



# AGROGuía

Marco de Referencia  
Agroeconómico

## *Pinus patula*

### I. Consideraciones de la presente publicación

Los Marcos de Referencia Agroeconómicos - MRA son una aproximación de las actividades, costos de producción, ciclos productivos, rendimientos, ingresos y particularidades técnicas de sistemas productivos agrícolas, pecuarios o forestales, de una zona geográfica definida. Se trata de valores de referencia que reflejan el comportamiento productivo y económico de un grupo de productores que tienen costos y prácticas específicos basados en las técnicas de manejo y condiciones propias de sus unidades de producción. Este ejercicio no incluye los gastos administrativos y financieros, así como el costo de factores productivos como tierra y capital (infraestructura, maquinaria, equipos, herramientas, cercas, fumigadoras, entre otros).

El presente MRA tiene como principal objetivo servir de herramienta para la toma de decisiones informadas en los procesos de financiación de los actores que componen el Sistema Nacional de Crédito Agropecuario. Además, los MRA tienen el potencial para ser usados por productores, inversionistas, gremios, centros de investigación, compañías aseguradoras y demás entidades oficiales y privadas interesadas en el sector.

**Nota:** El uso de los MRA para otros fines no es responsabilidad de FINAGRO.

### II. Características de la zona de producción



**Departamentos:** Antioquia

**Municipios:** Angostura, Yarumal y Abejorral

 **Actualización:** julio de 2020

 **Clima:** **Temperatura media anual:** 12 a 29 °C  
**Altitud:** 1.756 a 2.450 m.s.n.m.  
**Precipitación:** 750 a 2.800 mm

 **Tipo de suelo:** aunque la especie se adapta muy bien a una amplia variedad de condiciones edáficas, alcanza su mejor desarrollo en zonas de ladera y de llanuras con suelos moderadamente fértiles, profundos, húmedos bien drenados, de texturas franco arenosas a franco arcillosas.

### III. Parámetros técnicos del sistema productivo

A continuación, se presentan las principales variables de entrada para la construcción del MRA.

PARÁMETRO	Unidad	Valor
Material de propagación	unidad	plántula
Distancia de siembra	metros	3,0 x 3,0
Densidad	árboles/ha	1.111
Duración del ciclo	años	18
Entresaca*	año	8
Cosecha	año	18
Valor jornal	COP/día de 8 horas	71.000
Precio de venta entresaca**	COP/m <sup>3</sup>	80.000
Precio de venta cosecha (aserrío)**	COP/m <sup>3</sup>	221.000
Precio de venta cosecha (postes)**	COP/m <sup>3</sup>	170.000
Precio de venta cosecha (pulpa)**	COP/m <sup>3</sup>	80.000
Precio ponderado de venta	COP/m <sup>3</sup>	168.825
Volumen neto entresaca	m <sup>3</sup> /ha	30,1
Volumen neto cosecha	m <sup>3</sup> /ha	200
Madera cosechada (aserrío)	%	47
Madera cosechada (postes)	%	40
Madera cosechada (pulpa)	%	13

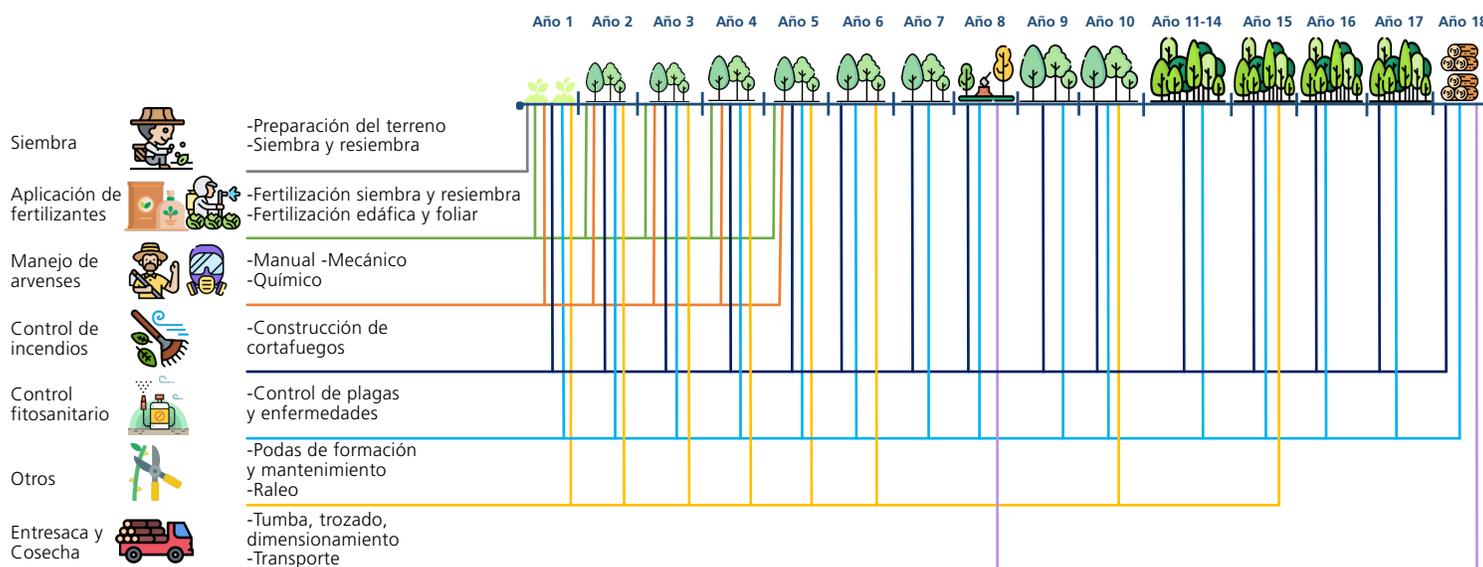
**Nota:** El MRA cuenta con otros parámetros de entrada, tales como precios y cantidades de los insumos por etapa del ciclo, que no se incluyen en la presente publicación.

\*La entresaca es una actividad de manejo silvicultural requerida por el proyecto forestal, la cual busca concentrar la productividad del bosque en los mejores árboles al final del turno. En muchas ocasiones los costos de esta actividad no generan utilidades al proyecto, o si se presentan, son muy marginales.

\*\* Precio en punto de venta, ubicado en Llanos de Cuivá.

### IV. Etapas del ciclo

La siguiente ilustración muestra las actividades que se deben realizar periódicamente durante el ciclo completo de producción de *Pinus patula*.



## V. Flujo de caja anual

A partir de la información recolectada en campo en 2020, a continuación, se presenta el flujo anualizado de los ingresos (precio y rendimiento) y los costos de producción para una hectárea de *Pinus patula* discriminados por mano de obra e insumos. Se incluye además la utilidad del ejercicio (ingresos – costos) para todo el ciclo de producción:

Valores COP en miles

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
<b>Costos* (A)</b>				
Mano de obra	\$ 4.651	\$ 1.633	\$ 1.349	\$ 1.136
Insumos	\$ 2.021	\$ 702	\$ 444	\$ 337
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 6.671</b>	<b>\$ 2.335</b>	<b>\$ 1.793</b>	<b>\$ 1.473</b>
<b>Ingresos (B)</b>				
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha entresaca (C)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha aserrío (D)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha postes (E)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha pulpa (F)	0	0	0	0
Precio COP/m <sup>3</sup> entresaca (G)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
Precio COP/m <sup>3</sup> aserrío (H)	\$ 221	\$ 221	\$ 221	\$ 221
Precio COP/m <sup>3</sup> postes (I)	\$ 170	\$ 170	\$ 170	\$ 170
Precio COP/m <sup>3</sup> pulpa (J)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
<b>Subtotal ingresos</b> [(C×G)+(D×H)+(E×I)+(F×J)]	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Utilidad (B-A)</b>	<b>-\$ 6.671</b>	<b>-\$ 2.335</b>	<b>-\$ 1.793</b>	<b>-\$ 1.473</b>

Valores COP en miles

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>Costos* (A)</b>				
Mano de obra	\$ 568	\$ 1.136	\$ 213	\$ 1.633
Insumos	\$ 217	\$ 604	\$ 114	\$ 894
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 785</b>	<b>\$ 1.740</b>	<b>\$ 327</b>	<b>\$ 2.527</b>
<b>Ingresos (B)</b>				
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha entresaca (C)	0	0	0	30,1
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha aserrío (D)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha postes (E)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha pulpa (F)	0	0	0	0
Precio COP/m <sup>3</sup> entresaca (G)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
Precio COP/m <sup>3</sup> aserrío (H)	\$ 221	\$ 221	\$ 221	\$ 221
Precio COP/m <sup>3</sup> postes (I)	\$ 170	\$ 170	\$ 170	\$ 170
Precio COP/m <sup>3</sup> pulpa (J)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
<b>Subtotal ingresos</b> [(C×G)+(D×H)+(E×I)+(F×J)]	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 2.408</b>
<b>Utilidad (B-A)</b>	<b>-\$ 784</b>	<b>-\$ 1.740</b>	<b>-\$ 327</b>	<b>-\$ 119</b>

Valores COP en miles

	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>	<b>Año 11-14</b>	<b>Año 15</b>
<b>Costos* (A)</b>				
Mano de obra	\$ 213	\$ 355	\$ 213	\$ 355
Insumos	\$ 114	\$ 114	\$ 114	\$ 114
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 327</b>	<b>\$ 469</b>	<b>\$ 327</b>	<b>\$ 469</b>
<b>Ingresos (B)</b>				
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha entresaca (C)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha aserrío (D)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha postes (E)	0	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha pulpa (F)	0	0	0	0
Precio COP/m <sup>3</sup> entresaca (G)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
Precio COP/m <sup>3</sup> aserrío (H)	\$ 221	\$ 221	\$ 221	\$ 221
Precio COP/m <sup>3</sup> postes (I)	\$ 170	\$ 170	\$ 170	\$ 170
Precio COP/m <sup>3</sup> pulpa (J)	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
<b>Subtotal ingresos</b> [(C×G)+(D×H)+(E×I)+(F×J)]	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>
<b>Utilidad (B-A)</b>	<b>-\$ 327</b>	<b>-\$ 469</b>	<b>-\$ 327</b>	<b>-\$ 469</b>

Valores COP en miles

	<b>Año 16</b>	<b>Año 17</b>	<b>Año 18</b>
<b>Costos* (A)</b>			
Mano de obra	\$ 213	\$ 213	\$ 8.733
Insumos	\$ 114	\$ 111	\$ 4.310
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 327</b>	<b>\$ 324</b>	<b>\$ 13.043</b>
<b>Ingresos (B)</b>			
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha entresaca (C)	0	0	0
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha aserrío (D)	0	0	93,9
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha postes (E)	0	0	79,9
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha pulpa (F)	0	0	26,1
Precio COP/m <sup>3</sup> entresaca (G)	\$ 80	\$ 80	\$ 80
Precio COP/m <sup>3</sup> aserrío (H)	\$ 221	\$ 221	\$ 221
Precio COP/m <sup>3</sup> postes (I)	\$ 170	\$ 170	\$ 170
Precio COP/m <sup>3</sup> pulpa (J)	\$ 80	\$ 80	\$ 80
<b>Subtotal ingresos</b> [(C×G)+(D×H)+(E×I)+(F×J)]	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 36.438</b>
<b>Utilidad (B-A)</b>	<b>-\$ 327</b>	<b>-\$ 324</b>	<b>\$ 23.395</b>

Valores COP en miles

	Total ciclo	% de participación
<b>Costos* (A)</b>		
Mano de obra	\$ 23.253	69
Insumos	\$ 10.670	31
<b>Subtotal costos</b>	<b>\$ 33.922</b>	<b>100</b>
<b>Ingresos (B)</b>		
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha entresaca (C)	30,1	
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha aserrío (D)	93,9	
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha postes (E)	79,9	
Volumen neto m <sup>3</sup> /ha pulpa (F)	26,1	
Precio COP/m <sup>3</sup> entresaca (G)	\$ 80	
Precio COP/m <sup>3</sup> aserrío (H)	\$ 221	
Precio COP/m <sup>3</sup> postes (I)	\$ 170	
Precio COP/m <sup>3</sup> pulpa (J)	\$ 80	
<b>Subtotal ingresos</b> [(C×G)+(D×H)+(E×I)+(F×J)]	<b>\$ 38.846</b>	
<b>Utilidad (B-A)</b>	<b>\$ 4.924</b>	

\* Los costos no incluyen los gastos por concepto de impuestos, gastos financieros, administrativos y otros gastos no relacionados directamente con la actividad.

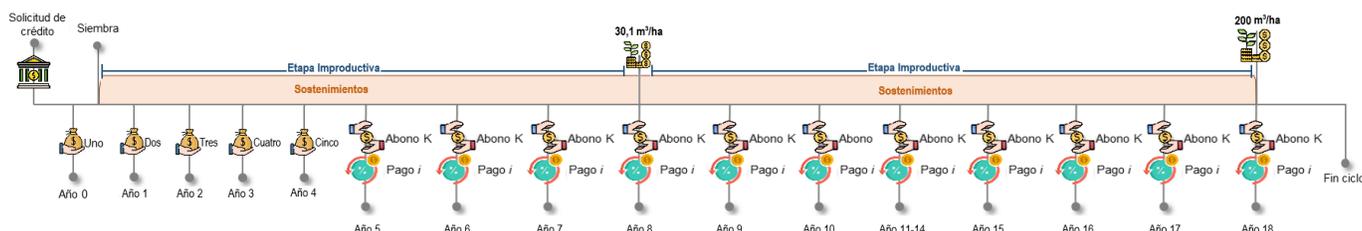
## VI. Referencia para estructuración de crédito

El esquema que se muestra a continuación se puede tomar como una referencia para la estructuración de un crédito cuyo destino es el financiamiento de un cultivo de *Pinus patula*.

Para este MRA en particular, se plantea un crédito a 18 años, correspondiente al ciclo productivo, con un periodo de gracia de 4 años. El valor total del crédito se realiza en cinco desembolsos entre el año 0 y el año 4. El valor de cada desembolso dependerá de las necesidades de capital del productor en cada etapa del ciclo. Los abonos a capital e intereses inician a partir del año 5 hasta el año 18.

Es importante resaltar que el *Pinus patula* cuenta con una etapa rentable luego de 17 años, por lo tanto, el productor deberá garantizar su capacidad de pago a partir del año 5. Adicionalmente, en caso de que el proyecto sea beneficiario del Certificado de Incentivo Forestal (CIF), el reforestador puede constituir este incentivo como colateral de pago del crédito<sup>1</sup>.

Cabe precisar que las condiciones finales del crédito, desembolsos, abono a capital e intereses, dependerán del comportamiento productivo particular de cada unidad de negocio.



Corresponde a una referencia de la producción del cultivo



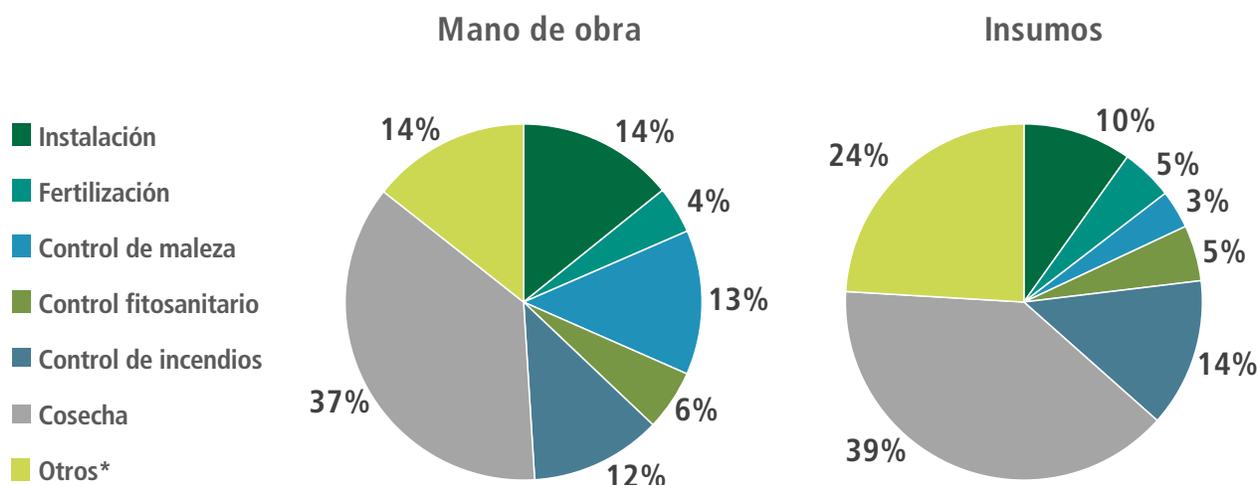
Corresponde a una referencia de los desembolsos de crédito

K = Capital  
i = Interés

<sup>1</sup>Decreto 130 de 2020.

## VII. Participación de los costos de producción según actividad e insumos.

A continuación, se presenta la desagregación de los costos de mano de obra e insumos según las diferentes actividades vinculadas a la producción de *Pinus patula*. En cuanto a los costos de la mano de obra, se destaca la participación de la labor de cosecha, representando el 37 % del costo total, seguido por instalación y “otros” con una participación individual de 14 %. En cuanto al costo de los insumos, el transporte de cosecha equivale al 39 % del costo total. Le sigue el costo de “otros” con el 24 %, que incluye la asistencia técnica, y el transporte de plántulas y de entresaca.



\*En mano de obra incluye poda de formación y de mantenimiento, entresaca y raleo. En insumos incluye asistencia técnica, transporte de plántulas y de entresaca.

## VIII. Indicadores del sistema productivo y análisis de sensibilidad

Los principales indicadores de resultado que arroja el MRA se muestran a continuación:

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
Costo de producción promedio	COP/m <sup>3</sup> ciclo	147.424
Costo de establecimiento año 1	COP/ha	6.401.400
Costo de mantenimiento año 8 (año entresaca)	COP/ha	2.523.000
Costo de aprovechamiento año 18 (año cosecha)	COP/ha	13.043.000
Volumen neto 18 años	m <sup>3</sup> /ha ciclo	230,1
Margen de utilidad* [(B-A)/B]	%	13

\* Medida de rentabilidad de la producción. Calcula las ganancias obtenidas por cada peso de ventas que genera la actividad. Este margen no incluye gastos por concepto de impuestos, gastos financieros, administrativos y otros gastos de la unidad productiva no relacionados directamente con la actividad.

De acuerdo con el comportamiento histórico del sistema productivo, se efectuó un análisis de sensibilidad del margen de utilidad obtenido en la producción de *Pinus patula*, frente a diferentes escenarios de variación de precios de venta en finca y rendimientos probables (m<sup>3</sup>/ha).

Es pertinente aclarar que el objetivo final de este esquema productivo es el de madera para aserrío. Adicionalmente, se puede obtener madera para construcción o postes de madera y madera para astillas o pulpa.

En este sentido, para un mismo nivel de precios/rendimientos, se establecen diferentes escenarios de rendimiento/precios por hectárea, que estiman márgenes de utilidad negativos y positivos. De este análisis se concluye que, manteniendo constantes las demás variables del sistema de producción (densidad de siembra, valor jornal y precios de los insumos), con un precio de COP 80.000 por m<sup>3</sup> de entresaca, COP 221.000 por m<sup>3</sup> de madera para aserrío, COP 170.000 por m<sup>3</sup> de madera para construcción o postes de madera y COP 80.000 por m<sup>3</sup> de madera para pulpa; y con un rendimiento de 30,1 m<sup>3</sup>/ha por ciclo de entresaca, 93,9 m<sup>3</sup>/ha por ciclo de madera para aserrío, 79,9 m<sup>3</sup>/ha por ciclo de madera para construcción o postes de madera y 26,1 m<sup>3</sup>/ha por ciclo de madera para pulpa; el margen de utilidad obtenido en la producción de *Pinus patula* es del 13 %.

Del análisis de sensibilidad también se concluye que:

- El precio mínimo para cubrir los costos de producción, con un rendimiento de 230,1 m<sup>3</sup>/ha para todo el ciclo de producción, es de **COP 147.424/m<sup>3</sup>**.
- El rendimiento mínimo por ha/ciclo para cubrir los costos de producción, con un precio ponderado de COP 168.825/m<sup>3</sup>, es de **201 m<sup>3</sup>/ha** para todo el ciclo.

## IX. Agradecimientos

El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO, agradece a **Luis Atehortúa Velásquez**, así como a los profesionales que contribuyeron en la validación de la información contenida en este MRA.



Estos son los reconocimientos obtenidos gracias a la **Red de Marcos de Referencia Agroeconómicos**.

**Nota:** para conocer el detalle de los resultados del análisis de sensibilidad, se requiere ser aliado de la Red Nacional de Marcos de Referencia Agroeconómicos. Mayor información al correo [agroguia@finagro.com.co](mailto:agroguia@finagro.com.co)



El presente Marco de Referencia Agroeconómico sirve como guía al usuario para conocer los costos e ingresos de referencia obtenidos a partir de la metodología para el levantamiento de costos de producción implementada por FINAGRO. Es una herramienta de apoyo que permite generar nociones sobre el comportamiento productivo y económico de un determinado sistema productivo.