

**Análisis de viabilidad de la planta de panela en la vereda Chorros Blancos, Yarumal  
(Antioquia)**

Estudiante

Guillermo Pinilla Figueroa

Asesor

Catalina Muñoz Monsalve

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Maestría de Agronegocios

2024

## Resumen

El documento presenta un análisis de viabilidad de la planta de panela de la vereda Chorros Blancos del municipio de Yarumal, Antioquia, en la cual la administración municipal y departamental invirtieron recursos para su construcción y puesta en marcha, entregándola a una asociación de productores de caña panelera de la región (ASOPANORTE) para su uso y administración, con lo cual se esperaba genera desarrollo alrededor de la vereda por medio de la producción de panela con una infraestructura que cumple con los estándares de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Se hizo revisión del sector panelero en el contexto nacional, incluyendo aspectos políticos, técnicos, económicos, legales y sociales, analizando por medio de la herramienta DOFA la situación de la planta de panela (trapiche) a nivel interno y externo, con lo cual se generaron estrategias para aumentar rentabilidad puesto que la asociación ASOPANORTE no logro generar cumplir con el objetivo trazado.

Se encontraron aspectos que son importantes a atender como cambio de uso de suelo, comercialización, mano de obra y disponibilidad de materia prima que se deben tener en cuenta conformar una estrategia que reactive la planta de panela y genere rentabilidad.

***Palabras clave:*** trapiche, comercialización, caña panelera, rentabilidad.

### **Abstract**

The document presents a feasibility analysis of the panela plant in the Chorros Blancos village of the municipality of Yarumal, Antioquia, in which the municipal and departmental administration invested resources for its construction and start-up, handing it over to an association of panela sugarcane producers of the region (ASOPANORTE) for its use and administration, with which it was expected to generate development around the village through the production of panela with an infrastructure that meets the standards of Good Manufacturing Practices.

A review of the panela sector was conducted in the national context, including political, technical, economic, legal and social aspects, analyzing the situation of the panela plant (trapiche) internally and externally using the SWOT tool, which generated strategies to increase profitability since the ASOPANORTE association failed to meet the set objective.

Key aspects were identified, such as land use change, marketing, labor, and raw material availability, that must be considered in developing a strategy to revitalize the panela plant and generate profitability.

**Keywords:** sugar mill, marketing, sugarcane, profitability.

## Tabla de Contenido

Planteamiento del Problema .....	11
Justificación .....	13
Objetivos.....	18
General.....	18
Específicos .....	18
Marco Teórico.....	19
Generalidades.....	19
Cultivo.....	19
Proceso de Producción de la Panela.....	27
Precio y Mercado .....	38
Análisis del Sector .....	40
Proveedores de Agro Insumos .....	42
Cultivadores de Caña Panelera .....	43
Procesadores de Caña Panelera.....	43
Comercialización .....	44
Metodología .....	49
Descripción del Área de Estudio.....	49
Análisis de Resultados .....	51

	5
Macroentorno .....	51
Político y Legal .....	51
Aspectos Económicos .....	53
Sociales .....	53
Tecnológicos .....	54
Ambientales .....	55
Microentorno.....	57
Análisis de Posición en el Mercado Según las 5 Fuerzas de Porter.....	57
Estado Situacional del Trapiche de la Vereda Chorros Blancos, Yarumal.....	62
Descripción .....	62
Estado de la Planta de Panela.....	63
Descripción del Producto .....	63
Situación Legal .....	64
DOFA.....	65
Estudio Financiero .....	69
Análisis de Resultados .....	76
Análisis de los Factores Internos y Externos .....	76
Análisis Financiero .....	77
Análisis Comercial.....	78
Recomendaciones .....	80

Adquisición de Cultivos de Caña.....	80
Mayor Cantidad de Días en Operación.....	80
Producción y Comercialización de Otras Presentaciones.....	81
Adquirir Mieles Vírgenes .....	82
Retorno de la Planta a ASOPANORTE con Coadministración.....	82
Conclusiones.....	83

## Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Área, producción, rendimiento panela 2015 - 2019</i> .....	11
Tabla 2 <i>Variación precios promedios fertilizantes simples por año (1)</i> .....	14
Tabla 3 <i>Variación precios promedio fertilizantes simples por año (2)</i> .....	15
Tabla 4 <i>Taxonomía de la caña de azúcar</i> .....	19
Tabla 5 <i>Requerimientos nutricionales de la caña panelera</i> .....	23
Tabla 8 <i>Zona y procesos de producción de panela</i> .....	36
Tabla 9 <i>Indicadores regionales de producción de panela</i> .....	42
Tabla 10 <i>Destinos de exportación de la panela colombiana</i> .....	46
Tabla 11 <i>Departamentos exportadores de panela</i> .....	47
Tabla 12 <i>Normativa sector panelero</i> .....	52
Tabla 13 <i>Entradas y salidas del sistema</i> .....	56
Tabla 14 <i>Matriz de Evaluación de Factores Internos</i> .....	67
Tabla 15 <i>Matriz de Evaluación de Factores Externos</i> .....	68
Tabla 16 <i>Demanda nacional</i> .....	70
Tabla 17 <i>Capacidad productiva</i> .....	71
Tabla 18 <i>Rendimiento de caña panelera</i> .....	71
Tabla 19 <i>Costos de producción de panela de un año</i> .....	72
Tabla 20 <i>Flujo de operaciones</i> .....	73
Tabla 21 <i>Variables para análisis de sensibilidad</i> .....	74
Tabla 22 <i>Presentaciones para comercializar</i> .....	81

## Lista de Figuras

Figura 1 <i>Preparación de suelo y siembra de caña</i> .....	21
Figura 2 <i>Semilla de caña para la siembra</i> .....	22
Figura 3 <i>Ataque de larva de Diatreaea saccharalis en caña</i> .....	24
Figura 4 <i>Cosecha de caña</i> .....	27
Figura 5 <i>Comparativo del proceso transformación de caña a panela y azúcar</i> .....	29
Figura 6 <i>Caldera a vapor</i> .....	30
Figura 7 <i>Molino</i> .....	31
Figura 8 <i>Prelimpiadores</i> .....	32
Figura 9 <i>Fondos, calderos o pailas</i> .....	33
Figura 10 <i>Punteras o concentración final de jugos</i> .....	34
Figura 11 <i>Producto final, panela granulada</i> .....	35
Figura 12 <i>Empacadora de panela granulada</i> .....	36
Figura 13 <i>Diseño trapiche panelero</i> .....	38
Figura 14 <i>Costos y precios a lo largo de la cadena de comercialización</i> .....	39
Figura 15 <i>Cadena productiva de la panela y su agroindustria</i> .....	40
Figura 16 <i>Distribución de la panela desde el productor hasta el consumidor final</i> .....	45
Figura 17 <i>Panorámica de la planta de panela, vereda Chorros Blancos, Yarumal</i> .....	62
Figura 18 <i>Matriz DOFA</i> .....	66
Figura 19 <i>Análisis de sensibilidad</i> .....	75

## Introducción

El cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) tiene origen en la India y a Colombia llegó en 1510 (Osorio, 2007), de esta planta se obtiene la panela, que es un producto tradicional en Colombia y parte de Latinoamérica, la cual tienen un proceso artesanal desde la extracción del jugo de la caña de azúcar hasta la obtención de la panela para el consumo final.

Este producto hace parte de la canasta familiar y se utiliza como bebida caliente comúnmente por infusión, con un consumo per cápita que llega a los 19,5 Kg, antes de pandemia (Fedepanela, 2021).

Así mismo, es un cultivo de gran importancia para la economía del país teniendo en cuenta que ocupa el segundo lugar en importancia por el área establecida y distribuida en 511 municipios del país y así mismo en aportar el 12% de empleabilidad rural, lo anterior de acuerdo con información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR, 2020).

La panela siendo un producto tradicional se enfrenta a competencias de productos sustitutos como azúcar y bebidas azucaradas que se agudiza por la falta de tecnología en el proceso de transformación y la poca estandarización en sus presentaciones, que ayuda a la distorsión en los precios, además de presionar dentro de la cadena productiva a los proveedores de materia prima, es decir a los cañicultores. Lo anterior es una problemática que se debe enfrentar con introducción en tecnología y mejoramiento en las presentaciones de los productos finales, lo cual tiene un costo económico para los empresarios paneleros al tener que hacer inversiones en los trapiches para cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura.

Para el estudio se tomó en cuenta la planta de panela (que tradicionalmente se conoce como trapiche) de la vereda Chorros Blancos del municipio de Yarumal, Antioquia, el cual fue construido en su momento con el fin de ser de uso asociativo con la organización

ASOPANORTE (Asociación Agropecuaria Nacional de Paneleros y Cañicultores del Norte de Antioquia), y que cuenta con la infraestructura, materiales y equipos que cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura, pero que no ha tenido el impacto deseado ya que la asociación no la ha puesto en funcionamiento y no ha registrado ejercicios comerciales de panela. Con el estudio propuesto se revisaron las posibilidades técnicas, financieras y sociales que tiene el trapiche para su reactivación y si es viable su puesta en funcionamiento.

### Planteamiento del Problema

De acuerdo con la información que reporta el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, a 2019 el cultivo de caña panelera es el segundo en importancia en el país después del café, ya que aporta alrededor de 350.000 empleos.

La información que recopila el MADR es tomada de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales – EVA, con las cuales a 2019 se evidencian reducciones en áreas sembradas y cosechadas como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Área, producción, rendimiento panela 2015 - 2019*

	2016	2017	2018	2019	2020
Área sembrada (Ha)	232.703	236.533	211.430	201.547	192.863
Área cosechada (Ha)	190.587	205.033	186.646	183.350	165.980
Producción (Ton)	1.150.465	1.254.799	1.183.373	1.162.396	1.085.567
Rendimiento (Ton/Ha)	6	6.1	6.6	6.5	6.5

*Fuente: MADR, 2020*

Según la tabla 1, el rendimiento aumentó a partir de 2018, pero las áreas y las producciones van en descenso, por lo que al existir menos cultivos de caña se impacta la cantidad de panela ofertada, y si bien el rendimiento mejoró, este no alcanza a subsanar las cantidades producidas a nivel nacional.

Orientados a lo mencionado anteriormente, en el municipio de Yarumal (Antioquia) en el año 2012 entregó una unidad de negocio a la asociación ASOPANORTE, consistente en una Planta de Panela (trapiche) para su usufructo, teniendo en cuenta que los socios tenían caña

panelera establecida y se apoyaron con el establecimiento de 80 hectáreas mas y así potenciar este agronegocio.

Sin embargo, la asociación ASOPANORTE no logró consolidar este negocio ya que hicieron ejercicios comerciales solo cuando estaba el apoyo de la alcaldía municipal, haciendo que la inversión realizada se subutilizara, además que las áreas que antes estaban en cultivos de caña vienen cambiando de uso a fincas de recreo.

Por lo cual es necesario identificar la viabilidad de reactivar el agronegocio en producción de panela, y teniendo como área de estudio la planta de panela de la vereda Chorros Blancos. Los datos obtenidos del Plan de Desarrollo 2020-2023 de Yarumal muestran 243 hectáreas de caña en todo el municipio, los cuales son obtenidos del Plan de Ordenamiento Territorial del 2018.

## Justificación

Todo agronegocio requiere evaluar de forma constante su cadena productiva, y teniendo en cuenta que la reducción de áreas de cultivos tradicionales no solo afecta el sector panelero, se requiere de un análisis para evidenciar las fallas y posibles soluciones para ser más eficientes.

El análisis inicia con la revisión de las políticas de Estado, que advierte se deben realizar cambios en niveles estratégicos y operativos, y un ejemplo de esto es el fomento para el cultivo y la producción de panela y sus derivados de acuerdo con la ley 2005 del 2019, “mediante la cual se generan incentivos a la calidad, promoción del consumo y comercialización de panela, mieles vírgenes y sus derivados, .....”, y que incentiva el aumento de consumos y la diversificación focalizando a pequeños y medianos productores para lo cual se promociona el sello de economía campesina que permite descuentos tributarios fomentando el comercio interno y externo. Donde corresponda, las compras por parte de entidades públicas deben incluir panela como endulzantes dentro de sus portafolios.

Pese a lo anterior hay factores de producción que afectan el crecimiento del subsector y no permiten revertir la tendencia. En revisión de la cadena productiva encontramos en primer lugar el cultivo, que como se menciona en el problema, hay una tendencia hacia la baja, otro factor es la mano de obra en el sector rural el cual ha disminuido y afecta tanto el cultivo como el proceso de producción de panela, entre otros está el precio de los insumos que aumenta y la comercialización que está en manos de pocos y son quienes definen el precio final hacia el consumidor.

El factor mano de obra en la zona rural está en disminución como lo mencionan la publicación de ANeIA (Agronegocios e Industria de Alimentos), surgida de la Facultad de Administración de UNIANDES, entendiendo que hay alta demanda, pero poca oferta y la

existente se encuentra en rangos de edades entre los 41 y 64 años, y 22% de jóvenes en Colombia están en el campo donde no hay oportunidades para crecer, lo que lleva a que la oferta laboral envejezca y finalmente no hay relevo (Cárdenas, 2023). Igualmente la UPRA (2023c), menciona que se viene presentando reducción de la población productiva encontrando 11% en edad de trabajar, 13% de la población económicamente activa y un 16% de ocupados, panorama que requiere atención para que el sector panelero no se quede sin mano de obra.

Para el factor precio de los insumos, vale mencionar que son variables en el año con tendencias a alzas, y entre los más variables están los fertilizantes de síntesis química. Los fertilizantes son de mayor interés para los cañicultores ya que son los más utilizados por cultura y porque son determinantes en el rápido desarrollo de las plantas, no queriendo decir esto que otro tipo de insumos no sean importantes para un buen desarrollo de las plantas. En la tabla 2 se evidencia la fluctuación de precios de los 3 fertilizantes simples más conocidos en la agricultura:

**Tabla 2**

*Variación precios promedios fertilizantes simples por año (1)*

AÑO	UREA	DAP	KCl
2013	29.353.296,33	26.719.148,33	13.500.275,00
2014	21.852.470,37	16.531.969,24	8.630.432,12
2015	42.298.444,66	33.117.106,73	20.420.556,86
2016	47.347.408,00	51.883.905,60	28.171.414,58
2017	48.151.507,77	49.309.514,67	25.331.820,03
2018	60.742.569,07	61.778.087,65	33.314.138,23
2019	74.979.883,75	72.432.960,43	42.056.798,82
2020	74.532.997,91	72.425.935,55	41.856.722,81

*Fuente:* (DANE, s. f.)

La tabla 3 es la continuación de la tabla 2, con información complementaria que va hasta el año 2024:

**Tabla 3**

*Variación precios promedio fertilizantes simples por año (2)*

<b>AÑO</b>	<b>UREA</b>	<b>DAP</b>	<b>KCI</b>
2018	63.412,99	83.045,06	60.576,37
2019	78.212,21	96.152,03	75.986,94
2020	78.644,95	96.070,45	79.766,43
2021	112.895,39	137.336,03	103.846,96
2022	226.547,08	240.824,03	231.619,76
2023	153.981,19	212.494,60	182.440,54
2024	112.881,16	169.383,22	106.892,21

*Fuente:* (DANE, s. f.)

En el año 2017 se presentó una estabilización de precios, sin embargo, en los siguientes años siguieron subiendo los precios en alrededor del 20%. En la tabla 3 como complemento de los años posteriores, pero por departamento, se muestran valores en aumento donde un año de importancia fue el 2021 dado por la pandemia e inicios de conflictos internacionales. Si bien se muestra una baja en precios, estos siguen siendo altos si se observan una década completa. Según La República (2022), los precios de los fertilizantes tienen un gran peso en la estructura de costos de producción agrícola, y luego de ver precios máximos después de una década los precios de los alimentos pueden aumentar.

En cuanto al consumo, se tiene que para el 2019, en el país se produjeron 1.098.206 toneladas de panela (Fedepanela, s. f.) de los cuales el 99% fueron para consumo interno y solo

el 1% se exportó. Si con el fomento planteado por las políticas de estado, se espera aumentar las exportaciones, es necesario realizar una revisión de las condiciones exigidas para ello, tomando como base la resolución 779 de 2006 la cual orienta a que los trapiches cumplan normatividades sanitarias, que tienen un costo de implementación que tal vez no se pueda cubrir con los márgenes de rentabilidad de la producción de panela.

El trapiche o planta de panela de la vereda Chorros Blancos en Yarumal, Antioquia, que fue construido entre los años 2010 a 2012 como herramienta para que los cañicultores de la zona pudieran realizar el proceso de transformación de forma autónoma y asociativa, inició operaciones en el año 2012 con acompañamiento de la alcaldía municipal de Yarumal, y se pudieron realizar ejercicios comerciales regionales y venta de panela pulverizada en Medellín a la industria. ASOPANORTE fue quien recibió el trapiche para su administración y fue quien recibió capacitación operativa y administrativa, además de obtener registro sanitario por el INVIMA con la marca La Sultana.

Pese a lo anterior, el tiempo de funcionamiento se limitó al tiempo que la alcaldía de Yarumal los apoyó, no teniendo registros exactos de cantidades y valores en pesos que obtuvieron con los ejercicios comerciales. Después que salió el acompañamiento de la alcaldía, ASOPANORTE no volvió a realizar moliendas, y la alcaldía a su vez no volvió a realizar acompañamientos ni seguimientos a la asociación de forma continuada, pero hizo intentos de reactivación invirtiendo mas recursos, pero igualmente, las operaciones solo se realizaban por acompañamiento de la alcaldía.

La causa de no seguir adelante por parte de la asociación es por la falta de liderazgo e iniciativa por parte de las directivas, además que esto demuestra la falta de sentido de

asociatividad por parte de los cañicultores, y la ausencia de registros de las operaciones identifica también una falta de capacidad administrativa y de gestión.

Posteriormente, en el año 2017 Organización de Profesionales del Norte de Antioquia (OPINA), le propuso a la alcaldía le entregara en comodato la planta de panela de la vereda Chorros Blancos, para su reactivación, donde se tendría autonomía para su funcionamiento, con capital propio, lo cual fue aceptado. Desde este año se trabajó con directivos de ASOPANORTE quienes mencionaron problemáticas internas, falta de mano de obra en los cultivos y en la planta y los precios de la panela no dejaba ganancias. Sin embargo, OPINA se dio a la tarea de iniciar ejercicios para producir panela y gestión para vender regional y nacional. Los problemas encontrados si fueron de falta de mano de obra, precios de insumos y de la panela, pero también se observó falta de gestión por parte de ASOPANORTE, y haciendo un benchmarking en la región se vio la factibilidad de la operación, ya la viabilidad económica dependía de las capacidades administrativas y de gestión de OPINA.

Al encontrar esta inversión y situación problemática, que tiene afectación a nivel del Norte de Antioquia en el subsector panelero, se evaluó la viabilidad de reactivación de este trapiche y en qué medida las problemáticas propias del sector agropecuario afectan el funcionamiento.

## **Objetivos**

### **General**

Analizar la viabilidad de la planta de panela en la vereda Chorros Blancos en el municipio de Yarumal, Antioquia.

### **Específicos**

Identificar las condiciones de comercialización de la panela a nivel nacional y regional.

Analizar el estado operativo de la planta de panela de Chorros Blancos

Plantear estrategias para la reactivación de la planta agroindustrial de panela en la vereda Chorros Blancos, Yarumal.

## Marco Teórico

### Generalidades

#### *Cultivo*

Como origen de la caña de azúcar se tiene la India, de acuerdo con varios investigadores, a Colombia llegó en 1510 por el Chocó y en 1570 llegó al Valle del Cauca según algunos autores, y allí se generaron las primeras agroindustrias para la producción de alcohol, (Osorio, 2007). En 1533 Pedro de Heredia introdujo la caña en la costa Atlántica por Cartagena (FEDEPANELA, 2021), y en 1933 ingresó al país la variedad POJ 2878 siendo una de las mas importantes en esta agroindustria (DANE, 2017)

Se debe hacer claridad que tanto la caña para producir azúcar como la caña para producir panela son la misma y para lo cual en la tabla 4 se muestra la taxonomía de la caña, sin embargo, en la caña panelera son importantes variedades resistentes al volcamiento y sequía, baja floración y alto contenido de sacarosa. por ello a continuación se relaciona la identificación taxonómica de la caña panelera;

#### **Tabla 4**

##### *Taxonomía de la caña de azúcar*

Reino	Vegetal
Tipo	Fanerogamas
Subtipo	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Glumales
Familia	Gramíneas
Tribu	Andropogoneas
Género	Saccharum
Especies	Spontaneum y robustum (silvestres), edule, barberi, sinense y officinarum (domesticadas)

*Fuente: AGROSAVIA*

Según Mejía & Manrique (1997), entre las condiciones climáticas óptimas para el desarrollo como cultivo comercial son; temperatura debe oscilar entre 14-16°C, los requerimientos hídricos son entre 1200-1500 mm al año y suelos ligeros, pero no es exigente en este último aspecto, y de acuerdo con revisión de información en páginas de insumos comerciales (Ficha técnica de Caña Panelera – Abonamos) se encuentra que se requiere entre el 80% al 85% de humedad relativa puesto que si es mas baja la planta tiende a madurar y su desarrollo es deficitario, y para el caso de la luminosidad, según CORTOLIMA (2022), se requiere entre 5 a 7 horas de luz al día y de suelos requiere texturas franco-arcillosas que no se encharquen con un pH entre el 5,5 a 7,5, son un aspecto importante ya que el cultivo estará como mínimo 5 años.

Bajo las condiciones anteriores los cultivos tienen potencial de desarrollo y productividad, sin embargo, se deben tener en cuenta el manejo agronómico como se describe a continuación:

Para la preparación del terreno, siendo la caña panelera producida en zonas de ladera, la mecanización es difícil a inexistente ya que las pendientes presentes en la mayoría de las zonas paneleras son del orden del 20% al 100%, por lo que la preparación del terreno se hace por medio de labores culturales con azadón para soltar la tierra y hacer surcos, sobre los cuales se sembrarán las semillas.

Los surcos deben tener entre 15 a 20 centímetros de profundidad y 20 centímetros de ancho y distancia entre surcos entre 1,3 a 1,5 metros dependiendo de la topografía y el tipo de suelo, siempre en contra de la pendiente como lo muestra la figura 1:

### Figura 1

*Preparación de suelo y siembra de caña*



*Fuente: Propia.*

La semilla utilizada es para reproducción asexual que se obtiene de las mejores cañas de los cultivos y del tercio medio de cada caña, la cual debe tener un tamaño aproximado de 40 centímetros de largo con 3 a 4 yemas. En los surcos se deposita acostada la semilla de caña creando visualmente una línea discontinua (chorrillo, doble chorrillo) y se tapa a una profundidad entre 15 a 20 centímetros, como se muestran en la figura 2:

## **Figura 2**

*Semilla de caña para la siembra*



*Fuente: Propia.*

Dentro del manejo agronómico del cultivo la fertilización es un factor muy importante para un rápido crecimiento de las cañas y para la obtención de azúcares en el tiempo oportuno, recomendando realizarla de acuerdo con el análisis de suelos y su interpretación y por medio de un Ingeniero Agrónomo. Las diferentes regiones paneleras en Colombia presentan distintas condiciones edafológicas, teniendo elementos nutricionales en diferentes cantidades, y de

acuerdo con los requerimientos nutricionales de la caña y las condiciones de la zona la siguiente tabla 5 indica los promedios mínimos en fertilización en el cultivo de caña;

**Tabla 5**

*Requerimientos nutricionales de la caña panelera*

Región	Resultados análisis de suelos			Fertilizantes recomendados		
	M.O.	P	K	N	P2O5	K2O
	%	Ppm	meq/100g	Kg/ha.	Kg/ha.	Kg/ha.
Clima templado de las cordilleras central y occidental	< 3	< 10	< 0,20	75-100	75-100	100-
	3-5	10-20	0,20-0,40	50-75	50-75	150
	> 5	> 20	> 0,40	0-50	0-50	75-100 0-75
Clima templado de la cordillera oriental	< 3	< 10	< 0,20	75-100	100-	75-100
	3-5	10-20	0,20-0,40	50-75	150	50-75
	> 5	> 20	> 0,40	0-50	50-100 0-50	0-50
Vertiente oriental de la cordillera oriental	< 3	< 10	< 0,20	100-	150-	100-
	3-5	10-20	0,20-0,40	125	180	125
	> 5	> 20	> 0,40	75-100 0-75	75-150 0-75	75-100 0-75

*Fuente; (ICA, 1992)*

En cuanto al manejo fitosanitario del cultivo, se recomienda realizar un Manejo Integral de Plagas y Enfermedades – MIPE, el cual se fundamenta en la observación y en el conocimiento del comportamiento del cultivo y del entorno.

En el caso de las plagas que afectan el rendimiento de los cultivos de caña se encuentran al *Diatraea saccharalis* que es un barrenador en su etapa larval, y desde la parte técnicas se procura ser preventivo antes que curativo, utilizando insumos que deben ser aplicados con aspersores en el cultivo y en lo posible en etapas tempranas de desarrollo de las plantas ya que las aplicaciones en los cultivos que están con macollamiento (crecimiento de varios tallos en una sola planta) y estados de próxima cosecha son dispendiosas porque se cierran las calles tanto con las macollas como con las hojas, como se muestra en la figura 3:

### Figura 3

*Ataque de larva de Diatreaea saccharalis en caña*



*Fuente:* Propia.

Entre las enfermedades mas limitantes se encuentran la pudrición roja causada por el hongo *Colletotrichum falcatum* la cual está extendida en Colombia y así mismo es una de las mas comunes.

En el caso de las arvenses, su control inicia con la preparación del terreno, siembra oportuna de la semilla y dependiendo del productor, se hace aplicación de herbicidas pre emergentes, y aplicar nuevamente herbicidas post emergentes hasta los 2 meses después de la siembra.

Finalmente, en el proceso de cosecha, la caña se corta por primera vez aproximadamente a los 14 a 16 meses, dependiendo de la altura y clima de la zona. Hay zonas paneleras que hacen cortes totales de los lotes y en otras zonas hacen entresacas. La caña debe estar en un punto de contenido de azúcares óptimo, que se mide con un refractómetro y se determina entre 19 a 21 °Brix. Posteriormente los cortes se hacen entre los 10 a 12 meses durante 8 años tiempo en el cual se debe renovar el cultivo. Sin embargo, este último criterio depende del tipo de productor y los recursos.

Para el caso de los cultivos en Yarumal, los cultivadores cuando van a establecer nuevas áreas no utilizan maquinaria para preparar la tierra, la labor que realizan es eliminando toda la vegetación existente en lote escogido, retirando los residuos grandes y haciendo quemas controladas de lo restante. También es usual el uso de herbicidas en la pre siembra para eliminar rebrotes de arvenses.

La semilla es tomada de cultivos vecinos, escogiendo los mejores individuos, sacando de cada caña aproximadamente 3 estacas, con las características antes mencionadas. Estas estacas se siembran en chorrillo simple, en un surco hecho con azadón a una profundidad de 15 centímetros aproximadamente y la desinfección de la semilla depende de los recursos que tengan los productores y de la cultura en realizar esta actividad, la cual es escasa.

La aplicación de enmiendas se hace de acuerdo con las capacidades presupuestales de cada cañicultor, sin tener en cuenta análisis de suelo, utilizando generalmente cal agrícola, la

cual es aplicada entre los surcos, lo cual es técnicamente incorrecto tanto en tiempo como en lugar. En cuanto a la fertilización, usualmente aplican urea en los primeros meses del cultivo lo que hace que se desarrolle el follaje de las plantas, la aplicación de otros nutrientes distintos al nitrógeno no es generalmente aplicados. Los cañicultores mas pudientes utilizan mezclas como el triple 15 que tienen una comercialización mas amplia en el departamento.

El control de arvenses se hace manualmente con machete y se hace hasta el mes 3 del cultivo, ya que en adelante se cierra y el mismo cultivo hace control. En el control de plagas y enfermedades, es común la aparición de diatrea, lo cual es tratado con insumos químicos, pero cuando la afectación es muy alta, sin embargo, siendo que cada semana se hacen cortes a los lotes, se va haciendo observación de afectación y controles directos a las macollas que pueden presentar afectación.

La cosecha, como se mencionó en el párrafo anterior, se hace semanalmente dependiendo de la madurez de las cañas, la cual se define según la experticia del cañicultor o del cortero. Los cortes se hacen en raleos por lo que se encuentran en un mismo lote cañas de varios estados de madurez.

La extracción de las cañas del lote cosechado se tiene que hacer por medio de transporte animal, utilizando por lo general ejemplares mulares, dadas las condiciones de topografía. En la figura 4 se puede evidenciar este tipo de transporte en Yarumal, Antioquia:

#### **Figura 4**

##### *Cosecha de caña*



*Fuente:* Propia.

#### ***Proceso de Producción de la Panela***

Como se mencionó anteriormente la caña panelera es la misma que se utiliza para la producción de azúcar, donde los grandes ingenios azucareros se encuentran en el Valle del Cauca y dedican recursos a la investigación de variedades y en la mecanización de todo el proceso.

Para la producción de panela los cultivos son tradicionales y las variedades utilizadas están desarrolladas para soportar condiciones de volcamientos, sequias y aumentar la producción de sacarosa ya que se encuentran en zonas de ladera que dificulta la mecanización, además que

dentro de los productores no cambian las variedades con facilidad. En Colombia la variedad mas difundida ha sido la POJ que tiene su origen de la Isla de Java, siendo la 2878 la mas representativa. Sin embargo, existen otras variedades que han sido introducidas como las PR (Puesto Rico), RP (República Dominicana) CP (Canal Point, Florida) o la Co (Coimbatore) que siguen siendo cultivadas por su rusticidad.

En Colombia, trabajos conjuntos entre CORPOICA y CENICAÑA (CC, sigla de las variedades producidas por estos trabajos conjuntos) se han obtenido las CC 84-75, CC 86-45 y CC 85-47 que permiten mayor adaptabilidad a las condiciones de montaña en Colombia. s

Teniendo en cuenta que las variedades de caña utilizadas para la producción de panela se han venido diferenciando por las condiciones de medio ambientales y de manejo del cultivo de las que se utilizan para producción de azúcar, en los dos casos se requiere de los azúcares (sacarosa) que produce la caña.

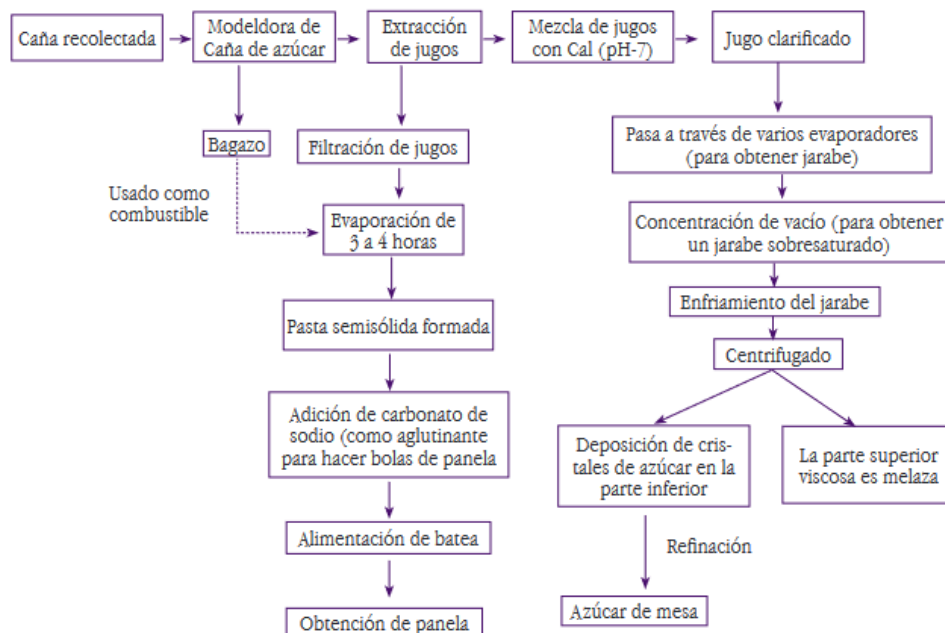
El inicio de proceso de transformación es similar, se requiere de una molienda para extraer la mayor cantidad de jugos de la caña, sacando del proceso residuos como el bagazo y clarificando los mismos jugos por medio del manejo del pH, en adelante los procesos se diferencian en la técnica de evaporación que en el caso del azúcar tienen mayor tecnología ya que incluyen concentración al vacío y lograr eliminar la mayor cantidad de agua. En el caso de la panela los procesos son manuales para el enfriamiento y moldeo hasta obtener la panela, en tanto que para el caso del azúcar se utilizan equipos para el centrifugado y refinación hasta obtener el producto final.

El proceso de transformación en su parte inicial es similar para la panela y para el azúcar, pero para el segundo se inician de forma temprana procesos de clarificación y es donde se

separan los procesos. Esta comparación se hace con el fin de aclarar que la caña utilizada en los dos procesos es la misma y para ello se puede ver de forma gráfica en la figura 5:

### Figura 5

#### Comparativo del proceso transformación de caña a panela y azúcar



*Fuente;* (Useda & Guzmán, 2015)

Una vez se da claridad a lo anterior, se hace una descripción de los equipos necesarios para realizar este proceso, con los equipos que están instalados en la la planta de panela de Chorros Blancos, Yarumal:

**Figura 6***Caldera a vapor*

*Fuente:* Panelta.

En la figura 6 se muestra la caldera, la cual se inicia con carbón y durante la molienda se va alimentando con bagazo seco para sostener la temperatura. Con esta temperatura se calienta el agua que circula por los fondos (o calderos o pailas) por donde pasan los jugos de la caña hasta obtener el punto.

**Figura 7***Molino*

Fuente: Panelta.

El molino que es muestra en la figura 7, se encuentra en la parte inicial de la línea de producción, donde se reciben las cañas recién cosechadas. En el trapiche se tiene un molino de tres rodillos que funciona con electricidad. Una vez el operario introduce la caña en el molino, este extrae el jugo y lo conduce por tubería a los pre limpiadores, a su vez el bagazo (materia seca después de la extracción del jugo) es conducido por banda hacia la zona donde se encuentra la caldera.

**Figura 8***Prelimpiadores*

*Fuente:* Propia

Los jugos que salen del molino pueden tener partes de caña, tierra, insectos u otros elementos, para lo cual se tiene que pasar por un pre-limpiador como lo muestra la figura 8, el cual por su forma consiste en capturar todos estos elementos utilizando la densidad de los materiales y un filtro de canal que ayuda que estos elementos floten y puedan ser retirados por un operario utilizando coladores. De esta forma pasan a un tanque para hacer una última limpieza por flote.

**Figura 9**

*Fondos, calderos o pailas*



*Fuente: Panelta*

Los fondos como se ve en la figura 9 se disponen en forma continua y con distinto nivel, donde el primer nivel es el mas alto, y por todos ellos pasa tubería con vapor el cual los calienta. El paso de los jugos de un fondo se hace por medio de tubería y gravedad y el momento depende de la experticia del operario para saber que el jugo ya está en el punto para pasar a otro fondo, ya que progresivamente va perdiendo agua y se van concentrando los azúcares.

**Figura 10**

*Punteras o concentración final de jugos*



Fuente: Panelta

Al final de los fondos están las punteras que se detallan en la figura 10, que son recipientes mucho mas pequeños que reciben los jugos mucho mas concentrados y donde se siguen calentando hasta lograr el punto para pasarlos y obtener la panela ya sea granulada o en bloque.

**Figura 11**

*Producto final, panela granulada*



*Fuente: Panelta*

Después de las punteras los jugos pasan a bandejas en acero inoxidable, donde por medio esfuerzo físico la batir los azúcares se obtiene la panela pulverizada como se observa en la figura 11.

**Figura 12***Empacadora de panela granulada*

*Fuente:* Panelta.

La panela pulverizada una vez se enfría se puede empacar, ya sea en costales de 25 Kg que se utiliza para vender a la industria, o en empaques mas pequeños para vender al comercio de los alimentos. En la figura 12 se muestra una empacadora automatizada para presentaciones entre 2 Kg a 500 g.

De acuerdo con las imágenes anteriores en la tabla 8 se describe el proceso de producción de panela, encontrando al final del proceso los dos productos más conocidos y comercializados, la panela pulverizada (granulada) y en bloque.

**Tabla 6***Zona y procesos de producción de panela*

ZONA	PROCESO	OBSERVACIÓN
De descargue, en algunas ocasiones se le conoce como zona sucia. (Apronte, Extracción)	De acuerdo con el trapiche, llega el camión o las mulas (animales) con la caña cortada.	Idealmente el tiempo entre el descargue y el inicio del proceso debe ser no superior a 12 horas, así optimiza el contenido de azúcares y aumenta el rendimiento.

---

	Molino	<p>La caña pasa por el molino para extraer los jugos</p> <p>Después que la caña pasa por el molino, los jugos van a la siguiente zona y la materia seca se denomina bagazo, el cual sirve como fuente de combustión a la caldera. Generalmente la caldera es iniciada con carbón o madera y es mantenida con el bagazo seco. Esta conecta las hornillas que están debajo de los fondos o pailas para ofrecerles calor.</p> <p>De forma manual y por decantación se extraen los residuos que traigan los jugos desde la zona sucia y del mismo cultivo.</p> <p>Se inicia a aplicar calor a los jugos y por medio de aglutinantes se terminan de extraer las impurezas</p> <p>Uso de cal tipo alimenticio para regular el pH y evitar formación de azúcares reductores.</p> <p>Por medio de calor se elimina el agua contenida en los jugos al pasar por varias apilas o fondos, usualmente el operario reconoce el punto de los jugos para ir pasando de paila a paila.</p>
	Bagacera	
	Caldera y hornillas	
	Pre limpieza	
	Clarificado	
Zona de limpieza	Encalado	
	Evaporación y concentración	

---

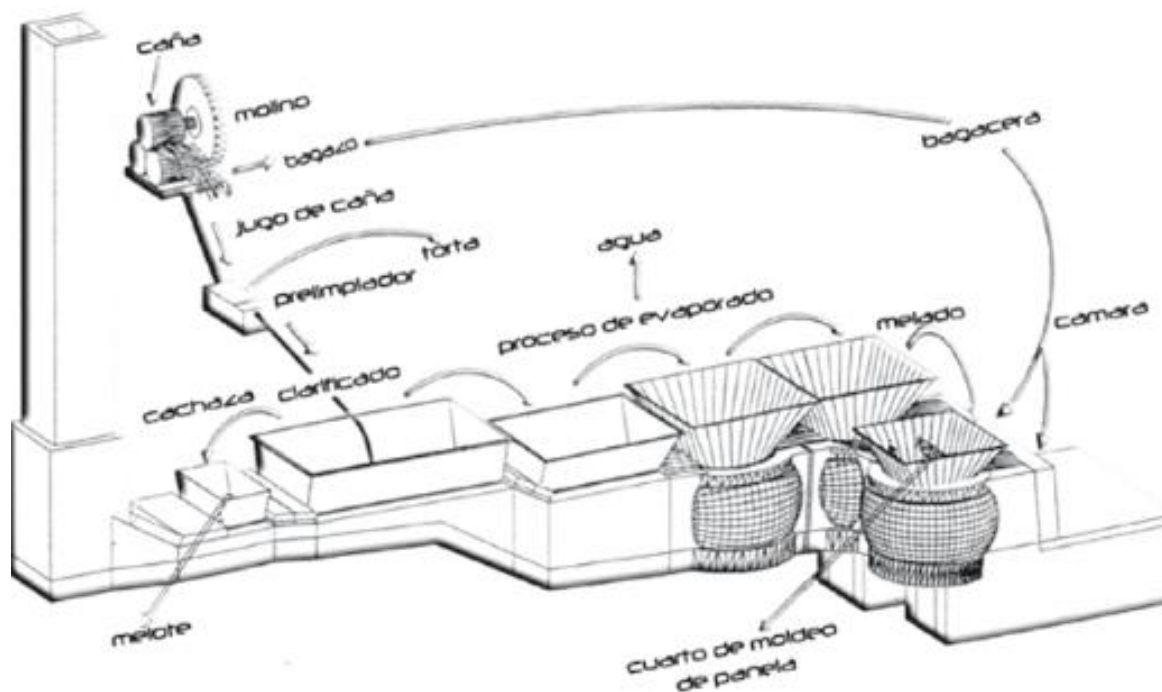
*Fuente; Propia.*

La distribución de los procesos para el procesamiento de la caña y obtención de la panela permite la eficiencia, donde las áreas deben estar delimitadas y claramente identificadas, evitando contaminaciones cruzadas y cumpliendo con la Resolución 2674 de 2013 en Buenas Prácticas de Manufactura BPM

En la figura 13 podemos observar los equipos necesarios para este proceso y su ubicación, iniciando desde el motor hasta la salida al cuarto moldeo de la panela:

**Figura 13**

*Diseño trapiche panelero*



*Fuente;* (Osorio, 2007).

### ***Precio y Mercado***

Los productos extraídos de la caña panelera y que tienen mercado masivo en Colombia tanto para consumos final o industria (alimentación humana o animal) son:

- ✓ Panela pulverizada; que puede ser convencional u orgánica.
- ✓ Panela en bloque; convencional u orgánica.
- ✓ Mieles; vírgenes e invertidas

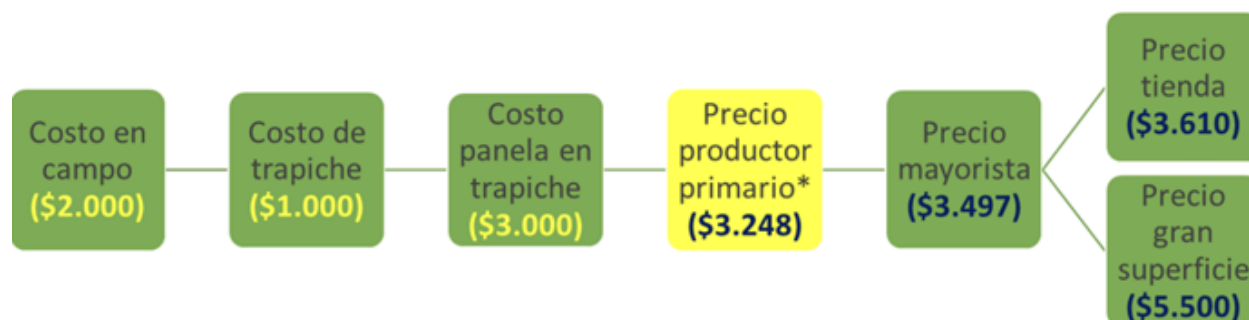
De los anteriores, según Ortiz (2018) el 80% del consumo en Colombia es de panela en bloque y así mismo es su comercialización interna encontrándose en la canasta básica familiar, y solo un 1% de toda la producción se comercializa internacionalmente. En la consulta de datos no

se encontró el detalle de la panela pulverizada, sin embargo, con el dato anterior se podría inferir que el 20% del consumo es en esta presentación, lo cual a su vez se distribuiría entre el consumo sin aditivos en hogares y el consumo con aditivos que proporcionaría la industria, también teniendo en cuenta que otros usos para la panela pulverizada está en la repostería y cosmetología. La anterior afirmación se puede extraer también de la UPRA (2023c), donde se menciona que la comercialización de panela en su mayoría es en presentaciones en bloque, y otras como la pulverizada vienen creando espacios en los supermercados y tiendas especializadas.

Para ingresar al mercado es importante conocer el costo de producción de la panela y poder definir precios, por lo cual se presenta la figura 14 describiendo costos en los eslabones de la cadena:

#### Figura 14

*Costos y precios a lo largo de la cadena de comercialización*



*Fuente:* (UPRA, 2023a)

De acuerdo con (Cure & Vegoechea, 2018) que a su vez lo trae de (Roa et al., 2004) el mercado de la panela se encuentra preferentemente en los estratos bajos, lo que requiere buscar nuevos nichos que favorezcan a los productores, lo cual se refuerza con estudios de Fedepanela y

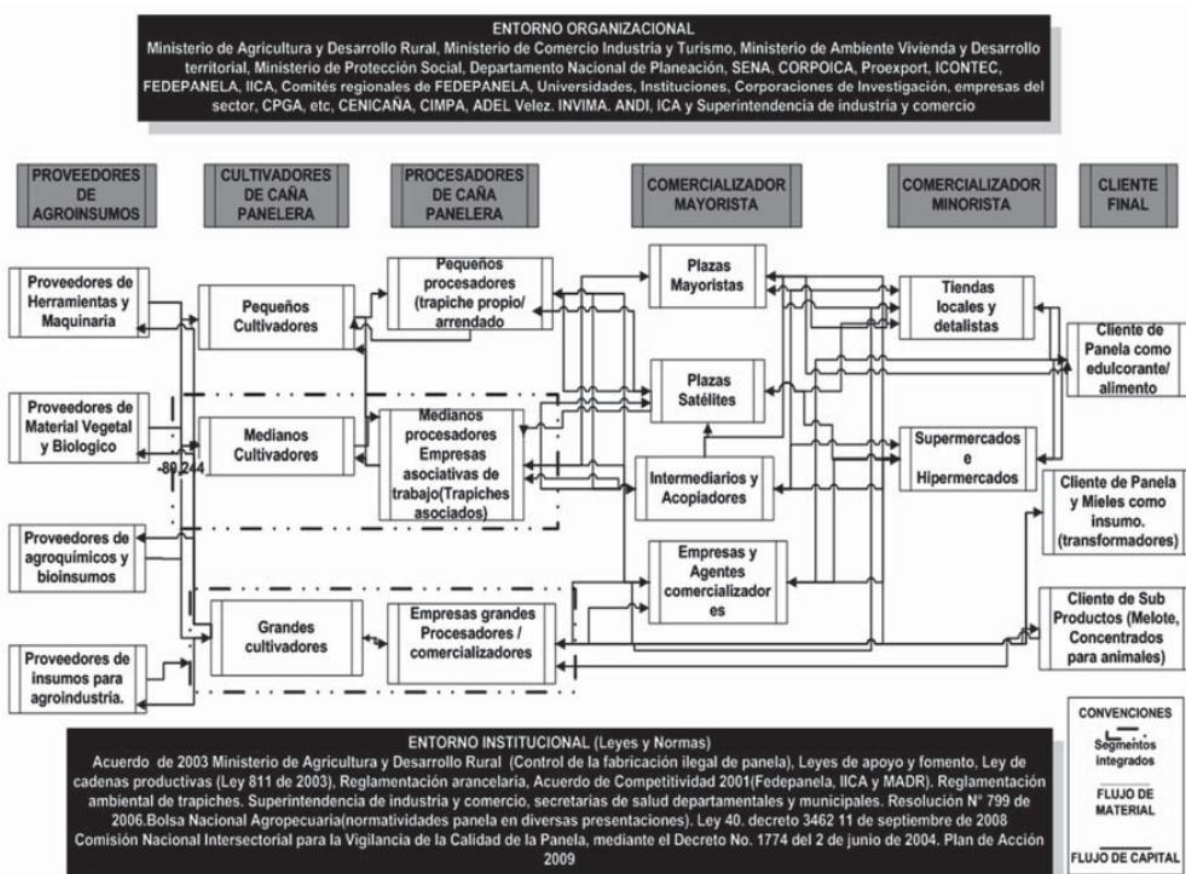
Corpoica donde se identifica “que la elasticidad ingreso de la demanda has sido de un 0.5%”, indicando la sensibilidad de la panela al descenso en el consumo según el nivel adquisitivo.

## Análisis del Sector

En Colombia cada uno de los subsectores productivos tiene definida una cadena productiva, con el fin de identificar los diversos recursos que intervienen para obtener los productos, además de la interacción que se genera durante toda la cadena, es así como en la figura 15 se pueden observar 6 eslabones principales que componen la cadena y su relación durante el proceso de producción;

**Figura 15**

*Cadena productiva de la panela y su agroindustria*



Fuente; (Flórez, 2013).

Según lo anterior, en el segundo eslabón se encuentran los cultivadores de caña panelera, quienes aportan la materia prima, siendo preocupante para el trapiche de Chorros Blancos la reducción del área, lo que ocasiona una disminución de la oferta de la panela, que a su vez es ocasionado debido a varios factores socio económicos, que para el presente trabajo se tienen en cuenta variables como; tecnología, rentabilidad y comercialización, en cada eslabón de la cadena.

Desde AGROSAVIA se tiene un completo análisis de la situación actual de la actividad panelera en Colombia que se muestra en la tabla 9, con lo que se pueden realizar inferencias de causales de acuerdo a cada departamento, y con los indicadores presentados se muestra por ejemplo que los mejores rendimientos los presenta Santander, el mayor número de productores los tiene Cundinamarca igual que la mayor cantidad de trapiches y áreas sembradas en caña, los mejores precios los presenta Caquetá. Todo esto genera diversas dinámicas en la cadena productiva de la panela, donde unas regiones son más fuertes en procesos, en logística con proveedores o en comercialización.

**Tabla 7***Indicadores regionales de producción de panela*

DEPARTAMENTO	NUMERO DE PRODUCTORES	NUMERO DE TRAPICHES	AREA SEMBRADA	PRODUCCIÓN PANELA (Ton)	RENDIMIENTO PANELA/ Ha	COP/TonX 1000
Santander	3.785	1.046	2.588	196.820	10,57	1.627
Cundinamarca	10.388	3.802	35.097	145.397	4,67	1.501
Antioquia	8.843	3.158	34.306	140.886	4,70	1.688
Boyacá	2.682	727	16.403	138.532	9,61	1.470
Nariño	7.284	478	13.404	90.312	7,63	1.496
Cauca	8.551	3.216	13.543	62.261	5,19	1.442
Tolima	3.398	1.324	11.072	58.827	5,88	1.577
Huila	3.467	1.139	8.362	50.685	6,91	1.540
Caldas	5.222	1.401	9.981	42.203	4,62	1.778
Valle	1.889	366	6.329	37.223	6,49	2.102
Norte de Santander	2.487	770	7.905	34.074	4,86	1.831
Risaralda	416	349	3.452	22.720	7,38	2.089
Caquetá	1.496	232	4.860	22.529	5,27	2.116

*Fuente:* (Rodríguez et al., 2019)

***Proveedores de Agro Insumos***

En este primer eslabón se consideran los proveedores de maquinaria y herramientas, material vegetal, insumos agrícolas y servicios para mantenimiento de equipos. De la cantidad de

oferta de los anteriores componentes, depende de la cantidad y concentración de los productores de caña y panela, donde por medio de la información aportada por diagnóstico de AGROSAVIA, Cundinamarca presenta la mayor cantidad de productores en el país y así mismo se pueden encontrar variedad de servicios y equipos, así como de insumos especializados para el cultivo de la caña.

Otras regiones como Boyacá y Nariño, aunque es menor el número de productores, es importante identificar que hay concentración de medianos productores y rendimientos altos por unidad de producción lo que hace que exista mayor oferta de proveedores.

### ***Cultivadores de Caña Panelera***

En Colombia de acuerdo con los datos que muestra el MADR hay 350.000 cultivadores de caña panelera, sin embargo, no hay un censo actualizado que permita confirmar esta cifra y en Colombia los cultivadores se clasifican en pequeños, medianos y grandes productores según el área utilizada para la caña, donde la media se encuentra entre las 3 a 7 hectáreas (DANE, 2017).

De acuerdo con la tabla 7 los mayores rendimientos por unidad productiva se presentan en Boyacá y Santander, posiblemente por mejores condiciones en suelo, permitiendo una mayor densidad del cultivo, teniendo en cuenta que las zonas en el país para el cultivo de caña son de topografía quebrada.

### ***Procesadores de Caña Panelera***

Son 5 los países que concentran el 90% de la producción mundial de panela; India, Colombia, Pakistán, China y Brasil, donde se observa que mientras India produce 7,5 millones de toneladas al año, Colombia produce en promedio 1,2 millones de toneladas de panela al año aportando el 16% del mercado mundial y de las que exporta el 1% principalmente a EE.UU y España (Agronegocios, 2021).

Según datos que aparecen en la página de FEDEPANELA (FEDEPANELA, 2019a), en el país existen 19.050 trapiches donde en Cundinamarca, Cauca y Antioquia están ubicados el 55,2% de los cuales 216 están adecuados totalmente y 3.278 adecuados parcialmente. Según la página de Datos Abiertos a las anteriores cifras, se une que a la fecha se encuentran registrados 2.574 trapiches como lo solicita las normativas colombianas (Datos Abiertos, s. f.).

productores

### ***Comercialización***

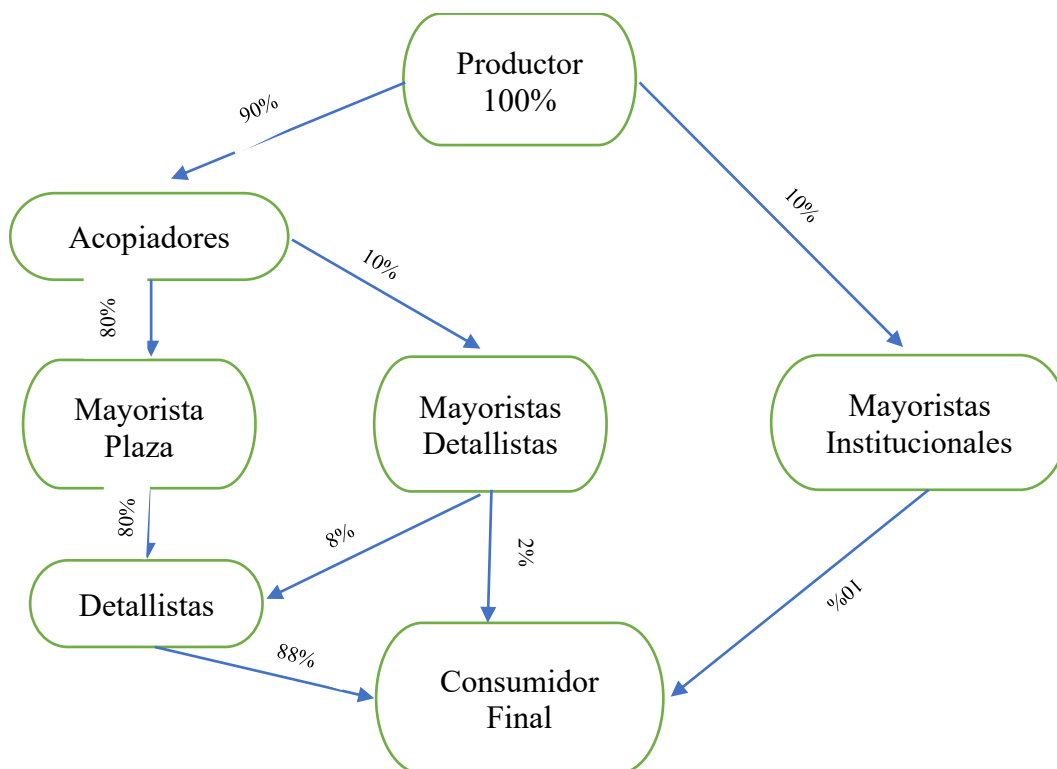
Desde 1968 en el sector se nota un nulo concepto organizacional entre los productores, donde no hay estandarización del producto que es lo que inicialmente crea distorsión en los precios, unido a la oferta que es variable.

En años posteriores la situación de distorsión continuó ya que Buenaventura (Buenaventura, 1976), menciona que desde los precios de la panela en el mercado se observa de manera general que por la falta de organización no se tiene poder de negociación por parte de los productores, así mismo la negociación entre los productores de caña y productores de panela se hace en especie y los márgenes de rentabilidad afectan a los productores mas no a los comercializadores, donde los mayoristas son los que colocan el precio en el mercado, confirmado también por Duarte et al. (2023), trabajo que buscaba conocer oportunidades para el sector panelero frente al TLC. Al consultar evaluaciones recientes (UPRA, 2023c), se refuerza que la comercialización de la panela está en alta informalidad, donde no hay facturas o algún soporte que permita trazabilidad de cantidades transadas ni los precios a los cuales se hacen las negociaciones lo que genera una nula vigilancia, finalmente los precios se dan por oferta y demanda pero los comerciantes al comprar en efectivo a los productores de panela son parte importante en el precio final.

La figura 16 muestra gráficamente el comportamiento del producto desde que sale del productor y donde el 90% lo dirige a los acopiadores que colocan el precio y un 10% a instituciones que pueden ofrecer un mejor precio porque se acorta la cadena comercial, en tanto que con los acopiadores existen dos eslabones más hasta llegar al cliente final.

**Figura 16**

*Distribución de la panela desde el productor hasta el consumidor final*



*Fuente;* (Buenaventura, 1976)

A 2023 los márgenes de ganancias son bajos y siguen siendo manejados por los comercializadores generando distorsiones por cuenta de la oferta y demanda que conocen los acopiadores y detallistas.

Mas adelante de acuerdo con lo que indica Rodríguez (G. Rodríguez, 2000), el mercado de la panela es similar a la competencia perfecta en cuanto a la existencia de un gran número de

productores y un gran número de consumidores con un bajo poder en el mercado, pero en la cadena de distribución hay imperfecciones al encontrar un número más reducido de agentes compradores convirtiendo el mercado en un oligopsonio. El margen de comercialización a 1990 ha ido decreciendo entre el precio al productor y el precio al consumidor en un 30%, bajo considerando que es un producto perecedero.

Las fluctuaciones de los precios de la panela en su comercio interno obligan a buscar nuevas alternativas para que la agroindustria se reactive y una de ellas es la búsqueda de exportar el producto, sin embargo, las exportaciones representan tan solo el 1% de la producción nacional (Agronegocios, 2021), donde los países importadores más representativos son Estados Unidos y España. Para ilustrar esta situación se presentan las tablas 10 y 11, donde se pueden encontrar los destinos de las exportaciones y los departamentos de Colombia que hacen estas exportaciones.

**Tabla 8**

*Destinos de exportación de la panela colombiana*

PAIS	PRODUCTO	FIN
Corea del Sur	Panela	Endulzante
	Miel	Industria de alimentos
		Galletería
Japón	Panela	Panadería
		Condimentos
		Bebidas espirituosas
Bélgica	Panela	-
Italia	Panela	Industria de alimentos
España	Panela	-

Francia	Panela	-
Reino Unido	Panela	-
China	Miel	Producto natural endulzante
Israel	Miel	Endulzante natural
Estados Unidos	Miel	Endulzante orgánico

*Fuente;* (Castellanos, 2021)

### **Tabla 9**

*Departamentos exportadores de panela*

DEPARTAMENTO	PARTICIPACIÓN
<b>Valle del Cauca</b>	30,83%
<b>Risaralda</b>	13,36%
<b>Santander</b>	12,93%
<b>Boyacá</b>	10,67%
<b>Bolívar</b>	8,70%
<b>Antioquia</b>	6,91%
<b>Bogotá</b>	6,26%
<b>Tolima</b>	4,10%
<b>Quindío</b>	3,75%
<b>Cundinamarca</b>	1,45%

*Fuente;* (Legis, 2022)

Según Martínez (2022) son 4 los factores que afectan la exportación de la panela en Colombia; Falta de calidad, informalidad y falta de asociación, relevo generacional y ausencia de

tecnificación, los cuales deben tener tenidos en cuenta en las estrategias trazadas por los entes estatales para que el subsector crezca en la participación de comercio internacional.

Se reportan 200 empresas productoras y comercializadoras de panela en Colombia, 74 en Bogotá, 57 en Antioquia, 29 en el Valle del Cauca y 9 en el Cauca con amplia presencia en comercialización a supermercados. Estas empresas tienen amplio portafolio de productos en su mayoría con panela pulverizada, posibilidades de exportación y obtención de sellos de calidad (Diago, 2018)

En 2022, se tuvo un registro que 79 empresas hicieron exportaciones, siendo una distribución del mercado aun muy baja (índice de Herfindahl Hirsshman), por debajo de los 1.000 puntos, encontrando que 14 empresas exportan el 80% de panela (FEDEPANELA, 2022a).

## **Metodología**

De acuerdo con la opción de grado seleccionada (Proyecto aplicado) este es un proyecto de emprendimiento empresarial, utilizando metodologías cuantitativa y cualitativa.

De tipo cualitativo que tiene como fin evidenciar los procesos necesarios para la optimización de los recursos escasos por medio del manejo de información secundaria recolectada de la literatura y primaria al realizar inversiones en toda la cadena de producción y comercialización en la planta de panela de Chorros Blancos, Yarumal, Antioquia.

A su vez, de tipo cualitativa orientada en el análisis de la rentabilidad del agronegocio y las opciones que se tienen para su optimización y ajuste de acuerdo con el contexto político, económico y social existente.

Se realizó con una revisión documental, donde como primera fuente tienen bases de datos como SCOPUS, SCIELO, Web of Science y Science Direct, indagando artículos científicos de proyectos de índole similar a este trabajo, que se pudieron utilizar como referencia. De igual forma se obtuvo información documental de fuentes gremiales presentes en la región, entes gubernamentales locales y departamentales que contextualizaron la situación del subsector panelero.

### **Descripción del Área de Estudio**

El área de estudio está ubicada en el municipio de Yarumal, departamento de Antioquia, focalizando la vereda Chorros Blancos, donde la alcaldía de Yarumal estableció un trapiche entre los años 2009 a 2011 con capacidad técnica de procesar 30 toneladas de caña al día (8 horas). La temperatura es de aproximadamente 12° a 20°C (Ideam, 2021), humedad media 93%, se cuenta con vías de transporte terrestre y con todos los servicios públicos, las tendencias económicas de la región son la agricultura, ganadería, minería y sector industrial y se cuenta con programas

ambientales, económicos y sociales. El municipio de Yarumal cuenta con 52.000 habitantes (Alcaldía Municipal Yarumal, 2021).

## **Análisis de Resultados**

### **Macroentorno**

#### ***Político y Legal***

El sector está enmarcado en las políticas que determine el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, organismo que lleva a cabo acuerdos de competitividad y genera mecanismos para el fomento del cultivo. De forma gremial se cuenta con FEDEPANELA que fue creado en el año 1976, entidad privada que administra los recursos del fondo parafiscal y realiza acompañamiento en los territorios.

En Colombia, AGROSAVIA es la entidad pública que lleva a cabo investigación en temas agroindustriales y para el caso de la caña panelera y la transformación a panela, se destacan centros de investigación como el CIMPA (Centro de Investigación para el Mejoramiento de la Agroindustria Panelera) en Santander, donde se han aportado variedades de cañas promisorias y se han realizado diseños de trapiches con el fin de mejorar los rendimientos al implementar desniveles en el manejo de jugos, mejoramiento de las hornillas para evitar fugas calóricas, aprovechamiento de subproductos para alimentación animal y abonos orgánicos.

De acuerdo con el DNP en documentos proyecto tipo para trapiches se menciona que “De los trapiches visitados por el INVIMA el 56% tiene concepto pendiente o desfavorable..”, (DNP, 2018).

**Tabla 10***Normativa sector panelero*

NORMATIVA	ALCANCE	ACTUALIZACIONES
Ley 40 de 1990	Creación de la cuota de fomento panelero	Dec 1999 de 1991 Res 538 de 2023
Ley 99 de 1993	Creación Min Ambiente	
Decreto 3075 de 1997	Modifica parcialmente la ley 9 de 1979.	
Resolución 779 de 2006	Reglamento técnico sobre requisitos sanitarios	Res 4121 de 2011 Res 4217 de 2013
NTC 1311	Requisitos técnicos para cumplir por la panela para el consumo humano	
Ley 2005 de 2019	Incentivos a la calidad, promoción, consumos, comercialización de panela y derivados	
Ley 2227 de 2022	Creación del Fondo de estabilización de precios	

Para 1990, se expidió la Ley 40 que se muestra en la tabla 12, la cual restringió la producción de panela solo a pequeños y medianos productores, buscando evitar que los ingenios azucareros produzcan panela en grandes cantidades y afecte aún más el precio.

El proceso agroindustrial se realiza en lo que se conoce como trapiche, que según la Resolución 2546 de 2004, es un “Establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora panela”, está compuesto por; una zona de descargue de la caña de azúcar, zona de limpieza y concentración de jugos y zona de enfriamiento, moldeado y almacenamiento.

Para su funcionamiento los trapiches deben cumplir con normas dictadas como en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social, el cual dicta las BPM y deben estar certificados por la autoridad sanitaria competente para la exportación del producto. En cuanto a la panela, a menos que contenga aditivos, esta no requiere registro sanitario.

### ***Aspectos Económicos***

El registro que aparece en la literatura viene de 2009, año en el cual aparecían registrados ante el INVIMA 17.700 trapiches que producían en promedio mensual 61.895 toneladas de panela, siendo 57 los trapiches inscritos los que exportaban. Como empresas, 13.769 no estaban constituidas legalmente y 15.642 reportaban una capacidad de hornilla menor a 100 Kg/h, y en total se generaron 91.956 empleos directos.

Para 2022 según FEDEPANELA son aproximadamente 198.000 hectáreas de caña establecida las cuales producen 1 millón de toneladas de caña y se procesan en 18.000 trapiches donde el 1% es para exportación (Y. Rodríguez et al., 2022) y la producción a nivel nacional es suficiente para la cubrir la demanda de los consumidores y la agro-industria (Fedepanela, 2021).

### ***Sociales***

En Colombia hay alrededor de 22.200.000 personas que se consideran ocupadas, y de este número hay 4.800.000 personas que están en la zona rural, y son 3.200.000 que trabajan en sectores agropecuarios, siendo la segunda actividad de mayor generación de empleo (UPRA, 2023b). En el sector panelero se cuentan alrededor de 350.000 familias, generando

aproximadamente 287.000 empleos, ocupando aproximadamente al 12% de la población rural (INVIMA, 2024).

Los anteriores datos muestran la importancia del trabajo generado en el área rural y el impacto que tiene frente a los indicadores nacionales, ya que, si no se fortalecen las actividades rurales, ofreciendo mejores condiciones en valor de jornales y estabilidad, esta mano de obra se desplazará hacia las urbes, donde se generaría mayor presión social al aumentar la informalidad y pobreza.

De acuerdo con resultados de un estudio realizado por FEDESARROLLO “Un modelo asociativo solo es sostenible en el largo plazo si el sector también los es” como pasa con la panela. Cuando existe crisis, usualmente por volatilidad de precios, las alianzas se rompen y bajan las rentabilidades, hay competencia desleal, pérdida de competitividad frente a productos complementarios (Steiner & Ramírez, 2019).

### ***Tecnológicos***

Los procesos de producción de panela en Latinoamérica desde el siglo XVI siguen siendo los mismos, sin mejoras tecnológicas, siendo aspectos importantes en el proceso la pérdida de calor, inexistencia de automatización y alto riesgo en la ejecución de las operaciones (Useda & Guzmán, 2015).

En la cadena de producción se pueden observar avances desde el cultivo con materiales genéticos con rendimientos mayores a 100 toneladas por hectárea de caña. En los trapiches la aparición de hornillas tipo CIMPA que permiten mayores temperaturas para que el proceso sea más rápido y requiera menos material para mantener la combustión, o se tiene la opción de implementar calderas a vapor que hace esta misma función.

Sin embargo, hay un proceso que, si bien se puede manejar por medio de equipos, es necesaria la experiencia del operario, y es el dar punto a los jugos para la obtención de la panela. De acuerdo con la temperatura de estos se puede tomar la decisión de pasar de un fondo a otros o de sacar los jugos para el moldeo, pero la experiencia del operario es definitiva ya que el punto depende también de la variedad y estado de la caña, el clima de la región y el funcionamiento del mismo trapiche.

### ***Ambientales***

Desde el 2002 se cuenta con una guía ambiental para la producción de panela, que va desde la siembra de la caña hasta el proceso de transformación para convertir los jugos en panela (MinAmbiente, 2002) ya que la producción tiene impacto al aire, agua y suelo en las diversas etapas, encontrando en un estudio realizado que el mayor impacto es generado al aire por las emisiones en el momento de la cocción, seguido del agua que se requiere para lavar el trapiche y la alimentación de los trabajadores (López et al., 2019). En la tabla 13 se identifican los elementos producidos en el proceso de elaboración de panela que afectan el medio ambiente y que requieren de un manejo para su mitigación:

**Tabla 11***Entradas y salidas del sistema*

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDAS
1500 Kg de caña de azúcar	Extracción de materia prima, apronte	150 Kg residuos orgánicos
Caña de azúcar	Extracción de jugos – Pre - limpieza	1500 l jugo de caña de azúcar 495 Kg bagazo 5 Kg sólidos retenidos
0,235 kg aglutinante	Clarificación	15 Kg cachazas
1500 l jugo caña de azúcar		133,12 Kg vapor de agua
Jugo caña de azúcar clarificado	Encalado	506,44 Kg vapor de agua
200-250 gr/l agua cal		
Jugo caña de azúcar encalado	Filtrado	0,083 m <sup>3</sup> /día agua residual
Jugo caña de azúcar filtrado	Punteo, batido y adición de antiespumante	506,44 Kg vapor de agua
10 ml antiespumante		
Melado	Moldeo en gaveras, enfriamiento	3500 kl panela en bloque o 3500 kl panela pulverizada
3500 kl panela		
50 kl plástico	Empaque y almacenamiento	1 Kg plástico sobrante
3500 kl panela	Transporte	88,602 Kg Dióxido de carbono/día

*Fuente:* (Paredes, 2024)

De acuerdo con Paredes (2024) ambientalmente se genera alta contaminación en un nivel crítico en el filtrado ya que se generan aguas residuales, en un nivel severo la producción de residuos orgánicos que pueden afectar el suelo, y la emisión de dióxido de carbono tanto en el proceso de producción como en el transporte. Económicamente, hay varios impactos críticos en la sostenibilidad entre los costos de producción y los ingresos por aumento de valor de insumos y fluctuación en los precios de ventas. En los impactos sociales se encuentran como críticos la exposición de los trabajadores a riesgos laborales y la inexistencia de afiliación a seguridad social, así mismo en un nivel severo la poca motivación en lo laboral y baja cohesión del tejido social.

### **Microentorno**

#### ***Análisis de Posición en el Mercado Según las 5 Fuerzas de Porter***

##### **Poder de Negociación de los Clientes.**

Según datos del MADR, para el 2018 el 99% de la producción fue para consumo interno, y el 1% fue para exportación preferentemente a los EE.UU. y en menor medida España, tendencia que se sostiene a la fecha. Esta exportación en revisión desde el año 2012 ha ido en crecimiento exponencial, donde para 2022 se lograron exportar 10.182 toneladas de panela (FEDEPANELA, 2022a).

El consumo per cápita en Colombia que hace 15 años era de 32 kilogramos a 2019 el bajó entre 19 y 22 kilogramos (MADR, 2018), encontrando que el 97% de los colombianos consumen panela en variados usos y el 80% de ese consumo es de panela en bloque en sus diferentes presentaciones, y el restante es consumido en la panela granulada mayoritariamente para industria y en menor medida para el consumidor final (Diago, 2018).

De acuerdo con lo citado anteriormente, si se toma en cuenta como producto de mayor comercialización en presentación en bloque, esta es a su vez muy variada dependiendo de cada región, trapiches, moldes y hasta condiciones climáticas que hace que no se tenga una estandarización unificada para hacer comparativos ni unificaciones en precios y medidas.

Por último, se estima que el 75% de la producción la adquieren los acopiadores que a su vez la comercializan a granel en cada región evitando estandarizar precios entre regiones e incluso municipios (Buenas prácticas de manufactura (BPM) de la panela como industria de alimentos), (Buenas prácticas de manufactura (BPM) de la panela como industria de alimentos).

Teniendo en cuenta el anterior párrafo, se tiene que los clientes finales no tienen poder de negociación primero por la falta de organización, amplia dispersión, diversidad de gustos y por la falta de estandarización del producto en su mayoría presentación en bloque. La industria como cliente si tiene algún poder de negociación del precio final de la panela pulverizada ya que tiene condiciones organolépticas para que sus propios procesos se realicen de forma adecuada, pero no el porcentaje de producto comercializado es inferior y no genera ningún impacto en el precio.

### **Poder de Negociación de los Proveedores.**

En el primer eslabón de la cadena productiva se encuentran los proveedores de insumos para los cultivos de caña, quienes tienen precios que varían de acuerdo con variables externas como ocurrió con el covid, 19 donde los fertilizantes aumentaron en más de un 100% o por la guerra en Ucrania generando restricciones a la materia prima para la producción de fertilizantes nitrogenados o de fuentes de fósforo. Esto hace que los costos de producción de la caña aumenten.

Los productores de caña son a su vez proveedores de la materia prima para transformar en panela, al aumentar el costo de producción deben aumentar los precios por tonelada vendida o

negociada a los trapiches, aunado a que cada vez se reduce el área de cultivos. La oferta de esta materia prima hace que el poder negociador aumente para los cultivadores de caña y se reduzca para los trapiches.

Por último, teniendo en cuenta que los trapiches son unidades de producción que no tiene facilidad de traslado, debe asimilar las condiciones presentes de aumento de costos de la materia prima (caña de azúcar) y escasas para seguir adelante con la producción. Además, debe monitorear el valor de la panela en el mercado ya que como se ha mencionado presenta distorsiones. lo que disminuye el poder de negociación del trapiche.

### **Amenazas de los Productos Sustitutos**

Los precios de la panela están en manos de los comercializadores quienes hacen seguimiento a la oferta y demanda para evitar pérdidas, y dentro de este seguimiento ven el comportamiento de los productos sustitutos que obligan a realizar ajustes en la negociación (FEDEPANELA, 2022b). uno de los productos sustitutos más importantes para la panela es el azúcar, el cual en su comercio puede tener estos dos escenarios:

Primero; cuando hay importaciones de azúcar y/o etanol ocasiona aumento en la demanda de caña y la aparición de derretideros que utilizan el azúcar para falsificar panela, todo lo anterior ocasionando bajas en los precios de la panela (FEDEPANELA, 2019b), según FEDEPANELA, si el precio del azúcar disminuye \$1 el consumo de la panela disminuye - 0,65%.

Segundo, al existir una mayor oferta de azúcar, se disminuye el consumo de panela obligando a bajar los precios para ser competitivos, y estas reducciones a su vez se traslada a los productores de panela y de caña.

La competencia con el azúcar se localiza en precios, pero también hay productos sustitutos como Stevia que tienen una connotación sobre la salud ya que son recomendadas para personas que sufren de diabetes, sin embargo, este no afecta en un grado mayor.

En cuanto a las características de la panela frente a los productos sustitutos, se encuentran variadas opiniones en cuanto a bondades o fallas que tienen cada uno. Pero en revisión de los segmentos de consumidores y los precios, la característica más relevante para un negocio es el hecho que son utilizados para endulzar, ya que como en el caso de la Stevia es un producto costoso que no está al alcance de todos los sectores. Por lo cual la competencia con el azúcar es desigual ya que tiene una industria mucho más organizada y la cadena productiva funciona de forma más eficiente.

### **Amenazas de Nuevos Competidores**

Teniendo en cuenta el trapiche como la unidad de negocio, en el país existen aproximadamente 19.050 trapiches FEDEPANELA (2019a) y de acuerdo con la información recopilada hay 2.574 (Datos Abiertos, s. f.) trapiches registrados de los cuales son 57 trapiches los que producen para exportar (INVIMA).

Como se observa hay gran cantidad de trapiches, pero se tiene que tamizar revisando varios aspectos; condiciones sanitarias, capacidad para producción de varias presentaciones y ubicación frente a infraestructura vial. El cumplimiento de estos tres aspectos requiere altas inversiones, que por la actividad de pequeños productores no se generan con facilidad. Como ejemplo se pueden ver proyectos que inscriben en el Departamento de Planeación Nacional donde un trapiche que cumpla con todas las condiciones sanitarias puede costar \$522.368.855 con capacidad de 2.500 Kg de panela semanal.

Si bien se pueden encontrar muchos trapiches que pueden ser una amenaza, se puede ver que la cantidad que cumpla con las condiciones normativas y de rendimientos es muy baja, ya que para tener un trapiche que cumpla las características mencionadas es muy costoso para los pequeños productores y más si no están organizados.

Además de lo anterior, para ser competitivo se debe hacer inversiones en intangibles como análisis de mercados para identificar las economías de escala, acceso a canales de distribución, creación y posicionamiento de marca.

### **Rivalidad Entre Competidores Existentes**

Con el análisis de los anteriores 4 componentes se afirma que la competitividad en el sector panelero presenta dificultades de nivel alta en la amenaza que ofrecen el poder de negociación de los proveedores y los sustitutos de la panela, y en un nivel medio a bajo el poder negociador de los clientes y más enfocados en el segmento de la panela pulverizada. En cambio, el ingreso de nuevos competidores tiene un nivel bajo dado por la complejidad del cumplimiento de las normas y el capital necesario para crear un negocio rentable.

Lo anterior es compartido por Barajas (2012), en el análisis realizado al sector panelero desde el municipio de Mogotes departamento de Santander, donde se tienen deficiencias competitivas por el poder de negociación de los proveedores y los clientes, así como el azúcar como sustituto a la panela.

## Estado Situacional del Trapiche de la Vereda Chorros Blancos, Yarumal

### Descripción

#### Figura 17

*Panorámica de la planta de panela, vereda Chorros Blancos, Yarumal*



*Fuente:* Propia

Cuando se abrió la planta de panela que se observa en la figura 17, se esperaba beneficiar a cultivadores de Campamento, Angostura y Yarumal en la vereda El Limón. Con una capacidad de molienda de 3.000 Kg de caña por hora y 300 Kg de panela. Su inversión fue de \$2.317 millones de la Gobernación, la administración municipal y ASOGANORTE, donde la gobernación invirtió \$1.011 millones y la administración municipal \$856 millones. En la segunda fase (operación) gobernación \$250 millones, administración municipal \$100 millones y ASOGANORTE \$100 millones. La construcción se hizo entre 2009 a 2011, y los recursos para la operación se invirtieron entre 2011 a 2013 (ContextoGanadero, s. f.).

### **Estado de la Planta de Panela**

Para el 2016, la alcaldía de Yarumal reactivó el apoyo a la asociación ASOPANORTE en la operatividad de la planta de panela por medio de asesoramiento y acompañamiento logístico, en pro de impulsar la maraca “La Sultana” con la cual quedó registrada la panela a producir, además de aprovechar la siembra de 150 hectáreas de caña en alrededores. Para este tiempo se reportaron moliendas 2 veces a la semana dando empleo aproximadamente a 50 personas y moliendo entre 21 y 23 toneladas de caña. En una jornada de trabajo que comprende entre 9 y 10 horas se obtienen 2 toneladas y media de panela (Alcaldía Yarumal, 2016).

En el 2017 se reportó que la administración municipal invirtió 350 millones de pesos para la reactivación, dando cifras de 20 empleos directos y 70 indirectos y realizando moliendas cada 8 días (Alcaldía Yarumal, 2017)

En 2017 la planta reinició operación debido a un comodato que hizo la alcaldía de Yarumal con la Organización de Profesionales del Norte de Antioquia – OPINA, ya que la asociación de productores ASOPANORTE no tuvo mas acompañamiento por parte de las instituciones y no siguió con la producción de panela, con lo cual se redujeron áreas de caña y las que siguen son utilizadas en otros trapiches independientes en la zona, sin embargo, la capacidad de estos trapiches es baja y hay cultivos de caña que no son aprovechados.

### **Descripción del Producto**

La infraestructura de la planta permite realizar procesos de producción de panela en bloque y pulverizada, y en esta última se tiene la posibilidad de tres presentaciones; bulto de 25 Kg, paquete de 1 Kg, paquete de 500 g y en sachet.

Para el embalaje se usan bolsas biodegradables en las presentaciones de sachet, Kg y libra, en el caso de las presentaciones en bulto se realiza embalaje en lona sintética con bolsa plástica interna.

El etiquetado por norma indica la forma de almacenamiento, vida útil, peso neto, tabla nutricional, marca, datos de contacto, registro sanitario y los usos de la panela pulverizada son como endulzante sustituyendo el azúcar en infusiones y cualquier bebida caliente, repostería, bebidas frías y al contener un efecto balsámico y expectorante es usado para gripe o molestias respiratorias. Así mismo para personas que realizan ejercicio de alta intensidad su consumo ayuda a recuperarse en corto tiempo.

### **Situación Legal**

En un inicio esta planta de panela se le dio a la organización ASOPANORTE y apoyo para el establecimiento de 80 hectáreas de caña, para su usufructo, pero por falta de capacidad administrativa no funcionó, y los ejercicios productivos realizados no fueron constantes y no se lograron acuerdos comerciales.

La Alcaldía de Yarumal decidió dar en comodato la planta de panela a Organización de Profesionales del Norte de Antioquia - OPINA en el año 2017 hasta el año 2024, para lo cual ASOPANORTE no tuvo ningún inconveniente, con el fin de realizar reactivación productiva y comercial cumpliendo el objetivo para lo que fue construida.

El comodato es una figura jurídica utilizada en su mayoría por entidades públicas, en este caso la alcaldía de Yarumal (comodante), y una entidad privada, en este caso la organización OPINA (comodatario), donde el comodante entrega por un tiempo determinado al comodatario un bien de forma gratuita y una vez terminado el plazo el comodatario debe entregar el bien en

las mismas condiciones de cuando lo recibió. Durante este tiempo el comodatario debe utilizar el bien para las actividades que determine el comodante.

Bajo estas condiciones, y potencializando que la planta tiene registro sanitario en el INVIMA, OPINA tramitó la marca PANELTA, con la cual trabajó para posicionar a nivel local la planta de panela y una nueva marca.

### **DOFA**

Para el análisis estratégico se utilizó las matrices MEFI y MEFE (Matriz de Evaluación de Factores Externos y Matriz de Evaluación de Factores Internos) propuesta por David (2003) en su libro Administración estratégica novena edición, herramienta con la cual se identificaron factores internos y externos que afectan positiva o negativamente a la planta de panela ubicada en la vereda de Chorros Blancos, Yarumal. Por medio de la matriz DOFA que se muestra en la figura 18 se identifican los factores mas relevantes en cada cuadrante para el caso de la planta de panela de Chorros Blancos:

Figura 18

## Matriz DOFA

FACTORES INTERNOS DEL AGRONEGOCIO		FACTORES EXTERNOS AL AGRONEGOCIO	
DEBILIDADES (-)		AMENAZAS (-)	
1	No se cuenta con Materia Prima de propiedad de la asociación	1	Los cañicultores no aseguran vender la caña a la planta de panela
2	El capital de trabajo es limitado	2	No hay suficiente mano de obra para cortar la caña
3	No se cuenta con suficiente mano de obra con conocimiento para la producción de panela	3	Alrededor de la planta de panela no hay suficiente materia prima
4	No se cuenta con un transporte propio para llevar la caña a la planta de panela	4	Hay 2 nuevos trapiches mas pequeños cerca de la planta de panela
5	Para el mantenimiento de la planta de panela se tiene que esperar de Medellín	5	El uso del suelo se inclina a cabañas vacacionales
FORTALEZAS (+)		OPORTUNIDADES (+)	
1	La distribución de las instalaciones se ajusta para la producción que permite la inocuidad de la panela	1	Se han creado políticas para el fortalecimiento del sector
2	Se cuenta con equipos para el empackado del producto en varias presentaciones	2	Hay preacuerdos con exportadores
3	Hay confiabilidad por parte de los clientes en la entrega de calidad	3	La panela es un alimento que tiene comercialización
4	Las instalaciones están en una vía primaria en buenas condiciones	4	La región tiene condiciones aptas para el cultivo de caña
5	Se cuenta con marca propia	5	Las vías de comunicación para la comercialización están en buen estado

Fuente: Propia

Los anteriores factores determinan acciones que se deben tomar en cuenta para crear las estrategias de reactivación, siendo que están directamente relacionados con la actividad productiva de la planta como entradas y salidas del proceso agroindustrial de la panela.

Luego de la identificación de los factores se le asignan valores de ponderación según su importancia para alcanzar los objetivos de la empresa, siendo esto una calificación subjetiva de acuerdo con el conocimiento que se tiene del funcionamiento de ésta y sus necesidades.

Inicialmente se toman los factores internos como se muestra en la tabla 14:

**Tabla 12**

*Matriz de Evaluación de Factores Internos*

FORTALEZAS	PESO O PONDERACIÓN	VALOR O CLASIFICACIÓN	TOTAL
Fortaleza 1	0,1	4	0,4
Fortaleza 2	0,05	4	0,2
Fortaleza 3	0,15	4	0,6
Fortaleza 4	0,05	4	0,2
Fortaleza 5	0,1	3	0,15
		SUBTOTAL	1,55
<b>DEBILIDADES</b>			
Debilidad 1	0,1	2	0,2
Debilidad 2	0,2	1	0,2
Debilidad 3	0,05	1	0,05
Debilidad 4	0,1	1	0,1
Debilidad 5	0,15	2	0,3
	1	SUBTOTAL	0,85
		TOTAL MEFI	2,4

*Fuente: Propia.*

De igual forma se toman los factores externos y se asignan valores de calificación como se muestra en la tabla 15:

**Tabla 13**

*Matriz de Evaluación de Factores Externos*

AMENAZAS	PESO O PONDERACIÓN	VALOR O CLASIFICACIÓN	TOTAL
Amenaza 1	0,2	2	0,4
Amenaza 2	0,1	2	0,2
Amenaza 3	0,05	1	0,05
Amenaza 4	0,05	2	0,1
Amenaza 5	0,1	1	0,1
		SUBTOTAL	0,85
OPORTUNIDADES			
Oportunidad 1	0,05	1	0,05
Oportunidad 2	0,2	3	0,6
Oportunidad 3	0,05	4	0,2
Oportunidad 4	0,1	4	0,4
Oportunidad 5	0,1	4	0,4
	1,0	SUBTOTAL	1,65
		TOTAL MEFE	2,5

*Fuente:* Propia

Para el valor o calificación se tienen en cuenta la numeración del 1 al 4, y cada uno significa; 1-Amenaza mayor, 2-Amenaza menor, 3-Oportunidad menor y 4-Oportunidad mayor. Luego se multiplican estos dos valores en cada uno de los factores y la sumatoria debe estar entre el 1 y el 4 teniendo como promedio ponderado el 2,5.

Externamente la planta de panela tiene como amenaza mayor el que los dueños de la caña no quieran vender la materia prima a la planta de panela para su procesamiento, seguido que la mano de obra no es suficiente para los cultivos y por último el cambio de uso de suelo. Como contraparte se encuentra como mayor oportunidad la existencia de preacuerdos con exportadores, seguido de la buena infraestructura vial y las condiciones agroecológicas para el cultivo de caña panelera.

Internamente se considera que hay confianza por parte de los compradores por la calidad de la panela ya que el procesamiento es limpio y con excelentes equipos, lo que permite cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura, además que se cuenta con marca propia (Panelta). Como debilidades se tiene que el capital de trabajo es limitado y el riesgo para su uso es alto si se tienen en cuenta los factores externos. Así mismo, no se tiene materia prima propia, no se cuenta con transporte propio lo que encarece el proceso y si hay fallas en los equipos en pleno procesos, los técnicos se encuentran en Medellín lo que puede generar retrasos y pérdidas.

### **Estudio Financiero**

Para este análisis en el primer año de operaciones de la planta de panela se toma la presentación pulverizada como producto a vender, teniendo en cuenta que se maneja un precio más estable que la panela en bloque y su elaboración es más fácil realizarla en trapiches con infraestructura y herramientas adecuadas, como las existentes en Yarumal.

Para iniciar el ejercicio se tiene en cuenta la oferta y demanda existente en el país de acuerdo con datos del DANE, además del consumo per cápita de la panela frente al crecimiento poblacional como lo muestra la tabla 16:

**Tabla 14**

*Demanda nacional*

Total habitantes	52.215.503	Dato DANE
Oferta panela	1.068.031	ton panela/año
Año	2023	
Crecimiento poblacional	1%	
Consumo per cápita	22	Kg/año
Participación producción panela pulverizada	21,0%	Año 2023
Oferta (Ton)	1.068.031,00	Año 2023
Demanda (Ton)	1.160.228,48	Año 2024
Déficit (Ton)	92.197,48	Año 2024

*Fuente: Propia*

Según el planteamiento anterior, la reactivación de la planta de panela es viable siendo que hay una demanda a satisfacer en el país.

Una vez evidenciado que existe demanda por satisfacer, se plantea la capacidad productiva de la planta de panela, donde se propone trabajar una vez por semana de la misma forma que se trabaja en la zona, siendo este una capacidad de ocupación mínima para la planta ya que puede hacerlo de forma continuada durante toda la semana, pero se hace así por factores antes identificados como; falta de mano de obra, reducción de áreas de cultivo y otros trapiches

existentes de menor capacidad y menor tecnología, y para ello en la tabla 17 se toman dos variables como lo es la cantidad y el tiempo:

**Tabla 15**

*Capacidad productiva*

Caña procesada (Ton/día)	30,00
Días de trabajo año	52,00
Caña procesada (Ton/año)	1.560,00

*Fuente:* Propia

En la tabla 18 se precisan las cantidades de caña requerida para los días a trabajar en la planta de panela y la cantidad de panela esperada según rendimiento;

**Tabla 16**

*Rendimiento de caña panelera*

Caña procesada (Ton/día)	30
Días de trabajo año	52
Caña procesada (Ton/año)	1.560
Rendimiento Caña/Panela	10/0,8
Panela (Ton/año)	124,8

*Fuente:* Propia

La inversión inicial que corresponde a las instalaciones no se tiene en cuenta en este ejercicio ya que es un hecho ya efectuado desde el 2012 y estuvo a cargo de la Gobernación de Antioquia y de la Alcaldía de Yarumal, quienes son los propietarios y responsables de la infraestructura y equipos y su depreciación, y de acuerdo con la figura de comodato, el bien entregado es para uso del comodatario y lo debe entregar en las mismas condiciones en que lo

recibió. Sin embargo, se requiere una inversión inicial en el primer año por valor de \$49.576.000 para la operación de la planta. El ejercicio financiero se inició con la tabla 19 que resume los costos de producción para poder sostener la planta durante un año de trabajo:

**Tabla 17**

*Costos de producción de panela de un año*

Costos directos	VALOR UNITARIO		0
Costos directos			
Insumos			3.920.000
Empaques			14.976.000
Mano de obra directa			30.680.000
Materia prima (caña) tonelada puesta en trapiche	150.000,00		234.000.000
Subtotal costos Directos			283.576.000
Costos indirectos			
Aseo	1.500.000,00		18.000.000
Vigilancia	1.500.000,00		18.000.000
Transporte panela (Ton)	100.000		12.480.000
Mantenimiento			35.000.000
Estudio de comercialización regional			
Conductores			
Vendedores			
Subtotal costos Indirectos			83.480.000
Total costos producción			367.056.000

*Fuente: Propia*

En cuanto a la materia prima (caña panelera), en un inicio la alcaldía realizó un proyecto para implementación de 80 hectáreas de caña con los socios de ASOPANORTE, sin embargo, la asociación como tal dejó de trabajar la planta de panela y la caña de los socios ha desaparecido o la trabajan con otros trapiches. Por lo anterior, para entrar en operación la planta tienen que comprar y esta se negocia con los dueños valorándola según los precios de la panela en las últimas semanas, siendo alrededor de \$170.000 la tonelada puesta en el trapiche.

Atendiendo los últimos precios de la panela, de acuerdo con la información que se obtiene de la página de FEDEPANELA, se proyecta un precio de venta de \$3.500, obteniendo el siguiente flujo en la tabla 20:

**Tabla 18**

*Flujo de operaciones*

Ítem		
Costos directos		283.576.000
Costos indirectos		83.480.000
Subtotal		367.056.000
Total ingresos		436.800.000
Total costos operacionales		367.056.000
Utilidad operacional		69.744.000
Menos cuota de fomento		2.184.000
Administración	10%	36.705.600
Menos impuestos		
Más depreciación	0%	-
Más Amortización de diferidos		
Total flujo operación		30.854.400

*Fuente: Propia*

Con los parámetros aportados se tiene un balance positivo en la operación como lo muestra la tabla 21, pero el porcentaje de utilidad neta llega al 16% (69.744.000), cargando un 83% de los costos a la materia prima, que genera un riesgo alto si los factores identificados no son gestionados adecuadamente. Por lo anterior se hizo un análisis de sensibilidad a esta operación.

**Tabla 19**

*Variables para análisis de sensibilidad*

VENTAS SACHET	-	
VENTAS Kg	-	
VENTAS libra	-	
VENTAS Bulto 25Kg	436.800.000	
TOTAL VENTAS	436.800.000	
COSTES VARIABLES	10%	
COSTES FIJOS	367.056.000	
Ben. Antes Impuestos (35%)	26.064.000	
COSTES FIJOS	9.122.400	
Ben. NETO	16.941.600	
B. NETO %VTAS	4%	
VARIABLE 1	PRECIO BULTO	1%
VARIABLE 2	% VARIABILIDAD COSTOS	10%

*Fuente: Propia*

Con la información obtenida hasta el momento se hace un análisis de sensibilidad para este ejercicio como se ven en la figura 19, el cual muestra la afectación en las variaciones de precio y costos de producción. Siendo al variable precio la que mas afecta la rentabilidad del ejercicio con márgenes muy cortos para tomar decisiones, para los precios a la fecha del presente trabajo.

**Figura 19**

*Análisis de sensibilidad*

		PRECIO BULTO					
		100%	99%	98%	97%	96%	95%
	16.941.600,0	3.500,00	3.465,00	3.395,70	3.293,83	3.162,08	3.003,97
	0						
100%	100%	16.941.600,00	14.386.320,00	6.847.732,94	-7.609.810,09	-29.910.544,41	-59.484.560,78
90%	9%	-57.494.540,34	-59.305.458,94	-64.648.030,98	-74.894.044,55	-90.698.502,18	111.657.511,06
80%	7%	108.142.557,21	109.446.995,64	-113.295.349,89	120.675.744,49	132.059.989,98	147.157.154,84
70%	5%	144.014.929,55	144.960.644,26	-147.750.691,78	153.101.460,01	161.355.010,45	172.300.418,45
60%	3%	170.739.234,06	171.417.705,71	-173.419.332,80	177.258.064,06	183.179.300,18	191.031.720,25
50%	2%	190.629.099,24	191.108.672,25	-192.523.508,53	195.236.889,22	199.422.274,08	204.972.702,99
40%	1%	204.925.473,80	205.262.083,07	-206.255.147,71	208.159.652,46	211.097.347,63	214.993.158,59
30%	0%	214.991.066,28	215.227.019,62	-215.923.129,15	217.258.131,79	219.317.370,96	222.048.221,54

*Fuente: Propia*

## **Análisis de Resultados**

De acuerdo con la metodología utilizada en el presente trabajo, se hace un análisis con todos los elementos recogidos hasta el momento, dividido en tres ítems que abarcan toda la cadena productiva ya que cada uno de los eslabones se interconecta en diferentes momentos de esta.

### **Análisis de los Factores Internos y Externos**

Una de las amenazas mayores es la fidelización de los productores de caña hacia la planta de panela, ya que en la zona existen otros trapiches, y si bien no tienen la misma capacidad, son competencia directa para la absorción de la materia prima. Esto evita que la planta de panela llegue a las 30 toneladas mínimas que requiere para trabajar y ser rentable a largo plazo. La mano de obra también es un factor determinante ya que se ve un desplazamiento de la población rural hacia las cabeceras municipales en busca de mejores oportunidades. Por último, se nota que por las condiciones anteriores el uso del suelo está cambiando a temas vacacionales que tampoco están regulados y formalizados.

En cuanto a las oportunidades, está que la panela ha tenido comercialización asegurada, lo cual lleva a requerir realizar alianzas con los productores de caña para revisar los precios de la panela de forma constante para así mismo acordar precios de la caña. En este sentido a la fecha se tienen preacuerdos con una empresa exportadora la cual exige cumplimiento en calidad y cantidad, y para ello se tiene que asegurar la cantidad de caña para alimentar la planta. Se tienen las condiciones externas, físicas y de infraestructura para llevar a cabo el agronegocio de forma exitosa.

En un análisis interno del agronegocio, se confirma que gracias a las instalaciones adecuadas al cumplimiento de normativas que procuran la inocuidad, se puede dar confiabilidad

en cuanto a la calidad del producto, además de su homogeneidad y control de los procesos. Además, la ubicación de la planta de panela es estratégica en el sentido que tiene salida de forma rápida y fácil del producto, así como el ingreso de la materia prima.

Una de las preocupaciones es el aumento de los costos si las máquinas requieren de mantenimiento urgente, ya que los proveedores de estos servicios están en Medellín y se depende de la agenda que tengan para que lleguen hasta Yarumal, esto puede acarrear costos adicionales que afectan la rentabilidad del negocio. Igualmente se tiene preocupación con que el capital de trabajo es limitado, se cuenta con recursos propios para la operatividad de la planta de panela y la compra de materia prima y se debe ser muy eficiente para evitar pérdidas que ocasionan disminución de la producción. Una de las debilidades que se busca revertir es que la planta de panela cuente con cultivos de caña propios que pueden reducir el valor de esta para la operatividad, además de crear capacidad en el interior de la comunidad para el procesamiento de la panela, lo cual se puede lograr con el funcionamiento constante de la planta para tener operarios capacitados.

### **Análisis Financiero**

En el análisis se tuvo como consideraciones que el uso de la planta sería una vez por semana para equipararla con el trabajo realizado por los trapiches de la región. Además, que la inversión inicial siendo por parte de los entes de gobierno regional no se tendrían en cuenta ya que el interés superior es la reactivación de la planta y parte de la economía por parte de este sector.

Se observa una rentabilidad muy baja, con lo cual se cubrirían los costos de producción y se obtendrían ganancias alrededor del 4%, lo cual no es atractivo para el sector privado, y si se

pensara en hacer un análisis teniendo en cuenta la inversión inicial, el punto de equilibrio se tendría más allá de los 20 años.

Las causas de esta baja rentabilidad se pueden observar desde el inicio de la cadena de producción, donde la carga presupuestal de la materia prima está en mas de un 80%, lo cual es particularmente inviable, porque así mismo es el riesgo que se corre en una inversión de este tipo, siendo poco atractivo el negocio. En contraposición, los productores de caña con estos precios se ven beneficiados, ya que las mayores inversiones realizadas a los cultivos se hacen al primer año y estos pueden durar 8 ciclos o cosechas.

Los gastos que se tienen en la operatividad de la planta son en su mayoría costos indirectos para el sostenimiento y mantenimiento de la infraestructura de la planta, lo cual se convierte en un gasto sin importar la cantidad de días trabajados.

En el análisis de sensibilidad se tuvo en cuenta el valor comercial de la panela frente a un 10% de variación en los costos de producción, lo cual muestra un pequeño margen que soportaría un precio de venta de \$3.395, que unido al margen de rentabilidad se convierte en un riesgo alto el invertir.

### **Análisis Comercial**

En revisión de los números dados con anterioridad, se hace claridad que el ejercicio se hizo a un año (el primero), ya que es una actividad repetitiva. Este contexto es importante en lo comercial ya que quien opere la planta de panela tendrá cuentas por cobrar por una semana, ya que los clientes trabajan bajo esta modalidad en el país, por lo cual se mitiga en algo el riesgo de la inversión inicial, pero teniendo la obligación de ser eficientes en todo el proceso para no desfinanciarse en las siguientes semanas de operatividad.

Durante el periodo trabajado en la planta de panela, se logró registrar la marca Panelta, y su correspondiente página web, que logra visibilizar el mismo trapiche y su potencial. Esto sirve como parte del portafolio de servicios que se presta alrededor de la actividad agroindustrial. Es así que se obtuvieron ofertas para proveer de panela tanto para exportar como para consumo interno por parte de la industria alimentaria.

Se lograron ejercicios comerciales con la industria alimentaria en Medellín, con lo cual se obtuvo flujo de caja para seguir en la producción de panela granulada, con precios que permitieron obtener las rentabilidades mencionadas con anterioridad.

En el caso de la exportación, las demandas de producto son mayores y con la infraestructura que se tiene en la planta de panela se pueden cumplir, sin embargo, se presenta el problema de materia prima constante para poder cumplir con las cantidades requeridas, lo que ocasionó no poder cerrar negociaciones durante este primer año.

## **Recomendaciones**

Con lo anterior se plantean algunas sugerencias para maximizar las inversiones que se realicen en la planta de panela.

### **Adquisición de Cultivos de Caña**

En este ejercicio se plantean costos similares al anterior, pero en la obtención de la materia prima se tendrían cultivos propios, con lo cual se reducen en un 17% los costos de producción de panela.

En este escenario se requerirían 15,6 hectáreas de caña, siguiendo los datos de la tabla número 12, donde se menciona que se requieren 1.560 toneladas de caña procesada al año y de acuerdo a un adecuado manejo de los cultivos de caña se obtendrían 100 toneladas de caña al año por hectárea, haciendo siembras escalonadas para así mismo realizar el aprovechamiento, donde según datos propios, en el primer año se debe contar con \$11.000.000/Ha para el ciclo del primer año del cultivo, los cuales se recuperan al siguiente año porque el mantenimiento y cosecha del cultivo será por el orden de los \$5.000.000 por hectárea, y se pueden mantener por un tiempo de 8 años para que el cultivo sea rentable.

Al primer año se pueden soportar precios de hasta \$3.160 por kilogramo de panela y en los siguientes menores a \$3.000 y con variaciones de costos mayores del 10%.

### **Mayor Cantidad de Días en Operación**

En Antioquia es común que se realicen las moliendas una vez por semana, lo cual para pequeños trapiches es viable ya que los gastos en mantenimiento son menores o en muchos casos no se realizan. Sin embargo, para la planta de panela en Yarumal, por su misma capacidad es necesario que este número se aumente. Los gastos que tiene la planta para su mantenimiento tienen un peso de 14% lo cual es mayor a lo que soporta en variación de costos, por lo que se

plantea optimizar este recurso y como mínimo realizar dos moliendas en la semana, lo que aumenta la rentabilidad a un 9%.

Lo anterior implica mayor cantidad de materia prima y así mismo se ejerce presión en la competencia con los trapiches aledaños por la caña, situación que nos lleva al origen del presente trabajo, donde se plantea que las áreas en caña se están reduciendo.

### **Producción y Comercialización de Otras Presentaciones**

En este caso se aumentan los costos en la tabla 22 en cuanto a empaques y mano de obra para esta operación, pero los precios aumentan para cada una de las presentaciones, teniendo en cuenta los siguientes parámetros;

**Tabla 20**

*Presentaciones para comercializar*

PRESENTACIÓN	%/MOLIENDA	CANT/MOLIENDA (Kg)
Sachet(kg)	10%	12.480,00
Kg	25%	31.200,00
L	25%	31.200,00
25Kg	40%	49.920,00
	100%	124.800,00

*Fuente: Propia*

Esto aumenta el beneficio neto en ventas en un 12%, y las inversiones aumentan en los costos directos de la operación los cuales no superan los 6% del total del recurso necesario en la operatividad.

Este es una oportunidad que requiere también de un trabajo de estudio del mercado, el cual ya ha avanzado con OPINA ya que se han realizado pilotos y adquirido los insumos para su comercialización.

### **Adquirir Mieles Vírgenes**

En este caso se utilizaría solamente un área de la planta de panela para la producción de la panela, donde los costos de producción que se dejan de incurrir pasan a hacer parte del costo de la materia prima. Esta opción no es utilizada en Antioquia, siendo Nariño y Valle del Cauca departamentos que si presentan este tipo de actividades.

### **Retorno de la Planta a ASOPANORTE con Coadministración**

En esta figura se propone que un externo realice una coadministración con la doble función de dejar capacidad instalada dentro de la misma asociación y además generar rendimientos que permitan el sostenimiento de la planta de forma autónoma.

## Conclusiones

Después de realizar los análisis anteriores, se concluye que es viable la reactivación de la planta de panela de la vereda Chorros Blancos del municipio de Yarumal, teniendo en cuenta la existencia de una inversión inicial en la infraestructura que cumple con condiciones de producción bajo estándares de BPM, lo cual se convierte en una ventaja comparativa con respecto a trapiches tradicionales. Las inversiones a realizar se basan en capital de trabajo lo cual permita que las ganancias vayan a la reinversión en este mismo rubro para maximizar los recursos.

Antioquia técnicamente tiene potencial productor de caña, y para el caso en particular se concluye que la mejor opción para eliminar riesgos es que la planta de panela tenga caña propia en sus inmediaciones. Socialmente esto generaría una fuente de empleo mas estables para personas del sector buscando crear un impacto aun mayor para reactivar esta actividad económica en la zona de influencia, a la espera de aprovechar al máximo la capacidad de la planta de panela.

El comercio se acortaría ya que la producción de panela sería mas estable y en cantidades que permita a los socios comerciales reducir costos por el transporte e incluso por el almacenamiento de la panela, evitando así intermediación.

Siendo la planta de panela un bien del municipio de Yarumal, las decisiones que se tomen deben tener en cuenta este factor, ya que solo se pueden aplicar si la alcaldía permite el comodato, como es el caso en que se hizo el ejercicio que se presentó en el trabajo.

### Referencias Bibliográficas

- Agronegocios. (2021, julio 5). *Colombia es el segundo mayor productor de panela a nivel mundial con 16% del mercado*. AGRONEGOCIOS.  
<https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-es-el-segundo-mayor-productor-de-panela-a-nivel-mundial-con-16-del-mercado-3165753>
- Alcaldía Yarumal. (2016). *La dulce Sultana del norte produce panela calidad exportación*.  
<https://yarumal.gov.co/alcaldia/noticias/608-la-dulce-sultana-del-norte-produce-panela-calidad-exportacion>
- Alcaldía Yarumal. (2017). *La planta de panela, la Dulce Sultana del Norte es un sueño hecho realidad*. <https://www.yarumal.gov.co/alcaldia/noticias/900-la-planta-de-panela-la-dulce-sultana-del-norte-es-un-sueno-hecho-realidad>
- Barajas, R. (2012). *Análisis de la competitividad de la industria panelera en el municipio de mogotes departamento de Santander* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/1119>
- Buenaventura, C. (1976). *Comercialización y mercadeo de la panela en Colombia*. 119-139.
- Cárdenas, D. (2023, enero 20). La mano de obra como determinante de la producción agrícola del país. *ANeIA*. <https://aneiapre.uniandes.edu.co/la-mano-de-obra-como-determinante-de-la-produccion-agricola-del-pais/>
- Castellanos, M. (2021). Mecanismos de protección de la propiedad industrial para la panela. *Administración de Agronegocios*.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion\\_agronegocios/841](https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_agronegocios/841)
- ContextoGanadero. (s. f.). Abren las puertas de planta de producción de panela en Antioquia. *CONtexto Ganadero*. Recuperado 10 de agosto de 2024, de

<https://www.contextoganadero.com/regiones/abren-las-puertas-de-planta-de-produccion-de-panela-en-antioquia>

CORTOLIMA. (2022, abril 29). *POMCA Rio Amoyá*. CORTOLIMA | Corporación Autónoma Regional del Tolima. <https://cortolima.gov.co/planes-y-programas/gestion-integral-del-recurso-hidrico/3509-pomca-rio-amoya>

Cure, M., & Vegoechea, C. (2018). *Comercialización de la panela en consumidores millennials de estratos altos en el barrio Rosales*.

DANE. (s. f.). *Componente Insumos*. Recuperado 10 de junio de 2025, de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/componente-insumos-1>

DANE. (2017). *Particularidades del cultivo de la caña panelera (Saccharum officinarum L) en Colombia*.

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_mar\\_2017.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_mar_2017.pdf)

Datos Abiertos. (s. f.). *Establecimientos inscritos en trapiches paneleros | Datos Abiertos Colombia*. Recuperado 19 de mayo de 2023, de <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/ESTABLECIMIENTOS-INSCRITOS-EN-TRAPICHES-PANELEROS/54cv-n3xt>

David, F. (2003). *Conceptos de administración estratégica, novena edición*.

<https://maliaoceano.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>

- Diago, A. (2018). *Análisis y diseño de estrategias de mercadeo, soportadas en nuevas tendencias de comercialización, para la agrocadena de la panela del departamento del Cauca*. [http://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/handle/10906/84124](http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/84124)
- DNP. (2018). *Proyectos Tipo—DNP*. <https://proyectostipo.dnp.gov.co/>
- Duarte, N., Ferreira, C., Vera, S., & Velásquez, B. (2023). *Potencial exportador del sector panelero colombiano*. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28122.52167>
- Fedepanela. (s. f.). *Fedepanela*. Recuperado 21 de octubre de 2022, de <https://fedepanela.org.co/gremio/>
- FEDEPANELA. (2019a, julio 31). *Panela en el departamento del Huila con importantes opciones con reconversión tecnológica | Fedepanela*. <https://fedepanela.org.co/gremio/panela-en-el-departamento-del-huila-con-importanates-opciones-con-reconversion-tecnologica/>
- FEDEPANELA. (2019b, septiembre 9). *FEDEPANELA advierte sobre efectos negativos de importación de azúcar y etanol para los productores paneleros*. <https://fedepanela.org.co/gremio/fedepanela-advierete-sobre-efectos-negativos-de-importacion-de-azucar-y-etanol-para-los-productores-paneleros/>
- Fedepanela. (2021, marzo 10). *La Demanda de la Panela Creció Durante la Pandemia y recuperó el Nivel de Precios | Fedepanela*. <https://fedepanela.org.co/gremio/la-demanda-de-la-panela-crecio-durante-la-pandemia-y-recupero-el-nivel-de-precios/>
- FEDEPANELA. (2021, abril 6). *Con Cerca de 500 Años de Historia, el Cultivo de Caña de Azúcar para Panela en Colombia, Revela su Potencial*. <https://fedepanela.org.co/gremio/con-cerca-de-500-anos-de-historia-el-cultivo-de-cana-de-azucar-para-panela-en-colombia-revela-su-potencial/>

FEDEPANELA. (2022a). *Informe inteligencia de mercados*.

<https://fedepanela.org.co/gremio/area-comercial/herramientas-para-la-internacionalizacion/>

FEDEPANELA. (2022b). *Plan de inversiones y gastos proyecto presupuesto de ingresos y*

*gastos para la vigencia fiscal 2022*. <https://fedepanela.org.co/gremio/wp-content/uploads/2022/04/1-Presupuesto-General-Asignado-2022.pdf>

Flórez, D. (2013). Agenda prospectiva de investigación de la cadena productiva de la panela y su agroindustria. *Revista Tecnura*, 17(36), 72.

<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2013.2.a06>

ICA. (1992). *Fertilización en diversos cultivos. Quinta Aproximación*.

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/14124/27733\\_16902.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/14124/27733_16902.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

INVIMA. (2024). *Minagricultura, Invima y Fedepanela lanzan el curso virtual “Normatividad y*

*Requisitos Sanitarios para el Sector Panelero*”. <https://www.invima.gov.co/sala-de-prensa/comunicados/minagricultura-invima-y-fedepanela-lanzan-el-curso-virtual-normatividad-y-requisitos-sanitarios-para-el-sector-panelero>

La República, E. L. R. (2022, enero 24). *Precios de los fertilizantes elevan los costos de los*

*alimentos en los países en desarrollo*. Diario La República.

<https://www.larepublica.co/globoeconomia/precios-de-los-fertilizantes-elevan-los-costos-de-los-alimentos-en-los-paises-en-desarrollo-3290490>

Legis. (2022). *Exportación de panela Colombiana*. [https://blog.legis.com.co/comercio-](https://blog.legis.com.co/comercio-exterior/exportacion-de-panela-colombiana)

[exterior/exportacion-de-panela-colombiana](https://blog.legis.com.co/comercio-exterior/exportacion-de-panela-colombiana)

López, N., Moreno, F., Castro, L., & Zárate, M. (2019). Evaluación de los aspectos ambientales en la cadena de suministro de la panela en el sector de la hoya del río Suárez, en Colombia—Revista Chilena de Economía y Sociedad. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 13(1), 80-94.

MADR. (2020). *2020-03-30 Cifras Sectoriales.pdf*.

<https://sioc.minagricultura.gov.co/Panela/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Martinez, S. (2022, marzo 30). El negocio de la panela colombiana está estancado y estas son las causas. *Goula*. <https://goula.lat/el-negocio-de-la-panela-colombiana-esta-estancado-y-estas-son-las-causas/>

Mejia, L., & Manrique, R. (1997). *Aspectos ecológicos y fisiológicos relacionados con el cultivo de la caña en zonas paneleras*. 1-14.

MinAmbiente, V. y D. T. (2002). *Guía ambiental para el subsector panelero*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18914>

Ortiz, A. D. (2018). *Análisis y diseño de estrategias de mercadeo, soportadas en nuevas tendencias de comercialización, para la agrocadena de la panela del departamento del Cauca*.

Osorio, G. (2007). *Manual técnico buenas prácticas agrícolas (BBA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela*.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18313>

Paredes, S. (2024). *Formulación de un Plan de Manejo para la Reducción de Impactos Ambientales generados en la Industria Panelera. Caso de Estudio “TRAPICHE EL*

*PANELERO S.A.S.*” San José de Pare-Boyacá, Colombia.

<http://hdl.handle.net/11634/58095>

Rodríguez, G. (2000). *La panela en Colombia: Un análisis de la cadena agroindustrial*.

Rodríguez, G., Polo, S., Riveros, M., & Buitrago, A. (2019). *La agroindustria panelera impulsando el desarrollo rural en Colombia: Un diagnóstico de la cadena productiva*.

Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36696>

Rodríguez, Y., Numa Vergel, S. J., Pedraza Rute, R. A., Santos Díaz, A. M., Ureña Sosa, D. F., Gómez Latorre, D. A., Villagrán Munar, E. A., Gómez Vargas, Y., & Gómez Rodríguez, K. (2022). *Aspectos generales del cultivo de caña de azúcar para la producción panelera en Cundinamarca*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria -

AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7405422>

Steiner, R., & Ramírez, T. (2019). *Análisis de experiencias de modelos asociativos como mecanismo para el desarrollo empresarial en la ruralidad*.

<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3784>

UPRA. (2023a). *Análisis situacional de la cadena agroindustrial de la panela en Colombia*.

[https://www.upra.gov.co/es-co/POP\\_Documentos/DT\\_A\\_Situacional\\_Cadena\\_Panela.pdf](https://www.upra.gov.co/es-co/POP_Documentos/DT_A_Situacional_Cadena_Panela.pdf)

UPRA. (2023b). *En las zonas rurales se generaron 119.000 nuevos empleos en febrero de 2023*.

<https://upra.gov.co:443/es-co/saladeprensa/Paginas/En-las-zonas-rurales-se-generaron-119-000-nuevos-empleos-en-febrero-de-2023-.aspx>

UPRA. (2023c). *Planes de ordenamiento productivo*. <https://upra.gov.co:443/es-co/Paginas/pop-cania.aspx>

Useda, M. E. G., & Guzmán, J. D. E. (2015). Eficiencia técnica de la producción de panela.

*Revista de Tecnología, 14(1), 107-116.*