693</b>
							<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>	<b>18,49%</b>

## 7. CONCLUSIONES.

- ❖ El proyecto busca principalmente generar ingresos con el crecimiento de los árboles y garantizar al inversionista los retornos esperados.
- ❖ Al establecer las plantaciones forestales, se fortalecerá el sector forestal a nivel nacional y regional, dinamizando la cultura forestal, generando ingresos a los involucrados y mejorando la calidad de vida de las comunidades vecinas. Con el desarrollo de plantaciones productoras en la cuenca del río Diluvio, se aumenta las fuentes de trabajo para la zona, se proyectan la implementación de muchos empleos directos e indirectos para realizar actividades de mantenimiento y establecimiento de la plantación.
- ❖ Las externalidades ambientales del proyecto son positivas; se contribuye a la reducción de la deforestación, se beneficia la dinámica del suelo por recuperación de la capa orgánica debido al aporte de hojarasca; se altera el ciclo hídrico por aumento del tiempo de captación, reducción de escorrentía superficial y subsuperficial, alteración de evapotranspiración, aumento de la intercepción, reducción de temperatura cercana a la zona de influencia, aumenta la diversidad de fauna, adicionalmente se capta CO<sub>2</sub>, entre otros.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- El Portal de Valledupar en Internet.®. [valledupar.com/laciudad.html](http://valledupar.com/laciudad.html)
- Geoportal IGAC. [geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral](http://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral).
- IDEAM. Datos de precipitación compartidos directamente por la entidad.
- UNAL, 2013. Tipos de vegetación en localidades secas y muy secas del medio y alto Cesar (Colombia). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21852?show=full>
- Humboldt, 2014. Bosques secos tropicales en Colombia . [www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques](http://www.humboldt.org.co/en/research/projects/developing-projects/item/158-bosques).
- Forestal Maderero, 2018. Melina. [Forestalmaderero.com/articulos/item/melina](http://Forestalmaderero.com/articulos/item/melina).