

Desarrollo de una propuesta para la identificación y la gestión estratégica de los costos de producción del café tostado marca Holistic



Autores

Cristina Ramírez Anaya

David José Villarreal Avendaño

Director

Ray Alfredo Bello Dávila

Universidad El Bosque

Especialización Gerencia de Producción y Productividad

Bogotá, Colombia

Octubre de 2023

Contenido

1.	Formulación del proyecto	11
1.1.	Problema de investigación.....	11
1.1.1.	Identificación.....	11
1.1.2.	Descripción.....	13
1.1.3.	Planteamiento.	17
1.2.	Justificación	17
1.3.	Objetivos.....	19
1.3.1.	Objetivo general	19
1.3.2.	Objetivos específicos.....	19
1.4.	Metodología.....	19
1.4.1.	Metodología General.....	20
1.4.2.	Metodología del objetivo específico 1.	21
1.4.3.	Metodología del objetivo específico 2.	21
1.4.4.	Metodología del objetivo específico 3.	24
1.5.	Alcances y resultados	26
1.5.1.	Delimitación geográfica y cronológica	26
2.	Marco de referencia	28
2.1.	Antecedentes.....	28
2.2.	Marco teórico.....	29
2.2.1.	Café especial con denominación de origen y sostenible.....	29
2.2.2.	Torrefacción	30
2.2.3.	Cata.....	30
2.2.4.	Trilla o descascarillado de los granos de café	31
2.2.5.	Lean manufacturing.....	31
2.2.6.	Costos de producción	31
2.2.7.	Estructura de costos, sistemas de costeo e informes de costos	32
2.2.8.	Objeto de costos	32
2.2.9.	Diagrama causa – efecto o Ishikawa	33
2.2.10.	Diagrama de Pareto	33
2.2.11.	Estrategia	33
3.	Desarrollo objetivo específico 1	34

3.1.	Recibo y pesaje de la materia prima	36
3.2.	Reposo y almacenamiento de la materia prima	37
3.3.	Trilla de la materia prima y clasificación de los granos según tamaño	37
3.4.	Segundo reposo.....	39
3.5.	Torrefacción y cata	39
3.6.	Reposo para desgasificar	40
3.7.	Empaque del producto terminado.....	40
4.	Desarrollo objetivo específico 2	45
4.1.	Organización de los datos de la línea de producción.....	45
4.2.	Diseño de la estructura de costos.....	49
5.	Desarrollo objetivo específico 3	52
5.1.	Análisis uno	53
5.2.	Análisis 2	53
5.3.	Análisis 3	55
6.	Conclusiones y recomendaciones	58
6.1.	Conclusiones.....	58
6.2.	Recomendaciones	59

Figuras

Figura 1.	Porcentaje de exportaciones en Colombia según tipo de café.	11
Figura 2.	Volumen de las exportaciones colombianas de café tostado en grano	12
Figura 3.	Cantidad de café pergamino procesado (Kg) en los años 2021 a 2023.	13
Figura 4.	Diagrama Ishikawa definido en las cinco dimensiones	14
Figura 5.	Diagrama de Pareto sobre las causas de mayor influencia en el problema. ...	15
Figura 6.	Productos y subproductos de 1 kg de café pergamino al trillarlo.	24
Figura 7.	Diagrama de flujo del proceso de producción de café tostado marca Holistic. 34	
Figura 8.	Ingreso a la planta y pesaje de la materia prima.	37
Figura 9.	Café pergamino seco en la tolva de recibo de la máquina trilladora.	38
Figura 10.	Clasificación de los granos al pasar por cribas.	38
Figura 11.	Resultado del pesaje de los granos de café y empaque doble para reposo. ..	39
Figura 12.	Tanque de desgasificación de los granos de café.	40
Figura 13.	Etiquetada diseñada para el café tostado marca Holistic.	41
Figura 14.	Pesaje del café tostado marca Holistic en presentación de 340 g.	42
Figura 15.	Máquina para el sellado de las bolsas del café tostado marca Holistic.	42
Figura 16.	Café tostado marca Holistic, presentación de 340 g.	43
Figura 17.	Diagrama de flujo del proceso productivo del café tostado marca Holistic.	44
Figura 18.	Balance de masa para la producción de café tostado marca Holistic.	49

Tablas

Tabla 1.	Componentes del diagrama de Ishikawa	14
Tabla 2.	Matriz de probabilidad-Impacto determinada para el problema principal.	15
Tabla 3.	Modelo del sistema de costeo utilizado por Holistic CO.	17
Tabla 4.	Metodología general.	20
Tabla 5.	Cronograma de actividades.	27
Tabla 6.	Sobreprecio establecido por Holistic CO para compra de café pergamino seco. 35	
Tabla 7.	Costeo del lote 22 realizado por Holistic CO.	43
Tabla 8.	Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas uno y dos del proceso.	46
Tabla 9.	Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas tres y cuatro del proceso. 46	
Tabla 10.	Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas 5 y 6 del proceso.	47
Tabla 11.	Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapa 7 del proceso.	48
Tabla 12.	Costos de producción en hoja de cálculo, materia prima y materiales directos. 50	
Tabla 13.	Costos de producción en hoja de cálculo, servicios directos.	50
Tabla 14.	Costos de producción en hoja de cálculo, costos indirectos de fabricación..	51
Tabla 15.	Costo total del proceso y costo unitario del producto.	51
Tabla 16.	Resultado de la comparación de merma en el proceso de torrefacción.	53
Tabla 17.	Resultado de la comparación de merma en el proceso de torrefacción.	53
Tabla 18.	Resultado de la comparación de desperdicio al trillar el café.	53
Tabla 19.	Análisis comparativo del costo unitario del producto.	54
Tabla 20.	Comparación entre sistemas de costeo.	54
Tabla 21.	Margen de contribución unitario para el café tostado marca Holistic.	55
Tabla 22.	Margen de contribución proyectado para el lote procesado.	55
Tabla 23.	Tiempo de ciclo total para el lote de 45 kg de café pergamino.	56
Tabla 24.	Datos base para el IRP.	56
Tabla 25.	IRP por operación.	57

Ecuaciones

Ecuación 1.	Costo unitario.	24
Ecuación 2.	Margen de contribución unitario	25
Ecuación 3.	Margen de contribución.....	25
Ecuación 4.	Tiempo de ciclo total.	25

Anexos

Anexo A.	Información correspondiente al proceso productivo de Holistic CO.	63
Anexo B.	Estructura de costos.	65
Anexo C.	Análisis de la información.	68

Este trabajo está dedicado a nuestro país, Colombia, productor de café por excelencia; y, de manera especial, a su principal productor, el departamento del Huila, región de personas laboriosas que han sabido aprovechar las bondades de sus tierras, entregando al mundo café especial de calidad sostenible, transformando con ello su región y proyectando su futuro. Gracias por su compromiso, destreza y dedicación, ejes fundamentales mediante los cuales comparten la riqueza de nuestro café especial en Colombia y el mundo!

Resumen

Este proyecto se enfocó en la elaboración de una estrategia que permita, a la empresa productora de café marca Holistic, establecer el costo de su proceso productivo, de forma estructurada, confiable y basada en los datos de la línea de producción. Con este objeto, se llevó a cabo un diagnóstico del proceso, la medición del tiempo ocupado para cada actividad y la cuantificación de los costos asociados, a partir de datos reales suministrados por la empresa; la información recabada, se organizó en hojas de cálculo combinadas mediante el uso de fórmulas, generando una herramienta práctica en la cual, además de registrar los datos de los volúmenes de café a procesar y obtener resultados en tiempo real, se pueda controlar el proceso, si se tienen en cuenta los puntos clave de la línea destacados, el balance de masa y el modelo de costeo elaborado. La estrategia desarrollada fue evaluada y este paso permitió obtener como complemento un análisis de los datos presentados, el cual puede servir de guía para la gerencia tanto para la toma de decisiones como para el control y mejoramiento del proceso.

Palabras clave: diagnóstico del proceso, costos de producción, cuarto elemento del costo, *lean manufacturing*, torrefacción.

Introducción

La empresa Holistic CO, con sede en la ciudad de Neiva, surgió en el año 2021 con la misión de producir café tostado de alta calidad destinado tanto al mercado nacional como a la exportación. En aras de llevar a cabo este ambicioso propósito, la compañía ha optado por externalizar parte de su proceso de producción en una planta procesadora de café en la misma ciudad de Neiva, encargada de llevar a cabo el proceso de trilla, torrefacción y empaque. Actualmente, Holistic CO se encuentra en la fase inicial de su incursión en el mercado, lo que implica un período de pruebas y perfeccionamiento del producto antes de dar paso a volúmenes de producción más significativos.

Holistic CO, al igual que muchas empresas, se aventuran en distintos sectores de negocio sin tener una comprensión adecuada de sus costos de producción. En ocasiones, confían en estimaciones tradicionales como punto de referencia para establecer los precios de venta, evitando la necesidad de llevar a cabo un análisis pormenorizado del proceso productivo. No obstante, es fundamental que toda empresa mantenga una visión precisa de la rentabilidad de sus operaciones, incluso en medio de las cambiantes condiciones del mercado.

El proyecto que se presenta se concentra en el desarrollo de un método que permita obtener al costo unitario real de la producción del café tostado marca Holistic, con base en un análisis del proceso; y tiene como propósito principal facilitar la supervisión y la toma de decisiones, con miras a mejorar la competitividad de la empresa.

Como señala el consultor empresarial (Nagashima & Cuesta Álvarez, 1990) en muchas ocasiones, la información y el conocimiento necesarios están ampliamente disponibles. Sin embargo, la clave radica en la habilidad de organizar, clasificar y consolidar estos datos de manera efectiva, alineándolos con los objetivos establecidos, con el fin último de obtener conclusiones de valor para la gestión empresarial.

En el transcurso de este trabajo de grado, se lleva a cabo la consolidación de los datos vinculados al proceso de producción de Holistic CO, organizándolos y procesándolos, con el fin de generar informes valiosos, tanto para el control del proceso de producción como para la evaluación de la rentabilidad.

Estos logros se han hecho posibles gracias a los conocimientos adquiridos en el marco de la Especialización en Gerencia de Producción y Productividad. Estos conocimientos, aplicados de manera efectiva en una pequeña empresa colombiana, han permitido la creación de la propuesta proyectada en este trabajo de grado, cumpliendo con los rigurosos requisitos de su elaboración y brindando a los autores un aprendizaje de gran significado en el campo de la gestión empresarial.

1. Formulación del proyecto

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Identificación

Históricamente, el mercado del café en Colombia ha estado enfocado en la comercialización del grano en pergamino seco, exportando la mayor parte del café de alta calidad, hacia países que se encargan de realizar su transformación, tales como Suiza, Italia y Alemania, pioneros en el procesamiento del café, debido a las ventajas competitivas que poseen (Cámara de Comercio de Neiva, 2018).

Sin embargo, en la actualidad, la perspectiva del café en Colombia ha cambiado, pasando de la producción primaria hacia el desarrollo de productos con alto valor agregado (Díaz Arango et al., 2018), tales como el café tostado.

Al respecto se presenta en la **Figura 1**, el volumen de las exportaciones por tipo de café, ubicadas, en el mes de julio de 2023, en 852 mil sacos de 60 kg, de los cuales el 15,3% correspondió al aporte de la industrialización del sector cafetero. Porcentaje significativo para un país históricamente representado por el mercado a granel.

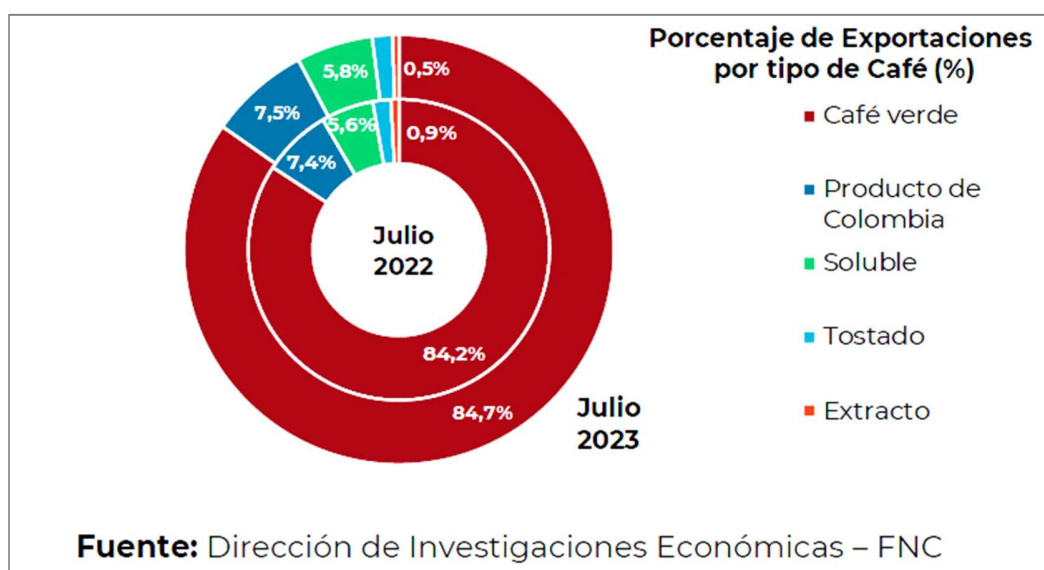


Figura 1. Porcentaje de exportaciones en Colombia según tipo de café.
Fuente: Informe mensual de cifras de la FNC (2023).

Precisamente, en el estudio de exportaciones suministrado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC (2023), se puede observar el incremento en las exportaciones de los cafés tostados en grano y molido, desde el año 2006 hasta el año 2022, iniciando con un volumen de 16 mil, hasta llegar a la suma equivalente a 161 mil sacos de 60 Kg, en el año 2022, tal como se muestra en la **Figura 2**.

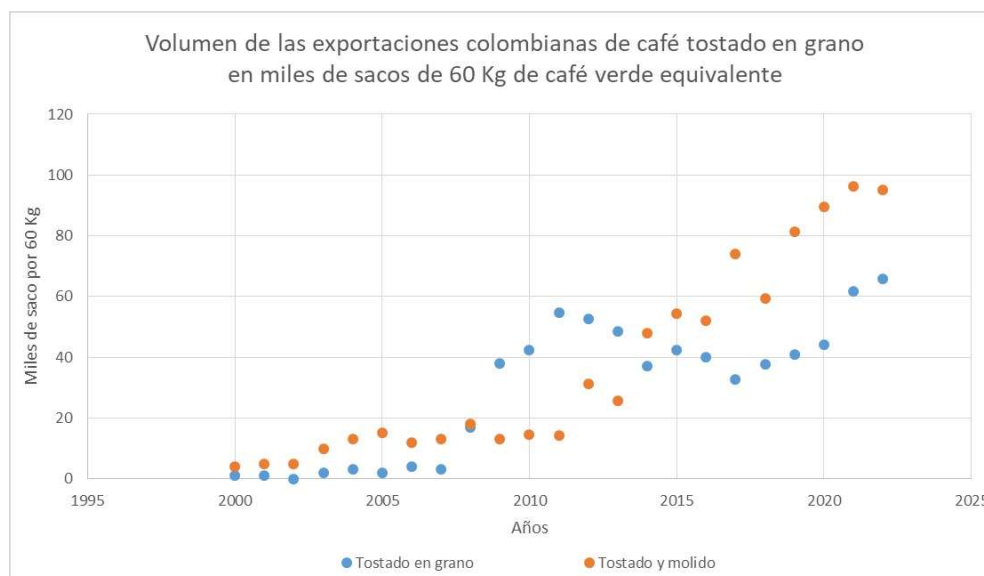


Figura 2. Volumen de las exportaciones colombianas de café tostado en grano

Fuente: Elaboración propia con datos de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC (2023)

Siendo la industrialización del café, un campo recientemente abordado por los empresarios colombianos, entidades como las Cámaras de Comercio trabajan en el desarrollo de los clúster de café regionales, incentivando estrategias, mediante líneas de acción, tales como la presentada por la Fundación DECINTEC (2019) con respecto al segmento del mercado de café tostado, con el fin de mejorar la rentabilidad de las empresas en el departamento del Huila, el cual se ha caracterizado, en los últimos años, por la producción y exportación de cafés especiales de alta calidad.

Rentabilidad que requiere y amerita todo tipo de esfuerzos importantes, si se tienen en cuenta los diversos factores internos y externos, que la pueden afectar, entre los cuales está el conocimiento profundo del negocio que la genera y el control sobre los recursos utilizados para ello.

Es importante entonces, tener en cuenta que, el manejo de los costos a nivel gerencial resulta generalmente complejo para los empresarios (Del Río González et al., 2011). Ciertamente, esta problemática se evidencia en Holistic CO, empresa dedicada a la transformación del café, hasta obtener un producto de alta calidad, resaltando su origen y el esfuerzo de comunidades cafeteras comprometidas con el cuidado y la protección del medio ambiente, para entregar al consumidor final un café tostado de alta calidad, sostenible y diferente.

Holistic CO cuenta con una oficina administrativa y de negocios, aliada a una cooperativa de caficultores huilenses, certificada con el sello internacional *Fairtrade* para garantizar la compra de café especial sostenible origen Huila. Esta cooperativa fue seleccionada por Holistic CO teniendo en cuenta que está compuesta por un grupo selecto de 15 caficultores, quienes han demostrado con el paso del tiempo su fidelidad, responsabilidad, calidad, garantía de trazabilidad y deseos de mejoramiento en su vida personal, profesional y en comunidad.

A partir del café pergamino adquirido a la cooperativa de caficultores, Holistic CO produce café tostado mediante el soporte de una planta procesadora, en la cual se realizan las operaciones de transformación, cumpliendo con las normas de calidad sanitaria.

La primera producción de café tostado marca Holistic, en presentación de 340 g, se realizó el 15 de junio de 2021, fecha desde la cual viene mostrando una tendencia gradual con respecto al aumento de la producción, considerando que actualmente el procesamiento no es constante, debido a que la empresa se encuentra en la etapa temprana del ciclo de vida del proceso de manufactura (Nahmias et al., 2014). En la **Figura 3** se muestra el incremento de materia prima en kilogramos, procesada desde su inicio hasta la fecha.

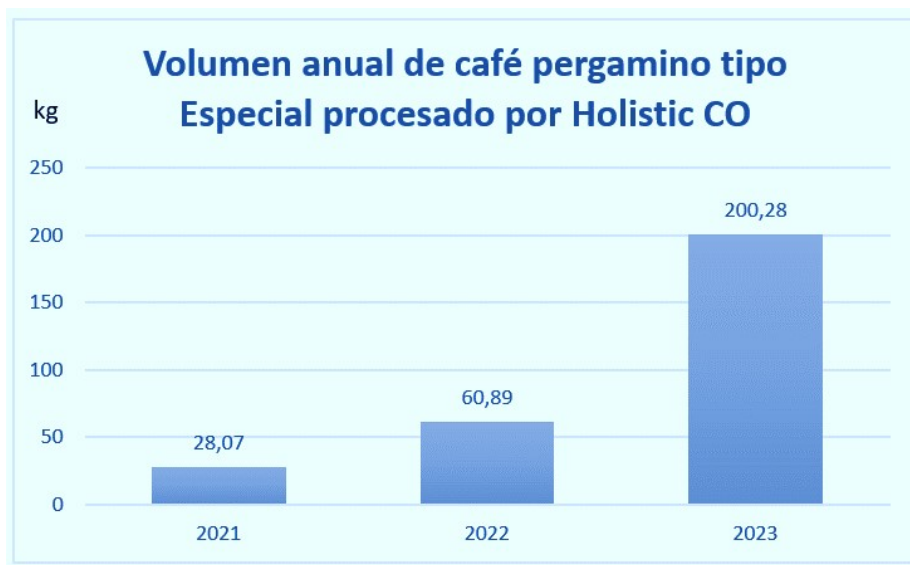


Figura 3. Cantidad de café pergamino procesado (Kg) en los años 2021 a 2023.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Administrativa de Holistic CO.

1.1.2. Descripción

Teniendo en cuenta la etapa en que se encuentra Holistic CO y su incursión en el mercado del café tostado, reciente en Colombia, resulta de gran importancia para la empresa contar con un método confiable, mediante el cual obtenga datos precisos tanto de los procesos como financieros. Sin embargo, no es una tarea fácil, porque requiere de metodologías especiales que comúnmente se omiten en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), específicamente en aspectos relacionados con la medición de los tiempos de producción y la cuantificación de los costos que, al no estar claros, generan incertidumbre, conllevando a sobrecostos que afectan sus márgenes de rentabilidad.

Esta problemática se observa en Holistic CO, de acuerdo con la información obtenida en entrevista con la Directora Administrativa de Desarrollo Social, Trazabilidad y Pos cosecha; en la cual se obtuvieron datos previos relacionados con las actividades del proceso, su cuantificación y los costos asociados. Para su análisis se utilizó la herramienta creada por el Dr. Ishikawa, de acuerdo con la técnica descrita por Pérez Marqués (2016), identificando el efecto principal en el extremo derecho de la **Figura 4** y, en las flechas secundarias, las causas asociadas a las cinco

dimensiones, cuyo nombre inicia con la letra M y se refieren a las áreas en las cuales se generan los factores que inciden en el problema.

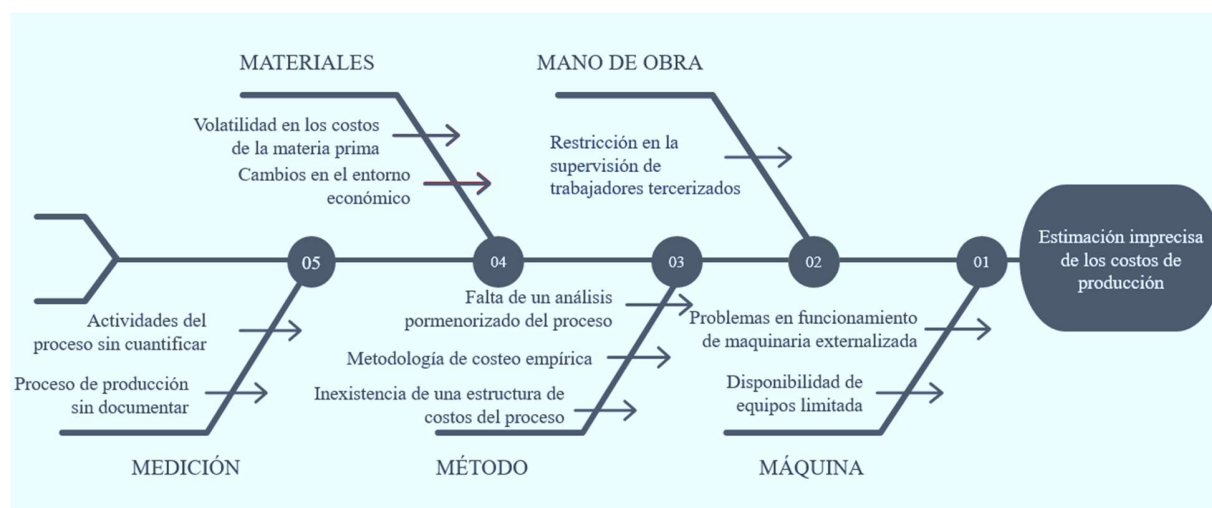


Figura 4. Diagrama Ishikawa definido en las cinco dimensiones

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por la Dirección Administrativa de Holistic CO.

Los componentes del diagrama Ishikawa se muestran a continuación en la **Tabla 1**, con el fin de visualizar de otra manera la problemática vista y preparar los datos para el siguiente análisis.

Tabla 1. Componentes del diagrama de Ishikawa.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Figura 4.

DIMENSIONES	CAUSAS DEL PROBLEMA
MANO DE OBRA	Restricción en la supervisión de trabajadores externos.
MAQUINARIA	Disponibilidad de equipos limitada
	Problemas en funcionamiento de maquinaria externalizada
MATERIALES	Volatilidad en los costos de la materia prima
	Cambios en el entorno económico
MEDICIÓN	Proceso de producción sin documentar
	Actividades del proceso sin cuantificar
MÉTODO	Falta de un análisis pormenorizado del proceso
	Metodología de costeo empírica
	Inexistencia de una estructura de costos del proceso

Para analizar el área del problema, se utilizó la herramienta del análisis de Pareto explicada por Freivalds & Niebel (2014) adaptando la **Tabla 2** de medición a las causas encontradas y previstas a través del diagrama de Ishikawa.

Tabla 2. Matriz de probabilidad-Impacto determinada para el problema principal.
Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Tabla 1.

Nº	Causas del problema	Proba- bilidad	Impac- tos	Nivel de riesgo	%	% Acumulado
1	Falta de un análisis pormenorizado del proceso	3	3	9	16,7	16,7
2	Metodología de costeo empírica	3	3	9	16,7	33,3
3	Proceso de producción sin documentar	3	3	9	16,7	50,0
4	Inexistencia de una estructura de costos del proceso	3	3	9	16,7	66,7
5	Actividades del proceso sin cuantificar	3	2	6	11,1	77,8
6	Restricción en la supervisión de trabajadores externos	2	2	4	7,4	85,2
7	Disponibilidad de equipos limitada	1	2	2	3,7	88,9
8	Volatilidad en los costos de la materia prima	1	2	2	3,7	92,6
9	Cambios en el entorno económico	1	2	2	3,7	96,3
10	Problemas en funcionamiento de maquinaria externalizada	1	2	2	3,7	100,0
Total		21	24	54	100	100,0

De acuerdo con lo anterior, los factores se ordenaron en forma descendente, obteniendo las causas más influyentes para el efecto o problemática analizada. El resultado se puede observar en la **Figura 5**.

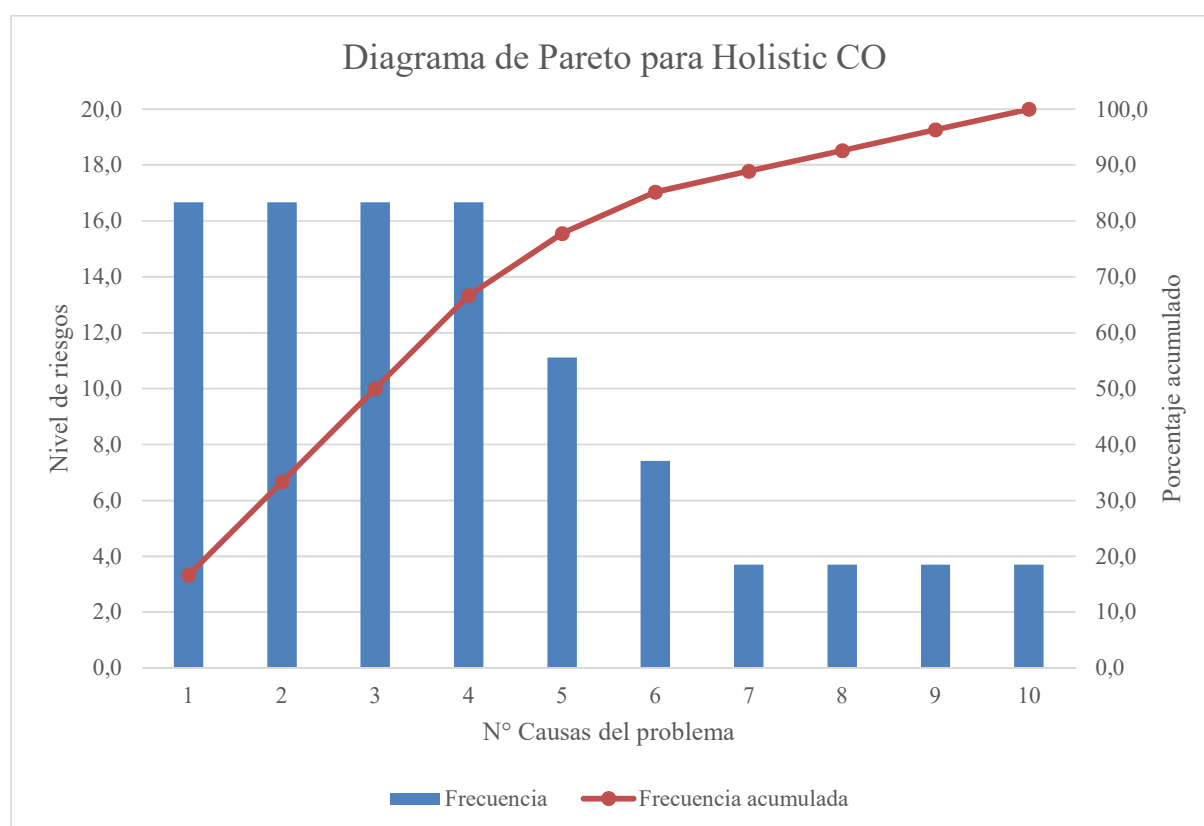


Figura 5. Diagrama de Pareto sobre las causas de mayor influencia en el problema.
Fuente: Elaboración propia.

En relación con la tabla y el diagrama anterior, se concluyó que los factores que más influyen en el problema principal corresponden a la metodología de costeo empírica aplicada por la empresa Holistic CO, seguido de la falta de un análisis pormenorizado del proceso, y falencias en la estructura de costos del proceso y su documentación. Estos factores se describen a continuación.

- Falta de un análisis pormenorizado del proceso:

De acuerdo con la información proporcionada por la Directora Administrativa de Desarrollo Social, Trazabilidad y Poscosecha, de Holistic CO, se concluyó que el análisis del proceso productivo, no es lo suficientemente detallado como para lograr, cuantificar sus costos. Al respecto, Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora (2020) explica que, para determinar el diseño adecuado de costeo en una organización, se requiere “la identificación previa de la forma como se estructura su proceso de producción”, resaltando la importancia de analizar sus características.

Dentro de los documentos elaborados por la empresa para el análisis del proceso productivo, se observan detalles de medición tales como cargas y tiempos, mediante los cuales se pueden hacer análisis de tipo cualitativo y cuantitativo, sin embargo, no se ha desarrollado un diagrama mediante el cual se puedan identificar con claridad y analizar cada una de las etapas; ni la existencia de otro método que permita reconocer en detalle los pormenores de su desarrollo.

Esta situación dificulta la cuantificación de los costos de producción, y su previa identificación, generando imprecisión. Además, la falta de indicadores claves del proceso impide el desarrollo de actividades de control, mejoramiento y optimización en pro de reducir los desperdicios dentro de la operación.

- Dificultad para reconocer los costos indirectos de fabricación:

Se evidencia por parte de Holistic CO la misma dificultad de otras organizaciones (Ramírez Padilla, 2019) al momento de incluir dentro del costo del producto los costos indirectos incurridos en su fabricación, siendo un reto también para ellos al momento de costear el café tostado, toda vez que la materia prima y la mano de obra directas son costos perfectamente identificables, mientras que otras actividades de manufactura y compras que hacen parte del producto no se logran ver ni calcular fácilmente.

Lo anterior conlleva al uso de aproximaciones al estimar y calcular los costos del proceso, método utilizado en muchas ocasiones para cubrir aquellos datos no medidos. Esto también es resultado de la falta de pormenorización del proceso de producción.

- Empleo de metodologías de costeo empírico:

Con base en la experiencia de los socios, en temas de cafés especiales de alta calidad y gestión financiera, Holistic CO cuenta con los siguientes métodos de costeo: Un esquema llamado “Estructura de precio Holistic” para la asignación del costo de la materia prima, elaborada con el fin de pagar un precio justo al caficultor, reconociendo la producción con sostenibilidad, la denominación de origen y la calidad del café adquirido; Cálculo del costo de producción por lote,

mediante una suma general de los pagos realizados, más un 10% por concepto de imprevistos sobre el total de los costos, para calcular el costo por bolsa de café tostado marca Holistic, del modo como se muestra en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Modelo del sistema de costeo utilizado por Holistic CO.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por la Dirección Administrativa de Holistic CO.

Costos Holistic CO por lote producido		
Costo materia prima		\$
Transporte		\$
Empaques		\$
Etiquetas		\$
Pago a la planta por procesamiento		\$
	Subtotal costos lote:	Σ
	Imprevistos - 10% sobre subtotal:	10%
	Total costos lote:	Σ
Costo lote / # bolsas producidas de 340 g		\$

Al respecto, es necesario decir que, la metodología de costeo simplificado, resulta ser útil en el desarrollo inicial de una empresa, pero de alto riesgo al momento de responder ante una demanda creciente de volúmenes de producto requerido por los clientes y frente a un mercado competitivo a nivel nacional e internacional.

La problemática descrita, permite deducir la existencia de problemas de costeo sin resolver, lo cual es común en las organizaciones, como se expone en los estudios de Del Río González et al. (2011) al explicar la actitud perseverante de la gerencia frente a dificultades en la elaboración y las ventas de los productos, en contraste con una actitud conformista al tener que resolver un problema de costos.

1.1.3. Planteamiento.

¿Cómo se pueden identificar, cuantificar y analizar de manera precisa los costos de producción del café en grano marca Holistic, con el fin de fortalecer su competitividad en el mercado y mejorar su proceso productivo?

1.2. Justificación

De acuerdo con Freivalds & Niebel (2014) en todas las áreas de negocios es clave “la eficiencia en costos y la confiabilidad del producto sin usar un exceso de capacidad”; lo anterior, teniendo en cuenta el nivel competitivo global, al cual se enfrentan las empresas de manera general. Razón por la cual se evidencia un interés de llevar a cabo los procesos de producción de una forma más eficiente.

En esta labor juega un papel importante la implementación de herramientas de ingeniería y los estudios enfocados a mejorar la productividad, logrando desarrollar una producción enfocada a alcanzar niveles altos de competitividad por medio de la mejora continua.

De igual modo, hoy en día las empresas productivas se encuentran en la necesidad de medir cada actividad dentro de los procesos de producción, con el fin de identificar oportunamente las posibilidades de optimización en aras de hacer más rentable la operación. Como consecuencia de la situación anteriormente descrita, se presenta la ingeniería de métodos como una alternativa para lograr aumentar los niveles de producción por horas o reducir el costo por unidad dentro de los procesos de producción (Freivalds & Niebel, 2014).

Paralelamente, la administración y el control de los costos de producción involucra necesariamente el conocimiento profundo del proceso generador de éstos; destacándose la labor de ingeniería que logra estabilizarlos con indicadores facilitadores, para llevar a cabo una mejora continua que pueda satisfacer a la Gerencia, con resultados óptimos de menores cuantías, sin detrimento de la calidad del producto.

De la misma manera, las empresas del sector cafetero que buscan agregar valor a las materias primas, comprometidas con el mejoramiento continuo de sus procesos, tienen más posibilidades de lograr sus objetivos, desarrollarlos y permanecer en el mercado, cuando entre sus estructuras financieras integran el proceso en forma detallada.

Dentro de este contexto, la propuesta para la implementación de estrategias de ingeniería que contribuyan en el mejoramiento del proceso productivo del café tostado de marca Holistic CO, llevada a cabo en este trabajo, le servirá a la organización para avanzar hacia la consecución de sus objetivos de expansión y crecimiento, contando con una base sólida de datos cuantificados y analizados, tanto del proceso como de sus costos, con el fin de respaldar el progreso de la empresa en busca de fortalecer su competitividad en el mercado, teniendo en cuenta sus objetivos de marca sustentable de alta calidad.

Por consiguiente, diagnosticar el proceso productivo, es una necesidad cuando se habla de información relacionada con la dimensión del producto: ¿cuál es el producto que se va a fabricar?, ¿de qué manera se va a hacer? y ¿qué recursos se necesitan para ello?, son aspectos fundamentales tanto para la contabilidad estratégica como para la dirección de ingeniería del proceso productivo; buscando ambas con ello identificar y eliminar actividades que no agregan valor, así mismo, entender y fortalecer aquellas actividades que generan valor (Ramírez Padilla, 2019).

Precisamente, para el monitoreo de la posición competitiva, realizado a través del Benchmarking (Ramírez Padilla, 2019), se requiere además de los datos correspondientes a tendencias en ventas y participación de mercado, los relacionados con volumen, costos unitarios y rendimiento; con el fin de obtener una base en función de la cual se pueda establecer y delimitar la empresa frente a la competencia.

Por otra parte, no menos importante, es mencionar la necesidad de datos precisos para la contabilidad, con el fin de que está pueda ofrecer informes con resultados reales y confiables. Además, hoy en día la contabilidad busca obtener información no financiera con el fin de apoyar

el plan estratégico de la compañía, generando indicadores basados en datos de producción que ayuden a comprender mejor sus costos.

Para Ramírez Padilla (2019) el éxito de una estrategia requiere del importante aspecto de los costos, haciéndose necesario conocer perfectamente su estructura y la manera en qué éstos son asignados al producto. Holistic CO requiere esta estructura y un diagnóstico del proceso tanto para su desarrollo como para la mejora en productividad del mismo; con el fin de apoyar a su estrategia de marca que busca un precio sustentable para el caficultor y un producto de calidad especial para el consumidor, tanto nacional como internacional.

Enfatizando, la estructura de costos facilita la actualización continua y permanente de los cambios en los precios de proveedores, contratistas y personal vinculado a la empresa, logrando, sin invertir demasiado tiempo, establecer los futuros nuevos costos de producción del café tostado en grano en presentación de 340 g y, en otras presentaciones que, en el futuro decida producir Holistic CO.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta para cuantificar y analizar los costos de producción del café tostado marca Holistic aplicando los conocimientos adquiridos en la especialización en Gerencia de producción y productividad, con el fin de fortalecer su competitividad en el mercado y mejorar su proceso productivo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer el producto y diagnosticar el proceso productivo desarrollado por la empresa Holistic CO, adquiriendo una visión integral de cada una de sus etapas, mediante un análisis de tiempos.
- Diseñar una estrategia de estructuración de costos del proceso, que permita potenciar la competitividad mediante la cuantificación detallada de los elementos vinculados a la cadena de producción.
- Evaluar la estrategia del control de los costos y del proceso productivo con el fin de validar la propuesta de valor que permita a Holistic CO determinar con precisión su margen de rentabilidad para la toma decisiones estratégicas orientadas a fortalecer la competitividad.

1.4. Metodología

Los objetivos planteados se llevarán a cabo por medio de la metodología descrita a continuación:

1.4.1. Metodología General.

En la **Tabla 4** se describen las actividades a llevar a cabo, con los resultados esperados.

Tabla 4. Metodología general.
Fuente: Elaboración propia.

Objetivos Específicos	Actividades	Pasos	Resultados
Conocer el producto y diagnosticar el proceso productivo desarrollado por la empresa Holistic CO, adquiriendo una visión integral de cada una de sus etapas mediante, un análisis de tiempo.	Elaborar el diagrama de flujo del proceso.	Entrevistar a la Directora Administrativa de Holistic CO. Recolectar información primaria del proceso y sus costos.	Proceso y producto terminado analizados, incluyendo la identificación de sus elementos- y la medición de sus tiempos.
	Elaborar el diagrama de operaciones para la producción del café marca Holistic CO.	Entrevistar a los técnicos de la planta procesadora. Observar y documentar el proceso de transformación de un lote de café, midiendo los tiempos de producción. Recabar los datos correspondientes a cada etapa del proceso. Documentar la información obtenida.	
Diseñar una estrategia de estructuración de costos del proceso, que permita potenciar la competitividad mediante la cuantificación detallada de los elementos vinculados a la cadena de producción.	Organizar los datos de la línea de producción.	Trasladar los datos de tiempos y cantidades del proceso a una hoja de cálculo de manera organizada y sistemática; formulando operaciones para obtener resultados. Diagramar el balance de masas de la línea de producción.	Datos de la línea de producción calculados y organizados. Herramienta de costos desarrollada y ajustada al proceso productivo de Holistic CO.
	Diseñar la estructura de costos.	Desarrollar la hoja de costos electrónica, clasificando los recursos según los elementos del costo; determinar costos fijos y variables. Cuantificar los costos de producción. Totalizar los datos de costos, obteniendo el costo total del lote de café procesado y el costo unitario del producto terminado; presentar mediante informe.	
Evaluar la estrategia del control de los costos y del proceso productivo con el fin de validar la propuesta de valor que permita a Holistic CO determinar con precisión su margen de rentabilidad para la toma decisiones estratégicas orientadas a fortalecer la competitividad.	Medir la efectividad de la estrategia diseñada.	Simular escenarios de producción en la herramienta y analizar los resultados. Comparar los porcentajes de reducción obtenidos en el balance de masas con respecto al del documento de trazabilidad y a los de otros tipos de café. Comparar los costos unitario y total obtenidos con los estimados por Holistic CO. Establecer y analizar las diferencias. Calcular el margen de contribución unitario. Proyectar el ingreso del lote objeto de costos y calcular el margen de contribución. Calcular el indicador de tiempo de ciclo total de <i>lean manufacturing</i> . Calcular el índice de referencia productiva (IRP) de las operaciones externalizadas.	Hoja de análisis en la herramienta desarrollada.

1.4.2. Metodología del objetivo específico 1.

Considerando las recomendaciones dadas para la obtención y el análisis de los datos, en los pasos dos y tres del procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo, explicado por Freivalds & Niebel (2014) se obtendrán los datos de fabricación y costos con construcción de diagramas y se cuestionarán los detalles, utilizando los interrogantes por qué, dónde, qué, quién, cuándo y cómo. Integrando así, los hechos relevantes relacionados con el producto y el proceso a diagnosticar, y organizándolos de manera ordenada y adecuada.

Para dicho fin, se llevarán a cabo dos entrevistas: una con el objeto de recibir información general primaria, relacionada con el proceso y los costos de producción; y la segunda, con el personal operativo de Holistic CO y de la planta contratada para llevar a cabo el proceso, en la cual se recabarán datos específicos del proceso productivo y del producto a elaborar. A continuación, toda la información será almacenada y organizada, en forma ordenada, para su posterior estudio y análisis.

Con el objeto de diagramar el proceso se realizará un acompañamiento durante la elaboración de un lote de producción de café evidenciando las actividades, desde el recibo de la materia prima hasta el empaque del producto terminado; se documentará cada actividad del proceso en documentos base, midiendo y registrando cada detalle que implique acción, con sus tiempos de ejecución y las actividades inherentes a cada actividad principal.

Para la correcta toma de tiempos, se tendrá en cuenta el método sugerido por Cruelles (2013) con respecto a la apreciación y valoración de la actividad antes de anotar el tiempo y las indicaciones sobre el modo de llevar a cabo el proceso de cronometraje.

A continuación, se plasmará el flujo de la operación utilizando la técnica que permite visualizar la secuencia y precedencia de las actividades involucradas dentro de la misma, representando gráficamente el sistema de producción, con la simbología universal descrita en Bello Pérez (2013).

Además, en el diagrama a elaborar, se podrán observar los materiales utilizados durante la producción, teniendo en cuenta que es una herramienta secuencial de registro y análisis del proceso (Freivalds & Niebel, 2014).

1.4.3. Metodología del objetivo específico 2.

Una vez diagnosticado el proceso y habiendo obtenido un conocimiento del producto, se procederá con el desarrollo de una estrategia para la estructuración de sus costos, partiendo de la técnica para balancear la línea de producción descrita por Bello Pérez (2013) mediante la cual se podrá determinar el número de recursos requeridos en la operación para obtener el producto terminado.

A este propósito se trasladarán, del diagrama de flujo de la operación a una hoja de cálculo, los datos de tiempos y cantidades del proceso, conformando un registro ordenado y sistemático

mediante el cual se podrán determinar el número de recursos humanos, máquinas y tiempos requeridos para el procesamiento de la compra mínima a realizar de café pergamino tipo Especial, la cual corresponde a 45 kg de acuerdo con el proveedor de Holistic CO, quien es la Cooperativa de caficultores. Se obtendrán, además, los rendimientos de la materia prima, los tiempos de cada actividad y el tiempo total de la operación.

Siguiendo los datos obtenidos para analizar la línea de producción, se determinará el balance de masa del café para el proceso realizado por Holistic CO, a partir de la masa de 45 kg y siguiendo, con modificaciones, el modelo elaborado por López Blanco (2021) en su caracterización física del café especial de la finca Agrotakesi, ubicada en La Paz, Bolivia.

Al llegar a este punto se debe hacer mención de los dos tipos generales de sistemas mediante los cuales se asignan los costos a los productos: sistema de costos de lotes y sistema de costos de procesos; los cuales son utilizados de manera combinada por muchas compañías (Toro López, 2017) fundamento por el cual se integrarán para la asignación y cálculo de los costos de producción de Holistic CO.

Esta integración se dejará documentada desarrollando la hoja de costos, recomendada por Río Gonzáles, (2011) en el mismo archivo de Excel donde se elaboró el balance de la línea de producción; conformando así un conjunto de hojas electrónicas (Toro López, 2017) mediante las cuales se manejarán operaciones aritméticas, de manera combinada, y se podrá administrar el escenario del proceso llevado a cabo por Holistic CO para el análisis de los datos y sus resultados.

Las hojas de costos electrónicas contendrán la información de los recursos determinados para el proceso, clasificándolos según el modo como inciden en el producto terminado y de acuerdo con los tres elementos del costo: materias primas, mano de obra y costos indirectos de fabricación (Toro López, 2017) añadiendo un cuarto elemento que se explicará más adelante.

De igual forma se tendrá en cuenta su relación con los niveles de producción, estableciendo si corresponden a erogaciones fijas o variables; y se llevará a cabo su cuantificación, con valores reales, según los tiempos invertidos, las reducciones de la materia prima durante el proceso y lo realmente usado para producir el café tostado.

Con respecto al costo de la materia prima se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- La descripción de las características de las materias primas, realizada por Bello Pérez (2013) dentro de las cuales está su carácter tangible, la capacidad que tienen de recibir acciones para transformarlas durante el proceso productivo y su relación directa con el producto terminado, motivo por el cual se le llamará materia prima directa (MPD).
- Incluir dentro del elemento MPD los materiales de fácil medición que se encuentren asociados al producto terminado y cuyas cantidades hayan sido consumidas por éste, siendo económicamente viable determinarlas (Uribe Marín, 2019).
- El precio de compra del café pergamino a procesar, está conformado según el precio de venta del café en Colombia (Méndez Guerra, 2022), más los parámetros

establecidos por Holistic CO para retribuir al caficultor, en el marco de su política de desarrollo social; incluyendo también, el transporte desde la finca del caficultor hasta la cooperativa. Estos precios están todos incluidos en la factura de compra del café.

- Los desperdicios propios del proceso, determinados como una cantidad o como un porcentaje, se convertirán en magnitudes del costo involucrado de acuerdo con Uribe Marín (2019) convirtiéndose en sobrecostos del proceso.
- Los costos asociados a la compra del café, según lo explica Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora (2020), indicando que el valor pagado por la compra de la materia prima no es el único a tener en cuenta, sino también otros tales como los costos de compra, de ordenar, de mantenimiento y de faltantes de inventario.

Seguidamente, se aplicará el concepto del cuarto elemento del costo, tratado por Rincón Soto & Villarreal Vásquez (2010) en su análisis de la externalización de los procesos, clasificando entonces, el pago que realiza Holistic CO a la planta procesadora, como un costo de producción directo, toda vez que sin éste no sería posible obtener el producto.

Para este fin, se solicitará la factura electrónica expedida por la planta contratada, correspondiente al proceso del lote sobre el cual se realizará el costeo, y se llevarán los precios a la hoja de costos identificándolos y totalizándolos con el nombre de Contratos por servicios directos (SD), utilizado y explicado en el artículo “Contabilización del cuarto elemento del costo” de Rincón Soto et al. (2008) publicado en revista especializada.

Es de anotar, que la mano de obra directa (MOD), es decir la de aquellas personas cuyas labores inciden en forma decisiva para la transformación de la materia prima (Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora, 2020), corresponde a la de los funcionarios de la planta contratada, razón por la cual se adjudicará al cuarto elemento del costo.

Como último elemento a clasificar del costo de producción, se cuantificarán los costos indirectos de fabricación (CIF), usando datos reales y logrando una seguridad razonable de haber totalizado, en el grado máximo posible, los conceptos relacionados con el producto terminado; además, de acuerdo con el alcance de este trabajo, solo se incluirán los costos de producción, sin tener en cuenta gastos (Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora, 2020). Los cálculos de nómina a realizar, serán detallados en una hoja de cálculo adicional, de manera que el formato pueda ser actualizado y utilizado posteriormente por la empresa.

Con respecto a la cuantificación de los CIF, es importante resaltar el uso de datos reales, y el hecho de que no será utilizado prorrato alguno ni se harán cálculos mediante el uso de tasas de aplicación basadas en unidades producidas, lo cual en muchos casos es erróneo y distorsiona el costo de los productos, tal como lo menciona Ramírez Padilla (2019) destacando la necesidad de obtener información de valor para la toma de decisiones estratégicas.

La información de costos obtenida y clasificada del modo descrito, será organizada para presentar el informe del lote producido, de modo similar al descrito para órdenes de producción, por Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora (2020). En este informe serán totalizados los costos de

producción según elemento, se obtendrá el costo total de producción del lote y, el costo unitario del producto terminado, mediante la **Ecuación 1**, en la cual se divide el costo total de producción entre el número de unidades producidas.

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total de Producción}}{\text{Número de Unidades Producidas}}$$

Ecuación 1. Costo unitario.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora (2020).

1.4.4. Metodología del objetivo específico 3.

Una vez diseñada la estrategia, se estimará su valor mediante simulaciones, comparaciones y análisis de los resultados obtenidos. En primer lugar, se probará ingresando un volumen diferente de materia prima a procesar, con el fin de verificar los cambios a darse en los resultados a través de las fórmulas configuradas, en las hojas de cálculo diseñadas. En caso de observar errores, se procederá a realizar las correcciones respectivas.

Utilizando los datos de las tres hojas de cálculo revisadas y definitivas, se llevará a cabo un análisis comparativo de los resultados obtenidos en el balance de masas, con respecto a los estimados por terceros; una primera comparación se hará, con el porcentaje de merma indicado en el documento de trazabilidad del café, el cual entrega el proveedor; luego, con respecto a la disminución aproximada en el peso al realizar el tostado del café de 19% mencionada por Díaz Arango (2018); y, los porcentajes de productos y subproductos en el proceso de trilla, tomados del mismo libro. Estos porcentajes se muestran a continuación en la **Figura 6** indicando que, aunque corresponden a calidades distintas a las del café adquirido por Holistic CO, servirán como punto de comparación y referencia.

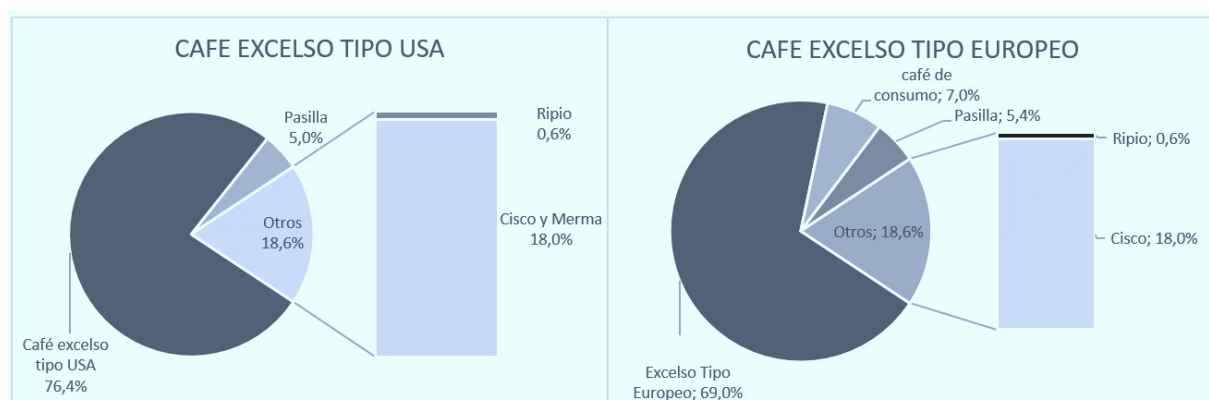


Figura 6. Productos y subproductos de 1 kg de café pergamino al trillarlo.

Fuente: Elaboración propia con datos de Díaz Arango et al. (2018).

Haciendo uso de los resultados obtenidos en el costeo, se comparará el costo real unitario con el costo unitario estimado por Holistic CO; la diferencia será calculada y analizada, estableciendo además, la diferencia entre costos totales del lote. A su vez, será determinado el

margen de contribución (M.C.) definido como la diferencia entre el precio unitario de venta y el costo unitario variable (Fortich Palencia & Granda Escobar, 2002) presentado en la **Ecuación 2**.

$$M.C. = \text{Precio unitario de venta} - \text{costo unitario variable}$$

Ecuación 2. Margen de contribución unitario
Fuente: Fortich Palencia & Granda Escobar (2002)

Una vez se determine el margen de contribución unitario, se proyectará un ingreso por ventas totales del lote producido, con sus correspondientes costos variables, obteniendo, mediante el uso de la **Ecuación 3**, el margen de contribución basado en cifras totalizadas. Esta proyección se realizará de manera que pueda ser utilizada posteriormente para realizar estimaciones y cálculos basados en otros volúmenes de venta, precios y costos diferentes, resaltando la identificación y medición, por separado, de los costos fijos y variables y la importancia de evaluar los efectos que dichos cambios generan sobre las utilidades (Tapia et al., 2018).

$$M.C. = \text{Ingresos} - \text{costo variable}$$

Ecuación 3. Margen de contribución.
Fuente: Tapia et al. (2018).

Finalmente, para complementar los usos de la herramienta diseñada con cálculos útiles en la actividad gerencial de la empresa, se utilizará una parte del balanceo de línea de la metodología de *lean manufacturing*, calculando el indicador de tiempo de ciclo total, con el cual se determina el total del tiempo que agrega valor a la materia prima al fluir por los procesos (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2009). Se utilizará para ello la **Ecuación 4** y se dejará el desarrollo formulado en una hoja de cálculo, combinada con la hoja de datos de la línea de producción.

$$\text{Tiempo de ciclo total} = \text{Total del tiempo que agrega valor a la materia prima}$$

Ecuación 4. Tiempo de ciclo total.
Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Villaseñor Contreras & Galindo Cota (2009).

Como complemento, se dejará formulado, en la misma hoja de análisis, el índice de referencia productiva (IRP) adaptado al proceso de café Holistic y a la planta donde se externaliza dicho proceso; para su desarrollo se tendrá en cuenta la técnica para balance de línea por operación de Bello Pérez (2013) y el objetivo de obtener un índice mediante el cual Holistic CO logre establecer si la planta contratada tiene la capacidad de responder a proyecciones de lotes con volúmenes superiores, tomando como parámetro el dato del lote referenciado; ayudando a la toma de decisiones estratégicas.

1.5. Alcances y resultados

El presente trabajo identificará los costos asociados a cada una de las etapas del proceso llevado a cabo por Holistic CO, desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final terminado denominado: Café Holistic en presentación de 340 g, siendo este el objeto de costos. Para ello se utilizarán diferentes conocimientos adquiridos durante el aprendizaje en la Especialización de Gerencia de Producción y Productividad de la Universidad el Bosque.

La identificación de los costos se limita a la obtención del producto listo para ser comercializado, sin incluir actividades de tipo comercial, almacenaje del producto terminado ni transporte del mismo, porque éstas corresponden al manejo posterior del producto, son actividades de logística que deberán ser tenidas en cuenta para la determinación del “costo de venta”; este trabajo no pretende establecer un costo de venta sino un “costo de producción”, insumo importante para la consecución del costo de comercialización.

El análisis, en la etapa de evaluación de la estrategia diseñada, se limita a confirmar y probar los usos prácticos y de valor para la herramienta, explicando los controles que podrían implementarse y realizarse al utilizarla, sin profundizar en las causas de las posibles diferencias que se obtengan, toda vez que éstas pueden tener diferentes razones originadas por problemas distintos a los del presente trabajo.

1.5.1. Delimitación geográfica y cronológica

Este trabajo se desarrollará presencialmente en dos ciudades de Colombia: Neiva y Bogotá. En la ciudad de Neiva, en la planta procesadora de café contratada para el proceso de externalización de Holistic CO y, en la ciudad de Bogotá, haciendo uso de las instalaciones de las bibliotecas ubicadas en la Universidad El Bosque y el Centro Cultural Julio Mario Santodomingo, en la cuales se encuentran recursos bibliográficos y físicos esenciales para el éxito del proyecto trazado.

En Neiva, se desarrollarán las actividades concernientes a recolección de datos relacionados con la fabricación del café tostado marca Holistic, conocimiento profundo del proceso y recolección de datos relacionados con las compras de materia prima, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, para tener en cuenta durante la elaboración de la estructura de costos.

En la ciudad de Bogotá, se elaborará la herramienta basada en hojas de cálculo, con la información recolectada y se llevarán a cabo reuniones virtuales con la gerencia de Holistic CO para complementar datos necesarios durante el trabajo a realizar. Además, de manera virtual, se hará uso de herramientas tecnológicas de comunicación, mediante las cuales se puedan llevar a cabo entrevistas complementarias cuando sean requeridas.

Los resultados esperados para este proyecto se obtienen dando cumplimiento al cronograma de ejecución, el cual cuenta con una programación de realización de tres meses, a partir de la última semana del mes de julio de 2023, mostrándose a continuación en la **Tabla 5**.

2. Marco de referencia

2.1. Antecedentes

El café en Colombia tiene una rica historia que se remonta al siglo XVIII cuando fue introducido por los jesuitas. La adopción de este cultivo se debió a su rentabilidad y facilidad de procesamiento, lo que permitió la diversificación de cultivos en las fincas. A lo largo del siglo XIX, el café se convirtió en un motor de la economía y generó empleo, influyendo en la estabilidad política del país. Esta bebida se convirtió en un símbolo de identidad colombiana, arraigándose profundamente en la cultura y la tradición de regiones andinas como Caldas, Antioquia, Quindío y Risaralda. (Canet Brenes & Soto Viquez, 2017).

La producción del grano de café en Colombia ha impulsado el desarrollo de infraestructuras de transporte y ha sido un pilar tanto económico como social en el país a lo largo de la historia. En la actualidad, Colombia se destaca como uno de los principales productores de café a nivel mundial, con la participación de aproximadamente 530,000 familias en la producción en 2012. Además de su impacto económico, el café ha dado forma a una rica cultura de identidad cafetera en las regiones de producción, promoviendo un fuerte sentimiento de orgullo y cohesión social en las comunidades (Díaz Arango et al., 2018).

Es importante destacar el reconocimiento internacional que ha recibido el café colombiano debido a su origen. La Unión Europea otorgó oficialmente este reconocimiento en 2007, debido a la producción de un café 100% arábico obtenido de las regiones cafetaleras de Colombia. Además, la marca de certificación 'Café de Colombia' está registrada en Estados Unidos desde julio de 1981 y en Canadá desde julio de 1990. Este reconocimiento, bajo la denominación de Origen Protegida, se ha extendido a otros países, incluyendo Ecuador, Bolivia y Perú. Durante la cosecha 2014-2015, Colombia logró producir alrededor de 13.3 millones de sacos de 60 kilos de café, y en la cosecha 2015-2016, la cifra alcanzó los 13,500 sacos. Estos datos subrayan la trascendental importancia y la influencia del café colombiano en el mercado internacional. (Canet Brenes & Soto Viquez, 2017).

Con respecto al departamento del Huila, Colombia, la producción de cafés especiales ha crecido significativamente en la última década. El Huila ahora lidera la producción de café en el país en términos de cantidad y calidad, superando a regiones tradicionalmente conocidas por su café. Esto se ha logrado con la denominación de origen "Café del Huila", que brinda confianza y ventajas a los productores. Aproximadamente el 25% de la producción del departamento son cafés especiales, mientras que el 75% restante son cafés convencionales. Estos cafés especiales se adhieren a estándares ambientales, económicos y sociales específicos según la Federación Nacional de Cafeteros (Fundación DECINTEC, 2019).

El proyecto de grado de "Elaboración de un modelo en Excel para la implementación de los costos de producción, gestión y planificación de las principales actividades en el cultivo del café" de Méndez Guerra (2022), presenta las necesidades de la industria cafetera, que demanda herramientas económicas y efectivas para la administración, gestión y planificación eficiente de sus operaciones. Si bien el avance de las herramientas informáticas ha simplificado el cálculo de costos básicos de bienes y servicios, también ha destacado la importancia de una gestión de costos

precisa y el uso de la información generada en los procesos como base para la toma de decisiones estratégicas. Esto permite que las empresas dirijan sus esfuerzos hacia una posición de ventaja competitiva, apoyada en un conocimiento detallado de los costos y su relación con las actividades, procesos, productos, servicios y clientes de la organización, en un entorno de globalización en constante cambio.

Por otro lado, en su proyecto de grado titulado "Análisis y determinación de los costos de producción y la rentabilidad de los cafés especiales con certificación orgánica y sin certificación en la provincia de Jaén, Cajamarca, Perú," Zapata Ruiz, (2020) se centró en evaluar la rentabilidad y los costos asociados a la producción de dos variedades de café especial. Este estudio aportó información valiosa sobre los desafíos que confrontan los productores de café especial. Destacó la importancia de obtener costos reales de los procesos de producción, en contraste con el riesgo de depender de precios estándar. Estos hallazgos contribuyen significativamente a la comprensión de los desafíos en la gestión de costos en la producción de café, sentando así las bases para futuras investigaciones y mejoras en la industria cafetera al ayudar a identificar y controlar los puntos críticos en las etapas de producción.

2.2. Marco teórico

Durante el desarrollo de este trabajo, se tendrá en cuenta la base conceptual descrita en este capítulo, con el fin de contextualizar los términos correspondientes al proceso productivo de transformación del café, el cual inicia con la recepción de la materia prima y finaliza con el empaque y embalaje del producto terminado.

2.2.1. Café especial con denominación de origen y sostenible

Para efectos de este trabajo se utiliza el término “café” de acuerdo con la primera definición dada por la Larousse (2014) refiriéndose a la semilla de la planta del café, con la cual se prepara la bebida del mismo nombre. Partiendo de este significado, se añaden tres conceptos mediante los cuales se contextualiza el producto terminado del cual trata este proyecto.

El primero se refiere a la particularidad definida por la Federación Nacional de Cafeteros así: “...los cafés especiales son aquellos valorados por los consumidores por sus atributos consistentes, verificables y sostenibles, por los cuales están dispuestos a pagar precios superiores, que redundan en un mejor ingreso y un mayor bienestar de los productores” (Díaz Arango et al., 2018).

En segundo lugar, está la denominación de origen, término con el cual se hace alusión al sitio especial, región o finca, en el cual crece la planta y del cual proviene la semilla, con cualidades únicas. Estos cafés son vendidos al consumidor sin ser mezclados con otras calidades o cafés provenientes de otros orígenes (Díaz Arango et al., 2018).

Pero hay otra definición a saber y corresponde a los cafés sostenibles, “cultivados por comunidades que tienen un serio compromiso con la protección del medio ambiente” (Díaz Arango et al., 2018). Estas tres definiciones corresponden a las características del café procesado y

comercializado por Holistic CO, empresa que adquiere únicamente cafés especiales, con denominación de origen y sostenibles.

2.2.2. Torrefacción

La torrefacción es el nombre con el cual se conoce el proceso de tostadura del café verde, el cual no tiene olor ni sabor, y los adquiere al ser tostado.

A este propósito, los granos de café verde se llevan a temperaturas entre 180 y 240 grados centígrados, durante un período de tiempo que oscila entre los ocho y quince minutos, desprendiéndose de ellos el aceite llamado cafeol y obteniéndose su característico olor y sabor. Además, durante este proceso se disminuye la humedad del grano y se dan diferentes reacciones químicas en las cuales el almidón se convierte en azúcar, las proteínas se descomponen y toda la estructura del grano se altera; mediante el tueste se potencializan las características organolépticas del grano de café (Díaz Arango et al., 2018).

Es importante controlar, durante el tueste, las siguientes variables: temperatura, tiempo, desarrollo del color en el grano y su pérdida de peso. Según la necesidad se originan los tipos de tueste: bajo, medio y alto, relacionados directamente con el tiempo de permanencia del grano en el calor y mediante los cuales se entrega un producto con especificaciones distintas al consumidor.

Por otra parte, existen diferentes equipos, métodos y mecanismos para llevar a cabo el proceso de tostar el café, uno de ellos corresponde a la máquina tostadora de lecho fluido, la cual, de acuerdo con Rivera Serna (2017) surgió como alternativa a los métodos tradicionales, dentro de los cuales el más empleado es el de tambor rotatorio.

Precisamente, Holistic CO realiza el tueste de su café en una máquina de lecho fluido; en este tipo de máquinas se genera la fluidización de los granos al pasar una corriente de aire a través de éstos, según lo explica Rivera Serna (2017), quien además agrega como ventajas del uso de este tipo de tostadores, la homogeneidad de los granos tostados y el menor uso de tiempo para tostar, en comparación con otros métodos.

2.2.3. Cata

De acuerdo con Espitia López et al. (2019) la cata es un método de análisis sensorial, rápido, económico y confiable, utilizado por los cafetaleros para conocer y/o corroborar la calidad del café; siendo comparables sus resultados con los del *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA) el cual es un método de análisis sensorial descriptivo, utilizado en estudios de alimentos.

Mediante la catación del café se busca evaluar la fragancia, el aroma, el sabor y la sensación táctil causada por la densidad de la bebida, llamada cuerpo; estas características son encontradas, valoradas y evaluadas con el objeto de emitir un juicio de valor objetivo, el cual servirá para comparar cafés entre sí y/o para comprobar si el café evaluado se ajusta a determinadas características (Díaz Arango et al., 2018).

2.2.4. Trilla o descascarillado de los granos de café

La trilla es un proceso industrial crucial en la producción de café, antes de que pase por el proceso de torrefacción; durante esta etapa se elimina la capa protectora que recubre el grano, llamada pergamino, con el fin de obtener el café almendra. Durante la trilla se obtienen subproductos como el cisco o cascarilla y el ripio, los cuales, en promedio y respectivamente, corresponden al 18% y 0.6% del café pergamino procesado (Díaz Arango et al., 2018).

El proceso de trilla incluye la selección y clasificación de los granos, los cuales se limpian previamente para luego pasar a la máquina trilladora, donde es retirado el cisco. A continuación, se clasifican según tamaño, color y peso, de manera manual o mediante equipos especializados, entre los cuales tenemos:

La zaranda, donde los granos pasan por cribas con perforaciones y se clasifican por tamaño; los equipos de peso específico en los cuales, por gravedad, los granos más livianos son llevados a la parte baja y los de más peso a la parte alta; los equipos electrónicos que analizan los granos en cuanto al color, comparándolos con el verde olivo característico de la almendra (Díaz Arango et al., 2018).

2.2.5. Lean manufacturing

La metodología *lean manufacturing*, también conocida como manufactura esbelta, es un enfoque continuo y sistemático que se centra en identificar y eliminar desperdicios o excesos con el fin de maximizar el valor para el cliente y aumentar la competitividad en el mercado actual. Este enfoque se basa en principios y prácticas que buscan optimizar los procesos de producción, reducir los tiempos de ciclo, minimizar los inventarios y mejorar la calidad (Socconini, 2019).

El *lean manufacturing* reconoce la importancia de adaptarse rápidamente a los cambios en un mundo globalizado y busca obtener el mejor beneficio en estas condiciones cambiantes. Al eliminar desperdicios y optimizar los procesos, se busca maximizar el valor entregado al cliente y garantizar su satisfacción. Además, al involucrar a los trabajadores en la mejora continua, se busca crear un ambiente laboral más satisfactorio y productivo (Cortés Londoño et al., 2022).

Para lograrlo, se implementan herramientas que permiten una producción eficiente, flexible y de alta calidad. El objetivo final del *lean manufacturing* es satisfacer las necesidades del cliente de manera óptima y mejorar la competitividad de la organización. Los objetivos de un sistema Lean son entregar al cliente el producto o servicio exactamente solicitado por él, con el máximo ajuste de sus especificaciones, con el mínimo consumo de recursos productivos y con la máxima rapidez de respuesta (Betancur Pescador et al., 2022).

2.2.6. Costos de producción

De acuerdo con Méndez Guerra (2022) el costo de producción es la suma de todos los cargos incurridos para transformar la materia prima en un producto terminado y está constituido por tres elementos necesarios para el proceso, la materia prima directa, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Ramírez Padilla (2019) define costos de producción como aquellos que se generan en el proceso de producción, mencionando también los tres elementos que los constituyen: costo de materia prima, costos de mano de obra y costos indirectos de fabricación.

Sin embargo, a raíz de la externalización de los procesos, Rincón Soto & Villarreal Vásquez (2010) definen un cuarto elemento del costo correspondiente a los contratos de servicios para el desarrollo y cumplimiento de tareas realizadas por una compañía distinta, a las cuales se les reconoce como maquila o *outsourcing*.

El conocimiento de los costos de producción nos permite comprender cuánto nos cuesta producir y saber si el producto es económicamente rentable (Servicio Nacional de Aprendizaje, 1990).

2.2.7. Estructura de costos, sistemas de costeo e informes de costos

Los costos de producción son identificados, medidos y organizados en una estructura, con el fin de gestionar estratégicamente la organización y de acuerdo con el sistema de costeo determinado para la misma, y definido según sus particularidades; esta definición solo puede llevarse a cabo mediante la identificación previa del proceso de producción y sus características (Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora, 2020).

Entonces, según el tipo de producción desarrollada, se encuentran como métodos tradicionales de costeo, el sistema de costeo por órdenes de producción y el sistema de costeo por proceso, cada uno con un método de administración de los costos diferente y enfocado a objetivos distintos, según el tipo de entidad y el modo en que produce (Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora, 2020).

A su vez, la estructura de costos de un proceso puede ser establecida con base en cada una de las actividades realizadas para su desarrollo y modelarse mediante el uso de las hojas de cálculo de Excel (Méndez Guerra, 2022).

De esta manera, los sistemas de información de costos agrupan metodológicamente la información de los consumos necesarios para la fabricación de un bien, con el fin de calcular los costos totales y unitarios de producción (Villarreal Vásquez et al., 2020). Para finalmente entregar informes financieros donde se resumen los datos cuantificados.

Dentro de los informes generados se encuentran el Estado de costos de producción, elaborado de manera general, para encontrar el costo total de manufactura (Ramírez Padilla, 2019). El Informe de costos de producción, como resultado del sistema de costeo por proceso; y Costo de la orden de producción, en el sistema de costeo con este mismo nombre (Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora, 2020).

2.2.8. Objeto de costos

Es importante mencionar la unidad de trabajo u objeto de costo que, para el caso del presente trabajo, será el producto terminado; y que representa, en palabras de Guarnizo Cuéllar & Cárdenas Mora (2020) el origen de todo el proceso de análisis e identificación llevado a cabo sobre el conjunto de costos de producción, configurándose en un criterio de suma importancia para la toma de decisiones. De esta manera, el costo histórico unitario de producción, se refiere al costo real de cada unidad producida, calculado mediante el análisis de la totalidad de costos del proceso por medio del cual se elabora.

2.2.9. Diagrama causa – efecto o Ishikawa

El diagrama causa – efecto fue creado por el Dr. Kaoru Ishikawa y permite discutir los factores que inciden en un problema y las posibles causas, aplicándose en diversos ámbitos; se elabora ubicando el efecto a analizar en la flecha del extremo derecho y, en las flechas secundarias las causas relacionadas (Pérez Marqués, 2016).

En el proyecto de grado "Diseño de una propuesta integrada de mejora para la reducción de los tiempos no productivos en la etapa de impresión de una planta de producción de envases flexibles" (Cortés Londoño et al., 2022) es definido como una herramienta gráfica que permite visualizar las ideas presentadas por individuos vinculados al proceso en estudio o que tienen conocimiento sobre el tema.

2.2.10. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto debe su nombre al economista Vilfredo Pareto y consiste en una técnica donde los artículos de interés son identificados y medidos, ordenándolos luego en orden descendente (Freivalds & Niebel, 2014).

Cortés Londoño et al. (2022) indica los pasos para elaborar el diagrama de Pareto iniciando con la definición precisa de la problemática, para continuar luego con la identificación de las causas directamente vinculadas al problema; a continuación se debe recolectar información, para proceder con la diagramación, organizando las causas de manera descendente, efectuando los cálculos, graficando los datos y analizándolos.

2.2.11. Estrategia

La estrategia es definida por Serna Gómez (2018) como el conjunto de acciones que los gerentes realizan para conseguir los objetivos de una firma, conduciendo a la construcción de una ventaja competitiva, durable y rentable. Existen distintos enfoques teóricos sobre la forma en que una empresa puede formular su estrategia frente a los distintos mercados; al respecto, Michael Porter se refiere a las estrategias genéricas indicando dos ejes fundamentales: el liderazgo en costos y el liderazgo en diferenciación.

El liderazgo estratégico en costos, requiere el conocimiento profundo de los procesos de la empresa, al igual que consistencia y rigurosidad con respecto a la productividad, de manera que se asegure como resultado, un producto con buena calidad al menor costo posible. En cuanto a la diferenciación, se refiere a incorporar en el producto características que el cliente pueda percibir como distintas, de manera que justifiquen un mayor precio.

3. Desarrollo objetivo específico 1

Con el propósito de conocer el producto y diagnosticar el proceso productivo desarrollado por Holistic CO, se llevó a cabo una reunión con su Directora Administrativa, de Desarrollo Social, Trazabilidad y Pos cosecha, obteniendo información primaria mediante la cual se elaboró el diagrama de flujo del proceso, a observar en la **Figura 7**.

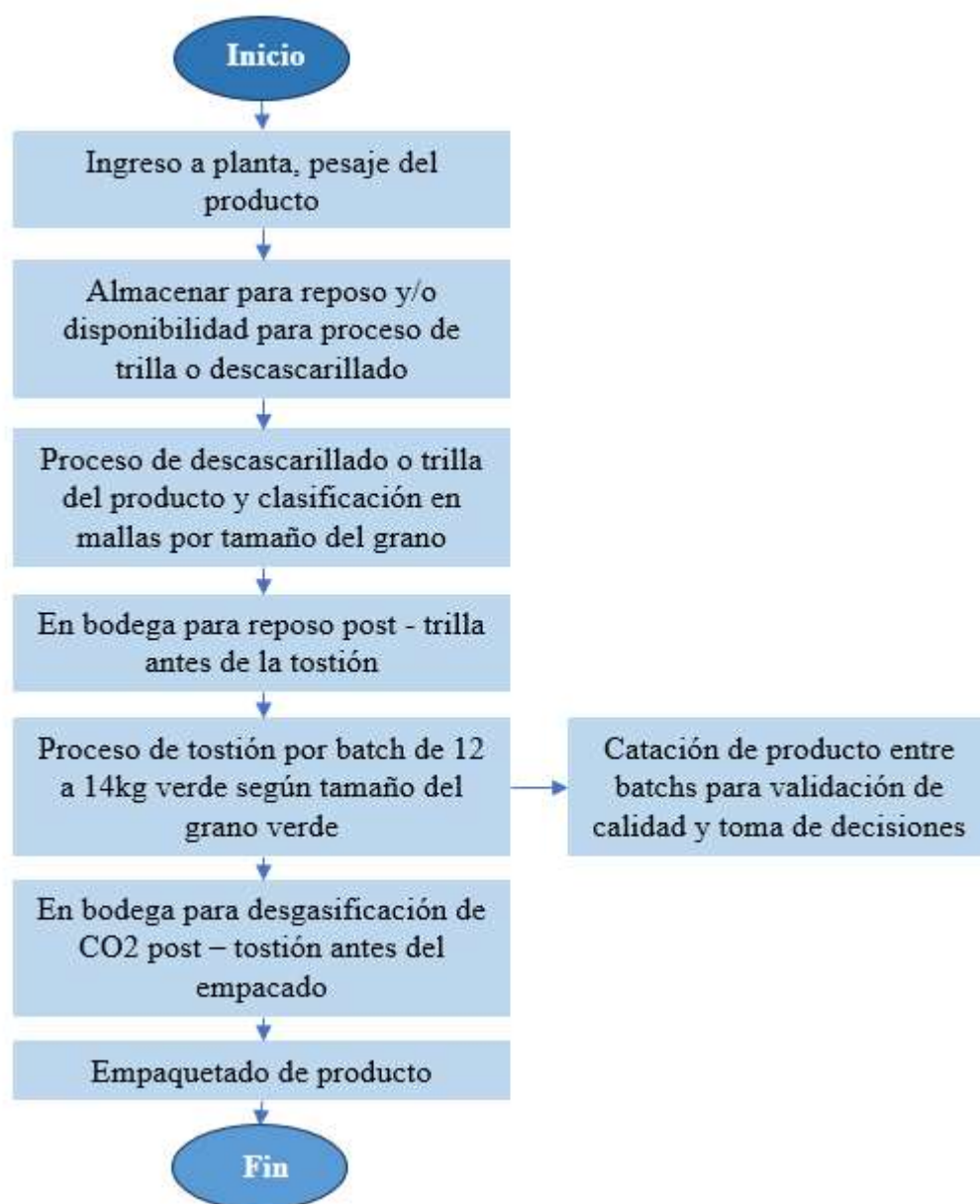


Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de producción de café tostado marca Holistic.
Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la Directora Administrativa de Holistic CO.

Holistic CO realiza una proyección de ventas basada en el comportamiento histórico de la demanda de los últimos 2 meses para determinar la cantidad a producir, una vez definida la cantidad se procede a enviar la solicitud de materia prima al productor, con quien tiene el convenio, por medio de correo electrónico, tres semanas antes de finalizar el inventario y una vez ha sido aprobada la disponibilidad del aliado de la planta de procesos para recibir y programar la producción: trilla o descascarillado, torrefacción y empaque del producto terminado.

El producto que Holistic CO solicita debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El productor del café debe pertenecer al grupo de quince productores sostenibles, seleccionados previamente por Holistic CO.
- La finca del productor debe estar ubicada en el departamento del Huila.
- Debe ser café de proceso húmedo: Lavado.
- Contener las siguientes características físicas: Factor de rendimiento menor a 90, Porcentaje de broca requerido para exportaciones de cafés especiales, Humedad del grano ente 10,5 y 11.
- Contener las siguientes características sensoriales: calidad según SCA mayor a 83 y perfil de taza establecido por el catador con certificado de “Q grader” vigente.
- Contar con un volumen mínimo de 45 kg de café pergamino seco.
- Contar con una ficha de trazabilidad para los procesos realizados en finca.

El proceso de verificación de disponibilidad, por parte del productor, tarda en promedio dos semanas; al cabo de las cuales envía una oferta comercial a Holistic CO en la cual incluye la calificación del café según la *Specialty Coffee Association* (SCA) y demás información solicitada por Holistic CO. Es importante tener en cuenta que, dentro de las políticas de calidad de la compañía, se encuentra la de adquirir y procesar únicamente café con calificación igual o mayor a tasa 83. Además, de acuerdo con la **Tabla 6** de calificación, asigna un valor con un sobreprecio para el productor, denominado precio de sostenibilidad.

Tabla 6. Sobreprecio establecido por Holistic CO para compra de café pergamino seco.

Fuente: Dirección administrativa de Holistic CO.

TASA calidad según SCA	Sobreprecio por carga de 125 kg
83	\$90.000
84	\$100.000
85	\$160.000
86	\$320.000

Una vez recibida la oferta comercial, la compañía realiza un proceso de revisión de la misma que comprende la validación de las exigencias planteadas. A continuación, se lleva a cabo la determinación del sobreprecio, para lo cual, en primer lugar, se determina el precio internacional, consultando la referencia de “*Colombian Milds*”, en la *International Coffee*

Ortanization (ICO), el precio promedio del café en la bolsa de Nueva York y la Tasa Representativa del Mercado (TRM).

El precio internacional se compara con el precio de referencia del mercado en Colombia, emitido por la Federación Nacional de Cafeteros (FNC); luego se calcula el precio de sostenibilidad de Holistic CO, de acuerdo con la **Tabla 6**, y se elige de los tres el que sea superior, para determinar la diferencia con el precio recibido en la oferta comercial, y garantizar el cubrimiento de los costos de producción, el margen de ganancia del productor, una prima por sostenibilidad y una prima por denominación origen Huila.

Es importante resaltar que en Colombia no existe un incentivo o sobreprecio oficial, sino que éstos son definidos por Holistic CO como parte de su política de pago por calidad, sustentabilidad y origen del producto adquirido. Sobre dicha comparación se genera un documento explicativo con los cálculos y decisiones anteriormente mencionadas y la reliquidación correspondiente al sobre precio a pagar al productor; este documento se envía a la Cooperativa de Caficultores para su análisis y consideración, teniendo en cuenta que modifica el valor a facturar.

A continuación, el proveedor emite la factura de venta y el productor emite el documento de trazabilidad con los detalles de la finca productora, así como el perfil de tasa descrito por su catador certificado “Q Grader”. Con este documento se garantiza la calidad del café a recibir y una vez revisada la factura de venta, Holistic CO autoriza la compra y emite internamente la orden de pago, envía el certificado de pago de la compra realizada al productor con el fin de que realice el despacho de la materia prima hacia la planta indicada para el proceso productivo.

La planta se encuentra ubicada en la ciudad de Neiva y cumple con las exigencias requeridas para llevar a cabo los procesos de trilla, torrefacción y empaque. El transporte de la materia prima es supervisado por Holistic CO de manera que se garantice un traslado en condiciones idóneas evitando la contaminación del producto y conservando su calidad. Además, se cancela un seguro de transporte sobre el valor declarado y el producto es despachado en doble empaque: bolsa de plástico *Greenpro* y saco de fique, para mantener el café con las condiciones de calidad y evitar la contaminación. El costo del transporte es pagado por el caficultor desde la finca hasta la cooperativa de caficultores y desde ahí por Holistic CO hasta la planta ubicada en Neiva.

En visita a la planta procesadora, se realizaron entrevistas con el personal de producción y directivo, obteniendo detalles correspondientes a cada etapa del proceso, los cuales se describen a continuación.

3.1. Recibo y pesaje de la materia prima

El café llega a la planta contratada y el personal se encarga de validar, a través de la rotulación del saco de fique, el lugar de procedencia, el nombre del destinatario, quien en este caso es Holistic CO, y la cantidad recibida mediante el pesaje del saco, como se muestra en la **Figura 8**. De esta manera inicia el proceso productivo del lote 22, en el cual se procesarán 45 kg de café pergamino.



Figura 8. Ingreso a la planta y pesaje de la materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

3.2. Reposo y almacenamiento de la materia prima

El primer paso del procesamiento es mantener en reposo el café pergamino recibido, la cantidad de días de reposo es determinada según fecha de recolección debido a que, por requerimiento técnico, sólo puede procesarse cuando han pasado mínimo veinte días de haber sido recolectado. Este análisis lo realiza Holistic CO en compañía del jefe de la planta en la cual se realiza el proceso productivo y, determinando un reposo, en promedio, de dos a tres días.

Holistic CO elabora la proyección para producción del café en presentación de 340 g, estableciendo las fechas para trillarlo, tostarlo y empacarlo; esta propuesta es enviada a la planta para su consideración y se espera respuesta según disponibilidad y condiciones de la maquinaria.

3.3. Trilla de la materia prima y clasificación de los granos según tamaño

El proceso de descascarillado o trilla del producto se lleva a cabo en la planta de la empresa contratada, con supervisión directa de Holistic CO. Los 45 kg de café pergamino seco se vierten en la tolva de recibo de la máquina trilladora, momento a observar en la **Figura 9**, y el descascarillado del café tarda una hora.



Figura 9. Café pergamino seco en la tolva de recibo de la máquina trilladora.
Fuente: Elaboración propia.

Los granos de café una vez descascarillados pasan a las cribas para ser clasificados según tamaño, tal como se observa en la **Figura 10**.



Figura 10. Clasificación de los granos al pasar por cribas.
Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se realiza el pesaje de las cantidades resultantes del proceso de clasificación y se almacenan los granos de café, según el tamaño, en sacos de fique y bolsa *GreenPro*. El pesaje por tamaño se muestra a continuación en el lado izquierdo de la **Figura 11** y, al lado derecho, el doble empaque utilizado para preservar la calidad de la materia prima. Para los 45,4 kg procesados se observa una reducción de la materia prima en promedio de 7.65kg.



Figura 11. Resultado del pesaje de los granos de café y empaque doble para reposo.
Fuente: Imágenes de los autores.

3.4. Segundo reposo

Al finalizar el proceso de trillado, el café se almacena nuevamente durante dos días para pasar por un proceso de reposo con el fin de estabilizar el grano y prepararlo para el proceso de torrefacción.

3.5. Torrefacción y cata

El proceso de torrefacción del café trillado se realiza en una máquina de lecho fluido ubicada en la misma planta. Según el tamaño del grano se decide la cantidad a procesar por *batch* entre 12 a 14kg, iniciando con los de menor tamaño; para este proceso se efectuaron tres *batch*, cada uno con un tiempo de duración de 12 minutos.

Al finalizar cada *batch*, se toma una muestra con el fin de analizar la calidad física de los granos tostados, mediante una cata realizada por un funcionario de Holistic CO. Esta cata tarda 10 minutos y se realiza de modo paralelo a los *batch* 2 y 3, sumando entonces un total de 46 minutos al proceso. El proceso de cata se lleva a cabo con el fin de tomar decisiones en pro de la estandarización del producto, teniendo en cuenta su etapa introductoria y el interés de la marca de realizar análisis de mercado; al mismo tiempo, se busca validar el perfil descrito por el catador del productor.

Finalmente, se verifica si hay presencia de granos defectuosos, en caso de presentarse, éstos se retiran de manera manual, para que la calidad del café no se vea afectada. Se continúa con el siguiente *batch* repitiendo los procesos descritos.

3.6. Reposo para desgasificar

Los granos de café recién tostados liberan dióxido de carbono (CO_2) razón por la cual, una vez han sido tostados, se dejan refrescar durante unos minutos y se almacenan en tanques con cierre hermético y válvulas de flujo unidireccional, las cuales permiten la salida del CO_2 , evitando la filtración del oxígeno porque éste causaría oxidación en los compuestos del café, provocando deterioro en su sabor y aroma.

El objetivo de este reposo es garantizar la calidad del café antes de empacarlo; su duración es de dos días, tiempo en el cual, el café, se encuentra en los tanques de la **Figura 12**. Una vez finalizado, se evidenció una disminución del volumen correspondiente a 250 g.



Figura 12. Tanque de desgasificación de los granos de café.
Fuente: Elaboración propia.

3.7. Empaque del producto terminado

De manera previa al empaque, un funcionario de Holistic CO, se encarga de poner las etiquetas en cada una de las bolsas que se van a utilizar para empacar el café procesado. Las etiquetas contienen la información de la trazabilidad del producto, son adhesivas y fueron diseñadas por la Directora Administrativa, de Desarrollo Social, Trazabilidad y Poscosecha, de Holistic CO, quien proporcionó la imagen comercial de la **Figura 13**, en la cual se explican las características del café de la marca.



Figura 13. Etiqueta diseñada para el café tostado marca Holistic.

Fuente: Directora Administrativa, de Desarrollo Social, Trazabilidad y Poscosecha, de Holistic CO (2023).

El proceso de adhesión de las etiquetas a las bolsas, es realizado de forma manual, tardando en promedio 0,75 minutos por etiqueta; las bolsas están elaboradas en papel tipo *Kraft* opaco, para proteger el contenido de la luz, con aspecto exterior unicolor y en su interior cuentan con tres láminas metalizadas para la conservación del producto; tienen una válvula unidireccional mediante la cual se garantiza la salida del dióxido de carbono, sin permitir el ingreso de oxígeno. La capacidad de cada bolsa es de 340 g, tamaño catalogado por Holistic CO como “tipo hogar”, según el segmento de mercado al cual va dirigido el producto.

Los granos de café tostados son empacados de forma manual, tal como se muestra en la **Figura 14** con ayuda de una pala, una balanza y un recipiente ubicado sobre la misma; el proceso se realiza en la misma planta contratada, siguiendo estricto cumplimiento de las normas de inocuidad y tarda en promedio treinta (30) segundos por bolsa, para un total de 45 minutos durante el empaque de las noventa bolsas.

Con el fin de garantizar el peso registrado en la etiqueta, se añaden 2 gramos más a cada paquete, completando un total de 342 g en cada uno, los cuales se verifican haciendo uso de la balanza, antes del sellado de la bolsa.



Figura 14. Pesaje del café tostado marca Holistic en presentación de 340 g.
Fuente: Elaboración propia.

Inmediatamente, se procede con el sellado de las bolsas, ubicándolas en pares sobre la banda de transportadora de la máquina selladora mostrada en la **Figura 15**. En un tiempo promedio de 12 segundos por bolsa, se sellan las noventa bolsas del café producido, completándose esta labor en un tiempo de dieciocho minutos.



Figura 15. Máquina para el sellado de las bolsas del café tostado marca Holistic.
Fuente: Elaboración propia.

El producto terminado, listo para su distribución y comercialización, se observa en la **Figura 16**.



Figura 16. Café tostado marca Holistic, presentación de 340 g.
Fuente: Elaboración propia.

El acompañamiento al proceso se llevó a cabo hasta esta etapa, observando el producto terminado. Posteriormente en reunión virtual con la Directora Administrativa de Desarrollo Social, Trazabilidad y Poscosecha, se obtuvo la información correspondiente al costeo del lote producido, el cual es identificado por Holistic CO, como “lote 22”. El detalle de los costos del lote 22 se encuentra en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Costeo del lote 22 realizado por Holistic CO.
Fuente: Elaboración propia.

Pagos realizados para el lote 22		
Costo materia prima		700.605,00
Transporte		30.000,00
90 bolsas		162.000,00
90 etiquetas		60.000,00
Pago a la planta por procesamiento		225.500,00
Subtotal costos lote 22	\$	1.178.105,00
Imprevistos 10%		117.810,50
Total costos lote 22	\$	1.295.915,50
Costo lote / # bolsas producidas de 340 g		
Costo bolsa de café tostado Holistic	\$	14.399,06

En la **Figura 17** se consolidaron y resumieron, en un diagrama de flujo, los datos obtenidos del procesamiento del café pergamino hasta obtener el café tostado en la presentación vista.

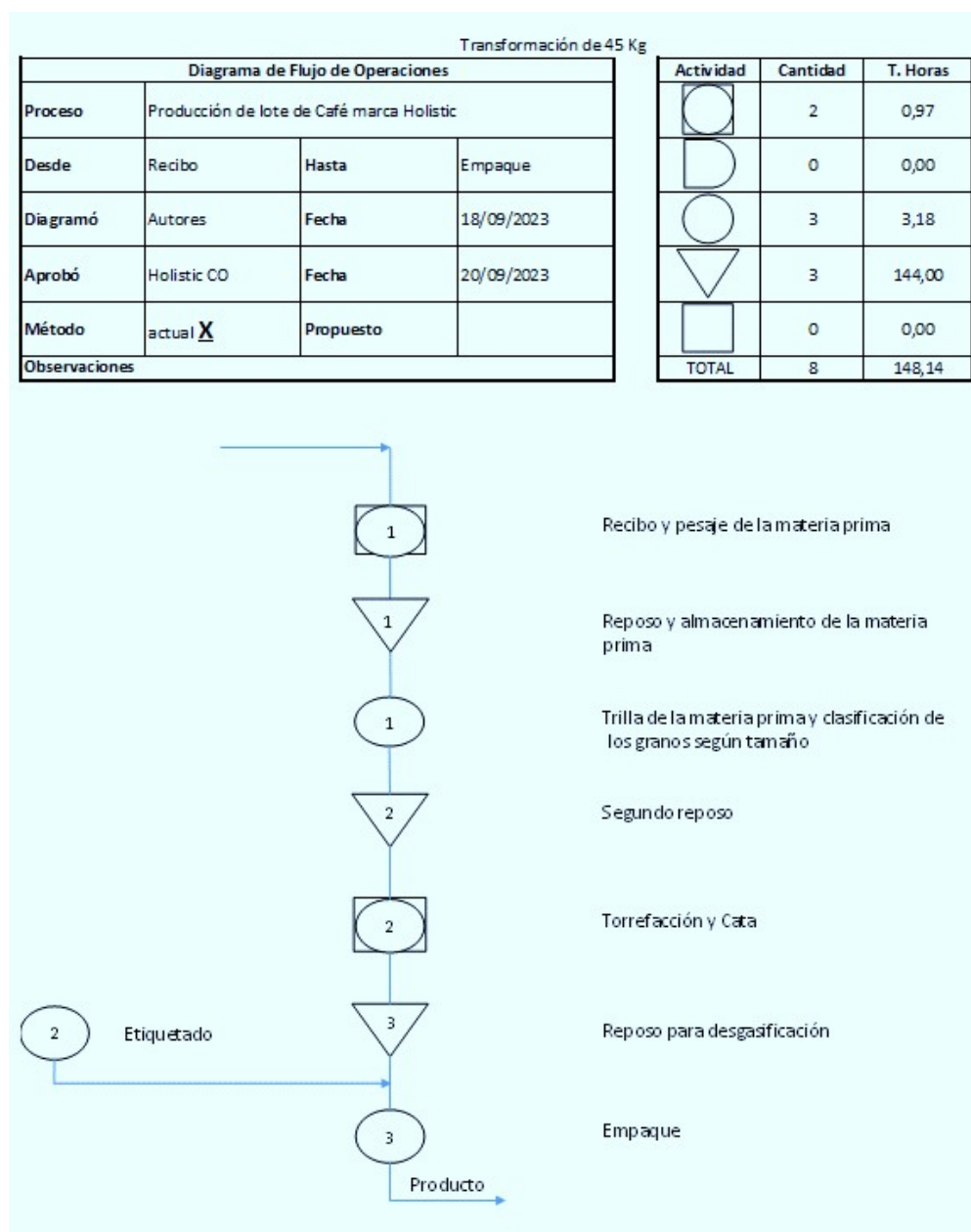


Figura 17. Diagrama de flujo del proceso productivo del café tostado marca Holistic.

Fuente: Elaboración propia con datos de Holistic CO.

De esta manera, se encuentra diagnosticado el proceso y se conoció el producto de Holistic CO, incluyendo los pasos desde el recibo de la materia prima hasta el momento en el cual se terminó de elaborar el café tostado, en la presentación de 340 g; se consideraron todos los recursos humanos, maquinarias y el tiempo empleado para la fabricación, para su posterior cuantificación y análisis. Por otra parte, el diagnóstico presenta incluidos datos de costos, a utilizar en el desarrollo del siguiente objetivo.

4. Desarrollo objetivo específico 2

De acuerdo con la metodología planteada en el capítulo uno de este trabajo de grado, la base teórica del capítulo dos y la información obtenida al desarrollar el objetivo 1, se llevaron a cabo los pasos necesarios lograr la propuesta objeto de este trabajo, a tratar en el presente capítulo.

Al respecto, es relevante anotar que, la información recabada en el diagnóstico del proceso productivo de Holistic CO, fue determinante para lograr identificar y cuantificar los recursos humanos y materiales requeridos en la elaboración del café en grano tostado marca Holistic. Sin esta información, no hubiese sido posible diseñar con precisión las hojas de cálculo que componen el archivo de Excel en el cual se elaboró la propuesta.

El mencionado archivo se guardó bajo el nombre “Estructura de costos basada en el proceso productivo de Holistic” y su contenido se encuentra en los **Anexos**; el archivo está compuesto por siete hojas de cálculo que se encuentran combinadas mediante fórmulas y fueron etiquetadas de la siguiente manera:

- A. Datos línea de producción,
- B. Balance masa,
- C. Costos de producción,
- D. Costo nómina y,
- E. A1
- F. A2
- G. A3

Las hojas de cálculo A y B, hacen referencia al proceso productivo y su desarrollo es tratado, a continuación, en el capítulo 4.1.; las hojas C y D, corresponden a la estructura de costos y su desarrollo se explica en capítulo 4.2.; las tres últimas hojas, se presentan en el capítulo 5 debido a que corresponden al análisis de los datos, llevado a cabo al evaluar la propuesta.

4.1. Organización de los datos de la línea de producción

En el mencionado archivo de Excel, se definió la primera hoja de cálculo para organizar de manera sistemática los datos de la línea de producción del lote 22 de Holistic CO, teniendo en cuenta la estructura y el orden de los procesos según el diagrama de operaciones definido en el diagnóstico. En esta hoja se relacionaron las mediciones obtenidas de los tiempos, de manera conjunta con los rendimientos de la materia prima, con el fin de obtener un análisis detallado y cuantificado de cada etapa.

La hoja de cálculo diseñada, se etiquetó con el nombre “Datos línea de producción”; y su contenido inicia con el título “Datos para el análisis y el balance de la línea de producción”; a continuación, está registrada la información de cada etapa, en forma secuencial y, en este mismo orden, se procede a describirla.

En la **Tabla 8** se muestra la información correspondiente a las dos primeras etapas del proceso: en la primera etapa, se registró el tiempo empleado para el recibo y el pesaje de la materia

prima al momento de recibirla; en la segunda etapa, se reportó el tiempo de reposo, y el volumen del café, al inicio y al final del mismo, para efectos de control interno.

Tabla 8. Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas uno y dos del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO 1: RECIBO Y PESAJE DE LA MATERIA PRIMA

Peso Inicial	45,00 kg		
Peso neto / proceso	45,00 kg		
Tiempo:	0,20 h	MINUTOS =	12,00

PROCESO 2: REPOSO Y ALMACENAMIENTO

Peso Inicial	45,00 kg		
Hora y fecha al iniciar	12:00 5/09/2023	Hora y fecha al finalizar	12:00 7/09/2023
Peso neto / proceso	45,00 kg		
Tiempo:	48,00 h	MINUTOS =	2.880,00

La tercera y cuarta etapa del proceso, están descritas como se muestra en la **Tabla 9**, reportando la siguiente información: en la tercera etapa, se documentó el peso de la materia prima al ingresar a la tolva de la máquina para trillarla, continuando con los pesos de los granos clasificados según tamaño, para lo cual se destinó una columna individual, según el número de la malla utilizada y se totalizó el peso final del café útil para este proceso. En cuanto al peso del cisco, éste se registró como un desperdicio, cuantificando su porcentaje con respecto al volumen inicial.

Para la cuarta etapa, se documentó el peso del café al iniciar el almacenamiento de reposo, indicando las fechas y horas de inicio y fin del mismo; totalizando a su vez, el tiempo en minutos y horas; e indicando el volumen final del café.

Tabla 9. Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas tres y cuatro del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

PROCESO 3: TRILLA Y CLASIFICACIÓN DE LOS GRANOS SEGUN TAMAÑO

Peso Inicial	45,00 kg			
Clasificación	Malla 18	Malla 16	Malla 14	Malla 12
Peso base	18,10	17,35	1,90	0,00
Peso neto al trillar	37,35 kg			
Desperdicio	7,65 kg			
% Desperdicio	17,0%			
Peso neto / proceso	37,35 kg			
Tiempo:	1,00 h	MINUTOS =	60,00	

PROCESO 4: SEGUNDO REPOSO

Peso Inicial	37,35 kg		
Hora y fecha al iniciar	13:00 7/09/2023	Hora y fecha al finalizar	13:00 9/09/2023
Peso neto / proceso	37,35 kg		
Tiempo:	48,00 h	MINUTOS =	2.880,00

A continuación, en la misma hoja de cálculo, se registraron los datos correspondientes a la quinta y sexta etapa del proceso, los cuales se muestran en la **Tabla 10**, y se explican a continuación. Con respecto a la quinta etapa, la hoja de cálculo muestra el proceso de torrefacción realizado mediante tres *batch*, sobre los cuales se registraron cuatro datos importantes:

- La cantidad del café al iniciar el *batch*,
- El tiempo de torrefacción,
- El tiempo de cata y,
- La cantidad final posterior al proceso de cata.

Estos datos fueron cuantificados con el fin de obtener el total de kilogramos iniciales y finales de café, en el proceso; al igual, que el tiempo operativo, sobre el cual es importante aclarar que se sumó únicamente el tiempo de cata del último *batch*, debido a que las dos primeras catas se realizaron de modo paralelo a la torrefacción. Luego de la información correspondiente a los *batch*, se calculó la diferencia entre el peso inicial y el peso final, con el fin de presentar la reducción del volumen de café procesado, tanto en cantidad como en porcentaje. En el caso del lote 22 se determinó un porcentaje de reducción correspondiente al 16,1% del peso al iniciar el proceso.

Seguidamente y finalizando la información de la **Tabla 10**, se encuentran los datos de la sexta etapa, en la cual reposa el café en tanques para desgasificación: volumen inicial, la fecha y hora de ingreso, el tiempo total del reposo y el peso neto al final del mismo; a partir de los datos del volumen, se identificó y cuantificó una reducción del 0,8%, correspondiente al CO₂ liberado por el café tostado.

Tabla 10. Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapas 5 y 6 del proceso.
Fuente: Elaboración propia.

PROCESO 5: TORREFACCIÓN Y CATA				
Peso Inicial	37,35 kg			
	CANTD Kg- I	TIEMPO	TIEMPO CATA	CANTD Kg- F
Batch 1	13,15	0:12	0:10	10,95
Batch 2	11,50	0:12	0:10	9,80
Batch 3	12,70	0:12	0:10	10,60
Batch 4	0,00	0:00	0:00	0,00
Batch 5	0,00	0:00	0:00	0,00
Totales	37,35	0:36		31,35
% Reducción	16,1%			
Reducción	6,00	kg		
Peso neto / proceso	31,35	kg		
Tiempo:	0,77	h	MINUTOS =	46,00

PROCESO 6: REPOSO PARA DESGASIFICACION			
Peso Inicial	31,35 kg		
Hora y fecha al iniciar	14:00 9/09/2023	Hora y fecha al finalizar	14:00 11/09/2023
% Reducción	0,80%		
Reducción	0,25	kg	
Peso neto / proceso	31,10	kg	
Tiempo:	48,00	h	MINUTOS = 2.880

Por último, en la hoja de cálculo de datos para el análisis y balance de la línea de producción, se organizó y se registró la información de la séptima etapa del proceso, donde se obtiene el producto terminado y se establece la cantidad de bolsas de 340 g a utilizar; al igual que en las etapas anteriores se registró el peso inicial, el cual corresponde al peso final de la etapa anterior; luego, se ingresaron los datos del margen de tolerancia al empacar, el cual, por política de la empresa, es de 2 g por bolsa.

La segunda parte del desarrollo en Excel correspondiente a esta misma etapa, muestra el tiempo empleado durante las actividades de etiquetado de las bolsas, empaque de los granos de café, pesaje y sellado de los paquetes. Así mismo, se reportan 320 gramos sobrantes del lote producido y, el peso neto empacado de 30,78 kg. La información se observa en la **Tabla 11**.

Tabla 11. Datos línea de producción en hoja de cálculo, etapa 7 del proceso.
Fuente: Elaboración propia.

PROCESO 7: EMPAQUE			
Peso Inicial	31,10 kg	31.100 g	
Margen de tolerancia al empacar	0,002 kg	2 g	
% Margen tolerancia al empacar	0,58 %	0,58 %	
Presentación	0,340 kg	340 g	
Peso neto por bolsa	0,342 Kg	342 g	
Cantidad a empacar	90 bolsas		
Volumen a empacar	30,78 kg	30.780 g	
Margen tolerancia total	0,18 kg	180 g	
Etiquetado de las bolsas	90,00	Por unidad:	0,75
Tiempo	1,13 h	MINUTOS =	67,50
Empaque y pesaje	90,00	Por unidad:	0,5
Tiempo	0,75 h	MINUTOS =	45,00
Sellado de las bolsas	90,00	Por unidad:	0,2
Tiempo	0,30 h	MINUTOS =	18,00
Cantidad bolsas empacadas	90 bolsas		
Peso neto / proceso	30,78 kg	30780,00 g	
Sobrante	0,32 kg	320 g	
Tiempo:	2,18 h	MINUTOS =	130,50

Los datos de la línea de producción, correspondientes a las siete etapas del proceso productivo de Holistic, presentados del modo descrito, conforman un registro secuencial del proceso, mediante el cual se encontraron los números correspondientes al uso de recursos humanos, máquinas y tiempos requeridos para el procesamiento del lote 22 de café Holistic. Y, su lectura, permitió la creación de la estructura de los costos de producción, ajustada al proceso, sobre la cual se hablará en el capítulo siguiente.

A su vez, se logró graficar el balance de masa, con el cual se generan, mediante la combinación de dos hojas de cálculo del mismo archivo de Excel, de manera práctica y rápida, la información correspondiente a los datos de peso y sus porcentajes, en cada una de las etapas del proceso. Este balance de masa del café procesado se puede observar en la **Figura 18**, tal como se encuentra en la segunda hoja de cálculo, etiquetada con el nombre “Balance masa”.

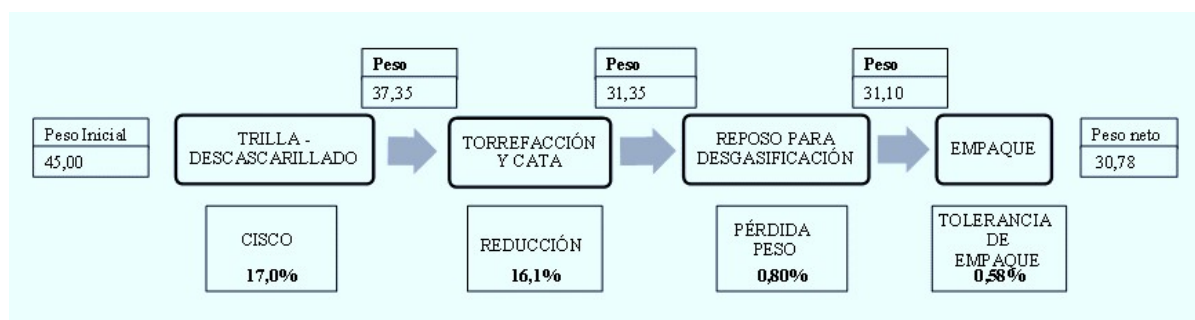


Figura 18. Balance de masa para la producción de café tostado marca Holistic.

Fuente: Elaboración propia según modelo de López Blanco (2021).

4.2. Diseño de la estructura de costos

Siguiendo el orden consecutivo y ordenado de la información contenida en el libro electrónico de Excel, la hoja etiquetada con el nombre “Costos de producción” contiene operaciones aritméticas combinadas con la hoja de “Datos línea de producción”. En esta hoja se presentan los costos clasificados, cuantificándolos de acuerdo con los datos reales obtenidos de las facturas de venta pagadas por Holistic CO, durante el desarrollo del lote 22.

Estos datos fueron clasificados como costos directos e indirectos de acuerdo con su incidencia en el producto terminado; la materia prima al igual que todos los aspectos relacionados con su adquisición y transformación se clasificaron como costos directos. Mientras que los demás pagos realizados para el desarrollo del lote 22 se agruparon como costos indirectos.

La cuantificación de la materia prima directa, como se puede observar en la **Tabla 12**, corresponde en primer lugar a la factura de compra de los 45 kg de café utilizados. Este valor de \$700,605 incluye el sobreprecio calculado por Holistic CO para el caficultor y el transporte desde la finca hasta la cooperativa. A continuación se sumaron los costos asociados a la compra de café, los cuales correspondieron al transporte del café desde la cooperativa hasta la planta y 8 horas invertidas por la Directora Administrativa, de desarrollo social, trazabilidad y pos cosecha de Holistic CO que realizó la orden de compra, verificó el precio y calculó los términos del sobre precio pagado.

De acuerdo con la metodología establecida para este trabajo los desperdicios y reducciones de la materia prima se convirtieron en magnitudes del costo, multiplicando el valor por kilo del café por la cantidad registrada en la hoja de Datos de la línea de producción correspondiente al momento en el cual se presentó la disminución, estos cálculos se pueden observar en la segunda parte de la **Tabla 12**.

El costo de la materia prima directa (MPD) se totalizó sumando las bolsas y las etiquetas según la cantidad requerida y calculada en la hoja de datos de la línea de producción, que para el lote 22 fue de 90 unidades. Las bolsas y las etiquetas se clasificaron como costos directos debido a su asociación directa con el producto terminado, su identificación en el mismo y a su fácil cuantificación.

Tabla 12. Costos de producción en hoja de cálculo, materia prima y materiales directos.
Fuente: Elaboración propia.

Costo de la materia prima y materiales directos (MPD)			\$ 1.425.444
Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
Café pergamino seco taza A+	45,00 kg	15.569,00 =	700.605
Transporte Cooperativa - Planta	1 viaje	30.000,00 =	30.000
Actividades asociadas a la compra	8 h	31.080,62 =	248.645
		Subtotal	\$ 979.250
Desperdicio al trillar	7,65 kg	15.569,00 =	119.103
Reducción al tostar	6,00 kg	15.569,00 =	93.414
Reducción al desgasificar	0,25 kg	15.569,00 =	3.892
Margen de tolerancia al empacar	0,18 kg	15.569,00 =	2.802
Sobrante al empacar	0,32 kg	15.569,00 =	4.982
		Subtotal	\$ 224.194
Bolsa con válvula	90 Bolsas	1.800,01 =	162.001
Etiquetas	90 Etiquetas	666,67 =	60.000
		Subtotal	\$ 222.001

Durante el análisis llevado a cabo para la clasificación de los costos, se confirmó lo dicho en la metodología, con respecto a la mano de obra directa (MOD), en cuanto a que todas las fases de transformación del café fueron realizadas por el personal de la planta contratada y, por lo tanto, su precio es pagado sobre la factura por concepto de maquila. Se utilizó entonces el concepto del cuarto elemento del costo, tratado en la metodología y, de esta manera, se llevaron a la hoja de cálculo donde se encuentran los costos de producción, los precios de la factura de venta emitida por la planta, con el nombre de Contratos por servicios directos (SD) según se observa en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Costos de producción en hoja de cálculo, servicios directos.
Fuente: Elaboración propia.

Contratos por servicios directos (SD)			\$ 225.500
Peso en libras de café procesado:		99,21 lb	
Detalle	Cantidad	Valor unitario	Total
Procesamiento de café:	99,208 lb	2.273,00	225.500
Trilla y torrefacción incluido IVA			

Gracias al detalle pormenorizado del proceso, se lograron establecer como costos indirectos de fabricación (CIF) actividades que no habían sido incluidas en el sistema de costeo del proceso de Holistic CO. Estas actividades corresponden a la supervisión, cata y etiquetado, llevadas a cabo por su personal de nómina; se clasificaron como costos indirectos debido a que corresponden a acciones mediante las cuales se realizar un acompañamiento al proceso y no inciden directamente en la transformación del café.

La cuantificación de los costos indirectos se realizó, obteniendo el valor del minuto trabajado de quienes desarrollaron las actividades a costear, con base en las nóminas del personal de Holistic CO, y multiplicándolo por el tiempo requerido para cada actividad, tal como se observa en la **Tabla 14**.

Tabla 14. Costos de producción en hoja de cálculo, costos indirectos de fabricación.
Fuente: Elaboración propia.

Costos indirectos de fabricación (CIF)			\$	137.942
Detalle	Cantidad	Valor unitario	Total	
Supervisión y cata	248,50 m	518,01	128.726	
Etiquetado	67,5 m	136,55	9.217	
Costos fijos asociados al proceso	0	0,00	-	

Sin encontrar otros pagos efectuados asociados al lote 22, se sumaron los totales obtenidos en los ítems MPD, SD y CIF, obteniendo un costo total del proceso de \$ 1.788.886, presentado en la **Tabla 15**. En esta misma tabla se determinó el costo unitario del producto (CUP), haciendo uso de la **Ecuación 1**, presentada en la metodología de este trabajo; de esta manera se dividió el costo total de la producción entre el número de bolsas de café producidas, obteniendo un CUP de \$ 19.877, presentado con sus datos de origen en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Costo total del proceso y costo unitario del producto.
Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de materia prima procesada	45,00	kg de café pergamino tipo Especial
Cantidad de producto terminado obtenido	90	bolsas de café
Costo unitario del producto		
	CUP	\$ 19.877
Total costos de producción		\$ 1.788.886

La información descrita y relacionada para efectos de análisis y resultados, configura la estructura de costos del proceso productivo llevado a cabo por Holistic CO y resume de manera ordenada los pagos realizados por los recursos utilizados. Su diseño representa, además, un informe consolidado, del proceso cuantificado.

En la elaboración de esta estructura se tuvo en cuenta la precisión en el enlace entre las hojas de cálculo y la practicidad para su uso, de manera que pueda ser implementada fácilmente por la empresa, generando información de valor, en forma simultánea en las hojas que la constituyen.

5. Desarrollo objetivo específico 3

La estrategia diseñada y descrita en el capítulo anterior se evaluó siguiendo los parámetros metodológicos, analizando los resultados en cada proceso y desarrollando un escenario de simulación de producción con el fin de evaluar la efectividad de las fórmulas en cada etapa presentada en la hoja de datos.

Se inició la validación con el ingreso de 60 kg en el campo “Peso inicial” del proceso 1 de la hoja de datos, confirmando la sincronización con el proceso 2 de reposo y el peso inicial del proceso 3 de trilla y clasificación de los granos según tamaño. Durante esta simulación se tomó la decisión de agregar una observación al archivo de Excel, indicando que el peso base de las mallas debe ser digitado en cada campo, según tamaño y peso obtenidos como consecuencia de la trilla. Lo anterior con el fin de generar el resultado real del volumen de café al finalizar el proceso, así como la cantidad de desperdicio.

Emulando los pesos obtenidos según tamaño en el proceso 3, se confirmaron las fórmulas del proceso 4 y la del peso inicial del proceso 5 y, debido a los resultados obtenidos, se tomó la decisión de adicionar dos filas para *batch* 4 y *batch* 5, destinadas para cantidades superiores a los 45 kg; además, se incluyeron observaciones a la hoja de datos, señalando que deben ser ingresados los datos del pesaje de las cantidades iniciales y finales de cada *batch*, así como el tiempo utilizado en la torrefacción de cada uno.

Con el propósito de verificar el proceso, se ingresaron datos ficticios con cantidades iniciales y finales de cada *batch* junto al tiempo de torrefacción requerido, confirmando la eficiencia de las fórmulas del proceso 5 de torrefacción, hasta llegar al peso inicial del proceso 6. Como resultado de esta simulación, se decidió agregar una observación para que se ingrese el peso neto verificado al final del proceso de reposo para desgasificación, lo que nos permitirá medir la reducción en este proceso.

De acuerdo con lo anterior, se ingresó un peso neto de 43,65 kg con el fin de validar las fórmulas del proceso 7, esto nos proporcionó un cálculo de 127 bolsas a empacar en la misma presentación de 340 g, un tiempo total de proceso de 184,15 minutos y una cantidad de producto sobrante de 0,22Kg. Seguidamente, se confirmó la consistencia de la información entre las hojas de datos: línea de producción y balance de masa; evidenciando la efectividad de las fórmulas, al reflejar modificaciones de forma sincronizada.

La combinación con la hoja de costos de producción, se validó con los mismos precios del lote 22 encontrando adecuadas las fórmulas, no obstante, la empresa deberá actualizar los precios, razón por la cual se dejó una observación en esta hoja indicando la necesidad de actualización de los precios unitarios.

Revisada la herramienta de Excel diseñada y, una vez verificada, se procedió con los análisis comparativos explicados a continuación, los cuales se desarrollaron en tres hojas de cálculo según la numeración siguiente, etiquetados con los nombres “A1”, “A2” y “A3”; las tres hojas fueron combinadas con la hoja de datos de la línea de producción y la de costos de producción, según los cálculos correspondientes.

5.1. Análisis uno

Se compararon los porcentajes de desperdicios obtenidos y resumidos en el gráfico del balance de masa, encontrando un resultado superior al informado por el proveedor, en torrefacción; las diferencias en porcentaje y peso se registraron mediante fórmulas que enlazan la hoja de datos de la línea de producción con la hoja de cálculo del análisis, mostrándose tal como aparece en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Resultado de la comparación de merma en el proceso de torrefacción.
Fuente: Elaboración propia.

Merma en torrefacción informada por el proveedor:	12,70%
Merma en balance de masa del proceso	16,06%
Diferencia en porcentaje	-3,36%
Diferencia en peso	-1,26 kg

Del mismo modo, fueron comparadas las disminuciones en trilla y torrefacción, con respecto a los promedios de otros tipos de café, encontrando un rendimiento superior en el café tipo especial adquirido por Holistic CO, tal como se muestra en la **Tabla 17**.

Tabla 17. Resultado de la comparación de merma en el proceso de torrefacción.
Fuente: Elaboración propia.

Disminución al tostar para cafés excelsos tipo USA y Europeo	19,00%
Disminución al tostar el café tipo especial	16,06%
Diferencia en porcentaje	2,94%
Diferencia en peso	1,10 kg

A su vez, se realizó un comparativo similar utilizando los porcentajes y pesos del café al momento de trillarlo, en comparación con los promediados para los cafés tipo excelso USA y europeo, obteniendo los resultados vistos en la **Tabla 18**, los cuales indican un mejor rendimiento para el café tipo especial, utilizado por Holistic CO.

Tabla 18. Resultado de la comparación de desperdicio al trillar el café.
Fuente: Elaboración propia.

Cisco y ripio en trilla de cafés excelsos tipo USA y Europeo	18,60%
Cisco y ripio obtenido en la trilla de café tipo Especial	17,00%
Diferencia en porcentaje	1,60%
Diferencia en peso	0,72 kg

5.2. Análisis 2

Los análisis explicados en este capítulo se desarrollaron en la hoja de cálculo con nombre “A2”, en el archivo de Excel diseñado como herramienta para el proceso productivo de Holistic

CO; la hoja fue enlazada, mediante fórmulas, con la hoja de costos de producción, de manera que pueda ser utilizada posteriormente para cálculos similares y proyecciones futuras.

Se procedió inicialmente con la comparación entre valores de costos unitarios, estableciendo la diferencia entre el costo unitario estimado por Holistic CO para su café tostado en grano, en presentación de 340 g y, el CUP obtenido mediante el procedimiento llevado a cabo en este trabajo de grado. A continuación, se calculó la diferencia entre costos totales estimados y reales del lote en el cual se produjo dicho producto. La **Tabla 19** presenta el resultado de las comparaciones, con un costo real unitario superior al estimado en \$ 5.477,18 y, una diferencia de \$ 492.970,56 entre costos totales.

Tabla 19. Análisis comparativo del costo unitario del producto.
Fuente: Elaboración propia.

Costo estimado para el producto	\$	14.399,06
Costo histórico o real del producto	\$	19.876,51
Diferencia en pesos colombianos	-\$	5.477,45
Costo total lote 22 calculado por Holistic CO	\$	1.295.915,50
Costo total real del lote 22	\$	1.788.886,06
Diferencia en pesos colombianos	-\$	492.970,56

Los resultados obtenidos confirman la necesidad de utilizar un sistema de costeo basado en la medición del proceso productivo y la pormenorización de sus pasos, mediante el cual se logren determinar datos tales como el nivel de desperdicios durante la transformación de la materia prima y los tiempos operativos de los empleados; siendo estos dos factores las causas principales de las diferencias entre ambos métodos de costeo analizados, según se muestra en el comparativo de estructuras de la **Tabla 20**.

Tabla 20. Comparación entre sistemas de costeo.
Fuente: Elaboración propia.

Conceptos de costos en el sistema de costeo de Holistic CO	Costos en estructura de costos elaborada para Holistic CO en este trabajo de grado
Costo materia prima	= Café pergamino seco taza A+
Transporte	= Transporte Cooperativa - Planta
	≠ Actividades asociadas a la compra
	≠ Desperdicio al trillar
	≠ Reducción al tostar
	≠ Reducción al desgasificar
	≠ Margen de tolerancia al empacar
	≠ Sobrante al empacar
90 bolsas	= Bolsa con válvula
90 etiquetas	= Etiquetas
Pago a la planta por procesamiento	= Procesamiento de café
Imprevistos 10% sobre costos	≠ Supervisión y cata
	≠ Etiquetado
	≠ Costos fijos asociados al proceso

Continuando con los pasos descritos en la metodología, se procedió a calcular el margen de contribución del producto, para lo cual se tuvo en cuenta la característica general de costos variables, para todos los costos asociados al lote 22 y la revisión efectuada en el capítulo 4.2 con respecto a que no existen, para Holistic CO, costos fijos asociados al proceso productivo. De este modo, haciendo uso de la **Ecuación 2**, se utilizó el precio de venta establecido para el producto y el CUP, del modo como se muestra en la **Tabla 21**.

Tabla 21. Margen de contribución unitario para el café tostado marca Holistic. Fuente: Elaboración propia.		
Precio de venta	\$	35.000
CUP	\$	19.877
M.C. =	\$	15.123

De acuerdo con el precio de venta mencionado, se proyectó un ingreso sobre la base de comercialización efectiva de las noventa unidades producidas, con el fin de calcular el margen de contribución total del lote procesado. El margen obtenido en la **Tabla 22** indica que, el 43% del ingreso a recibir por la venta de las noventa bolsas de café, contribuirá al pago de los gastos por concepto de distribución, almacenamiento, comercialización, impuestos y utilidades de la empresa.

Tabla 22. Margen de contribución proyectado para el lote procesado. Fuente: Elaboración propia.			
Ingreso operativo proyectado		\$3.150.000	100%
Precio de venta del producto	35.000		
Cantidad producida a vender	90		
Costo		\$1.788.886	57%
Costo unitario del producto	19.877		
Cantidad producida a vender	90		
Margen de contribución del lote		\$1.361.114	43%

5.3. Análisis 3

En la hoja de cálculo etiquetada con el nombre “A3” se determinó el indicador de tiempo de ciclo total; para ello fue de suma importancia analizar el efecto y las razones por las cuales la materia prima es dispuesta para reposar, en tres ocasiones, durante el proceso productivo. Lo anterior, debido a que el concepto de tiempo de ciclo total, hace referencia a los momentos en los cuales se agrega valor a la materia prima, a medida que pasa por los procesos.

Teniendo claro este concepto, se analizó el caso en conjunto con la necesidad expuesta por la Dirección de Holistic CO de permitirle al café reposar, con el objetivo central de preservar su calidad; al respecto, se recibió la explicación sobre la necesidad del primer reposo debido al tiempo en el cual es cosechado el café; en segundo lugar, el café requiere reposar una vez es trillado, siendo este reposo parte misma del proceso de trilla o requerimiento posterior a este proceso; por último, luego de haber sido tostado, el café requiere liberar el CO₂ y, por ello, es preciso que repose en los tanques.

Hecho este análisis y de acuerdo con la teoría, se concluyó que los tiempos de reposo sí aportan valor al café y, por lo tanto, debían ser tenidos en cuenta al calcular el tiempo de ciclo total, a observar, para el lote 22, en la **Tabla 23**. El resultado fue expresado en días, horas, minutos y segundos, con el fin de obtener datos útiles para las diversas proyecciones futuras que requiera la empresa. La fórmula para el cálculo se enlaza con la hoja de datos de la línea de producción, de manera que pueda generarse un dato nuevo al registrar nuevos tiempos futuros del proceso.

Tabla 23. Tiempo de ciclo total para el lote de 45 kg de café pergamino. Fuente: Elaboración propia.		
Tiempo de ciclo total	=	6,17 DIAS 148,14 HORAS 8.888,50 MINUTOS 533.310,00 SEGUNDOS

El siguiente indicador, formulado en la misma hoja de cálculo, corresponde al índice de referencia productiva (IRP) determinado para las operaciones externalizadas de trilla, torrefacción y empaque del café tostado; los cálculos realizados se basaron en la información presentada en la **Tabla 24**, correspondientes a la jornada laboral de la planta contratada y la cantidad de kilogramos requeridos, teniendo en cuenta el margen de tolerancia al empacar por cada bolsa de café, en presentación de 340 g. Enlazando también la hoja de cálculo con los datos de la línea de producción, según proceso.

Tabla 24. Datos base para el IRP. Fuente: Elaboración propia.		
Jornada laboral de la planta contratada		9,4 h/día
Jornada laboral en minutos		564 m
Cantidad de bolsas de café de 340 g requeridas		90 bolsas
Peso neto por bolsa a empacar	342	
Kilogramos netos requeridos		30,78 kg

Las operaciones externalizadas de transformación del café realizadas por la planta, se ordenaron y evaluaron en forma separada registrando en una primera columna la información del tiempo necesario para procesar 1 kilogramo de café, expresado como minutos por kilogramo (m/kg), en la columna siguiente se calculó la capacidad de cada una de las operaciones, en una jornada, expresándola en unidad de kg/día y, en la última se obtuvo el IRP por operación, indicado como “Dato” en la **Tabla 25**.

Tabla 25. IRP por operación.
Fuente: Elaboración propia.

Operación	Descripción	m/kg	kg / día	Dato
1	Trilla - clasificación del grano	1,61	351,09	0,09
2	Torrefacción	1,47	384,38	0,08
3	Empaque - pesaje - sellado	2,05	275,55	0,11

El IRP obtenido de cada actividad, indica que no hemos superado la capacidad de la planta en función de la cantidad requerida y la cantidad de producción capaz de procesar; si en algún momento se llegara obtener un índice mayor a 1 se deberá evaluar la posibilidad de solicitar el servicio de una jornada adicional o de contratar otra planta procesadora de café que nos permita obtener la cantidad requerida.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

El proyecto ha llevado a cabo un análisis exhaustivo del proceso de producción, empleando un enfoque de acompañamiento al lote de producción 22 a través de todas sus etapas. Esta metodología ha proporcionado una visión detallada y completa del proceso, lo que ha permitido identificar y cuantificar operaciones específicas. Además, se ha aplicado el diagrama de Ishikawa para comprender las causas subyacentes de los desafíos encontrados.

La evaluación de tiempos y el balance de masas han sido contribuciones significativas, ya que han permitido proyectar con precisión el producto final. Además, se ha revelado que el café especial de Holistic supera en calidad a otros tipos de café y genera menos desperdicios.

Se ha elaborado una estructura de costos del proceso en una hoja de cálculo de Excel que incluye todos los costos de producción para obtener un valor unitario. Se ha identificado una diferencia entre el costo unitario estimado por Holistic CO para su café tostado en grano y el costo real unitario, con una diferencia de \$5,477.18 en el costo unitario por bolsa de café tostado presentación de 340g.

Mediante la estructura de costos elaborada, se logró determinar la importancia de la cuantificación y determinación de las disminuciones de la materia prima durante el proceso, esta información no había sido medida por Holistic CO y representa un sobre costo del 32% del valor de compra del café procesado.

El cálculo del margen de contribución del producto se basa en costos variables, ya que no se han identificado costos fijos asociados al proceso productivo de Holistic CO. El margen obtenido indica que el 43% del ingreso por la venta de las noventa bolsas de café contribuirá a cubrir los gastos de distribución, almacenamiento, comercialización, impuestos y utilidades de la empresa.

Se dejaron propuestos y calculados, en la herramienta, los indicadores de tiempo de ciclo y el Índice de Referencia Productiva (IRP), y se han analizado los resultados en cada etapa del proceso. Se han desarrollado escenarios de simulación de producción para evaluar la efectividad de las fórmulas en cada etapa de producción de la hoja de datos por línea de producción. Esto ha permitido determinar el tiempo de producción para las 90 bolsas de café tostado y el IRP ha indicado que aún existe capacidad suficiente en el proceso de externalización para continuar produciendo.

En resumen, el proyecto ha proporcionado un conjunto de herramientas valiosas para mejorar la gestión y competitividad del proceso productivo de café en Holistic CO; herramientas a partir de las cuales, otras pequeñas y medianas empresas podrían elaborar sus propios sistemas de costeo. Por otra parte, el modelo entregado para registro de datos de la línea de producción, genera información para el control del proceso, y su uso continuo permitiría establecer estándares de calidad y eficiencia.

6.2. Recomendaciones

Para asegurar una gestión financiera precisa y eficiente en el futuro, se recomienda mantener la documentación detallada de cada etapa del proceso productivo y mantener una actualización constante de los precios en el archivo de Excel utilizado para calcular el costo unitario real. Esto sentará las bases para una toma de decisiones informada y una adaptabilidad efectiva en un mercado en constante cambio.

Asimismo, se sugiere que la empresa continúe evaluando regularmente los rendimientos obtenidos en el proceso de producción, fomentando así una mejora continua de los indicadores de rendimiento y la preservación de la calidad del producto. El seguimiento riguroso del proceso productivo, mediante la implementación de indicadores clave de rendimiento para cada etapa, permitirá afrontar desafíos futuros de manera eficaz y mantenerse competitivo en la industria del café. La adaptabilidad y la mejora constante seguirán siendo factores cruciales para el éxito sostenible en el mercado del café a medida que evolucionan las demandas y las expectativas de los clientes.

Referencias

- Bello Pérez, C. J. (2013). *Producción y operaciones aplicadas a las pyme* (ECOEdiciones (ed.); 3a. Edición).
- Betancur Pescador, J. A., Ramírez Vargas, D. L., La Rotta, J. S., & García, J. K. (2022). *Propuesta de mejora en la gestión de la producción de la empresa C.I SCHULER*. Universidad el Bosque.
- Cámara de Comercio de Neiva. (2018). Café. Análisis de la cadena de valor en el Huila: Competitividad de la cadena y perspectivas de mercado. In *Cámara de Comercio de Neiva*. <https://www.cchuila.org/wp-content/uploads/Analisis-cadena-de-valor-del-cafe-en-el-Huila.pdf>
- Canet Brenes, G., & Soto Víquez, C. (2017). *Caficultura. Panorama actual en América Latina*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Fundación colegio postgraduados en ciencia agrícolas.
- Cortés Londoño, J. C., Gutiérrez Gómez, M. A., Mercado Guerrero, S., & Reinoso Cubides, V. (2022). *Diseño de una propuesta integrada de mejora para la disminución de tiempos no productivos en la etapa de impresión de una planta de producción de empaques flexibles*. Universidad del Bosque.
- Cruelles, J. A. (2013). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación* (Alfaomega Marcombo (ed.); 1a. Edición).
- Del Río González, C., Del Río Sánchez, C., & Del Río Sánchez, R. (2011). *Costos II: predeterminados, de operación, en común o conjunta, y costo variable* (Cengage Learning (ed.); 18a. Edición).
- Díaz Arango, F. O., Mejía Gutiérrez; Luis Fernando, & León Agatón, L. (2018). *Café. Un recorrido de la semilla a la taza* (Universidad de Caldas (ed.); primera ed). <https://www-digitaliapublishing-com.banrep.basesdedatosezproxy.com/a/60640>
- Espitia López, J., Flores, F. R., Cuapio, A. A., Chávez Flores, B., Arce Cervantes, O., Hernández León, S. S., & Garza López, P. M. (2019). Characterization of sensory profile by the CATA method of Mexican coffee brew considering two preparation methods: espresso and French press. *International Journal of Food Properties*, 22, 967–973. <https://doi.org/10.1080/10942912.2019.1619577>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC. (2023). *Estadísticas cafeteras*. Exportaciones de Café Colombiano. <https://federaciondecafeteros.org/Wp/Estadisticas-Cafeteras/>
- FNC, F. N. de C. de C. (2023). *Informe mensual de cifras: Dirección de investigaciones económicas*. <https://federaciondecafeteros.org/app/uploads/2023/09/Informe-mensual-agosto-p.pdf>

- Fortich Palencia, F. E., & Granda Escobar, R. D. (2002). *Control e indicadores de gestión para el desarrollo empresarial*. Printed del Huila Editores.
- Freivalds, A., & Niebel, B. W. (2014). *Ingeniería industrial de Niebel: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (Mc Graw Hill Education (ed.); 13a. Edición).
- Fundación DECINTEC. (2019). *Ruta de competitividad clúster de café. ¡Huila, eje de la calidad cafetera!* <https://redclustercolombia.gov.co/storage/initiatives/documents/ruta-competitiva-cluster-de-cafe.pdf>
- Guarnizo Cuéllar, F., & Cárdenas Mora, S. M. (2020). *Costos por órdenes de producción y por procesos* (Universidad de La Salle (ed.); primera ed). <https://www-digitaliapublishing-com.banrep.basesdedatosezproxy.com/a/83119>
- Larousse, E. editorial. (2014). *Larousse diccionario escolar júnior* (S. A. de C. V. Ediciones Larousse (ed.); 4a.Edición).
- López Blanco, C. (2021). Caracterización física y factores de conversión de café especial en la finca Agrotakesi, municipio de Yanacachi - La Paz, Bolivia. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(3). <https://doi.org/10.53287/akpb7547uc31d>
- Méndez Guerra, J. A. (2022). *Elaboración de un modelo en Excel para la implementación de los costos de producción, gestión y planificación de las principales actividades en el cultivo del café*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- Nagashima, S., & Cuesta Álvarez, A. (1990). *100 gráficos de dirección de empresas* (Productivity Press (ed.); 3a.Edición).
- Nahmias, S., Delano Frier, W. H., Terán Castellanos, A., Arana Solares, I. A., & Murrieta Murrieta, J. E. (2014). *Análisis de la producción y las operaciones* (McGraw Hill (ed.); 6a. Edición).
- Pérez Marqués, M. (2016). *Control de calidad: técnicas y herramientas* (Alfaomega (ed.); 1a.Edición).
- Ramírez Padilla, D. N. (2019). *Contabilidad administrativa: un enfoque estratégico para la competitividad* (McGraw Hill (ed.); 10a. Edición).
- Rincón Soto, C. A., Sánchez Mayorga, X., & Villarreal Vásquez, F. (2008). Contabilización del cuarto elemento del costo. *Entramado*, 4(2), 38–51.
- Rincón Soto, C. A., & Villarreal Vásquez, F. (2010). *Costos decisiones empresariales*. Ecoe Ediciones. <https://www-digitaliapublishing-com.banrep.basesdedatosezproxy.com/a/29905>
- Rivera Serna, J. S. (2017). *Estudio de la influencia del método de tostión en la calidad sensorial del café*. Universidad Nacional de Colombia.

- Serna Gómez, H. (2018). *Gerencia estratégica: teoría, metodología, mapas estratégicos, índices de gestión, alineamiento, ejecución estratégica*. (11a. Edición). Panamericana Editorial Ltda.
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (1990). *Costos de producción*. Servicio Nacional de Aprendizaje .
- Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing paso a paso* (Alfaomega (ed.); 1a.Edición). Marge books.
- Tapia, F., Gavilánez, A., Guerra, T., Urbina, B., & Tapia, E. (2018). Modelo costo - volumen - utilidad aplicado al turismo alternativo, segmento ciclismo de aventura, en Ecuador. *Siembra (Ecuador)*, 5(1), 97–104. <https://doi.org/10.29166/siembra.v5i1.1430>
- Toro López, F. J. (2017). *Costeo con base en procesos* (ECO Ediciones (ed.); 3a.Edición). <https://www-digitaliapublishing-com.banrep.basesdedatosezproxy.com/a/101586>
- Uribe Marín, R. (2019). *Costos para la toma de decisiones* (Mc Graw Hill Education (ed.); 2a.Edición).
- Villarreal Vásquez, F., Rincón Soto, A. C., Narváez Grisales Julián Andrés, & Molina Mora, F. R. (2020). *Contabilidad de costos II: costos por procesos, costos conjuntos y costos estándar con aproximaciones a la NIC2* (Ediciones de la U (ed.); 2a.Edición).
- Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2009). *Manual de lean manufacturing: guía básica* (Limusa (ed.); 2a.Edición).
- Zapata Ruiz, D. M. (2020). *Análisis y determinación de los costos de producción y la rentabilidad de los cafés especiales con certificación orgánica y sin certificación en la provincia de Jaén, Cajamarca, Perú* [Universidad de Piura]. <http://purl.org/pe-repo/renati/type#tesis>

Anexos

Anexo A. Información correspondiente al proceso productivo de Holistic CO.

Mediante el uso de la herramienta Excel, se organizó la información recabada del proceso en la primera hoja de cálculo, enlazándola con la hoja dos para generar el balance masas; ambas hojas corresponden al desarrollo del objetivo uno de este trabajo.

Datos para el análisis y el balance de la línea de producción

PROCESO 1: RECIBO Y PESAJE DE LA MATERIA PRIMA

Peso Inicial	45,00 kg		
Peso neto / proceso	45,00 kg		
Tiempo:	0,20 h	MINUTOS =	12,00

PROCESO 2: REPOSO Y ALMACENAMIENTO

Peso Inicial	45,00 kg		
Hora y fecha al iniciar	12:00 5/09/2023	Hora y fecha al finalizar	12:00 7/09/2023
Peso neto / proceso	45,00 kg		
Tiempo:	48,00 h	MINUTOS =	2.880,00

PROCESO 3: TRILLA Y CLASIFICACIÓN DE LOS GRANOS SEGUN TAMAÑO

Peso Inicial	45,00 kg			
Clasificación	Malla 18	Malla 16	Malla 14	Malla 12
Peso base	18,10	17,35	1,90	0,00
Peso neto al trillar	37,35 kg			
Desperdicio	7,65 kg			
% Desperdicio	17,0%			
Peso neto / proceso	37,35 kg			
Tiempo:	1,00 h	MINUTOS =	60,00	

PROCESO 4: SEGUNDO REPOSO

Peso Inicial	37,35 kg		
Hora y fecha al iniciar	13:00 7/09/2023	Hora y fecha al finalizar	13:00 9/09/2023
Peso neto / proceso	37,35 kg		
Tiempo:	48,00 h	MINUTOS =	2.880,00

PROCESO 5: TORREFACCIÓN Y CATA

Peso Inicial	37,35 kg			
	CANTD Kg- I	TIEMPO	TIEMPO CATA	CANTD Kg- F
Batch 1	13,15	0:12	0:10	10,95
Batch 2	11,50	0:12	0:10	9,80
Batch 3	12,70	0:12	0:10	10,60
Batch 4	0,00	0:00	0:00	0,00
Batch 5	0,00	0:00	0:00	0,00
Totales	37,35	0:36		31,35
% Reducción	16,1%			
Reducción	6,00	kg		
Peso neto / proceso	31,35	kg		
Tiempo:	0,77	h	MINUTOS =	46,00

PROCESO 6: REPOSO PARA DESGASIFICACION

Peso Inicial	31,35 kg			
Hora y fecha al iniciar	14:00 9/09/2023	Hora y fecha al finalizar	14:00 11/09/2023	
% Reducción	0,80%			
Reducción	0,25	kg		
Peso neto / proceso	31,10	kg		
Tiempo:	48,00	h	MINUTOS =	2.880

PROCESO 7: EMPAQUE

Peso Inicial	31,10 kg	31.100 g
Margen de tolerancia al empacar	0,002 kg	2 g
% Margen tolerancia al empacar	0,58 %	0,58 %
Presentación	0,340 kg	340 g
Peso neto por bolsa	0,342 Kg	342 g
Cantidad a empacar	90 bolsas	
Volumen a empacar	30,78 kg	30.780 g
Margen tolerancia total	0,18 kg	180 g
Etiquetado de las bolsas	90,00	Por unidad: 0,75
Tiempo	1,13 h	MINUTOS = 67,50
Empaque y pesaje	90,00	Por unidad: 0,5
Tiempo	0,75 h	MINUTOS = 45,00
Sellado de las bolsas	90,00	Por unidad: 0,2
Tiempo	0,30 h	MINUTOS = 18,00
Cantidad bolsas empacadas	90 bolsas	
Peso neto / proceso	30,78 kg	30780,00 g
Sobrante	0,32 kg	320 g
Tiempo:	2,18 h	MINUTOS = 130,50

Anexo B. Estructura de costos.

Estructura de costos para la elaboración de café tostado marca Holistic, en presentación de 340 g

Informe de Costos del lote 22 del café Holistic

Cantidad de materia prima procesada	45,00	kg de café pergamino tipo Especial
Cantidad de producto terminado obtenido	90	bolsas de café
Costo unitario del producto		
	CUP	\$ 19.877
Total costos de producción		\$ 1.788.886

Costo de la materia prima y materiales directos (MPD)	\$ 1.425.444
--	---------------------

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
Café pergamino seco taza A+	45,00 kg	15.569,00 =	700.605
Transporte Cooperativa - Planta	1 viaje	30.000,00 =	30.000
Actividades asociadas a la compra	8 h	31.080,62 =	248.645
	Subtotal	\$	979.250
Desperdicio al trillar	7,65 kg	15.569,00 =	119.103
Reducción al tostar	6,00 kg	15.569,00 =	93.414
Reducción al desgasificar	0,25 kg	15.569,00 =	3.892
Margen de tolerancia al empacar	0,18 kg	15.569,00 =	2.802
Sobranje al empacar	0,32 kg	15.569,00 =	4.982
	Subtotal	\$	224.194
Bolsa con válvula	90 Bolsas	1.800,01 =	162.001
	Etiqueta		
Etiquetas	90 s	666,67 =	60.000
	Subtotal	\$	222.001

Contratos por servicios directos (SD)	\$ 225.500
Peso en libras de café procesado:	99,21 lb

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Total
Procesamiento de café:	99,208 lb	2.273,00	225.500
Trilla y tosti3n incluido IVA			

Costos indirectos de fabricaci3n (CIF)	\$ 137.942
---	-------------------

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Total
Supervisi3n y cata	248,50 m	518,01	128.726
Etiquetado	67,5 m	136,55	9.217
Costos fijos asociados al proceso	0	0,00	-

La hoja de cálculo de la estructura de costos se encuentra a su vez combinada con una hoja electrónica que contiene la información de los costos por concepto de salarios, cuantificados de acuerdo con las normas colombianas, hasta obtener el costo por minuto de cada trabajador.

Costo Asistente Administrativo

Salario mínimo legal vigente	Auxilio de Transporte	Total devengado
1.160.000	140.606	1.300.606
Prestaciones sociales		266.185
CESANTIAS	8,33%	108.384
INTERESES CESANTIAS	1,00%	1.084
PRIMA	8,33%	108.384
VACACIONES	4,17%	48.333
Aportes a seguridad social y parafiscales		370.458
E.P.S	9%	98.600
PENSION	12%	139.200
ARL	2%	28.258
Caja de compensación familiar	9%	104.400
Dotación	2,5%	29.000
Costo mensual de un trabajador		\$ 1.966.248
HORAS POR MES		240
Costo hora SMLV:		8.193
MINUTOS		60
Costo minuto SMLV:		137

Costo Directora Administrativa

	Auxilio de Transporte	Total devengado
4.880.000	-	4.880.000
Prestaciones sociales		1.020.733
CESANTIAS	8,33%	406.667
INTERESES CESANTIAS	1,00%	4.067
PRIMA	8,33%	406.667
VACACIONES	4,17%	203.333
Aportes a seguridad social y parafiscales		1.558.477
E.P.S	9%	414.800
PENSION	12%	585.600
ARL	2%	118.877
Caja de compensación familiar	9%	439.200
Costo mensual de un trabajador		\$ 7.459.209
HORAS POR MES		240
Costo hora:		31.080
MINUTOS		60
Costo minuto:		518

Anexo C. Análisis de la información.

Análisis comparativo de los resultados en el balance de masa con respecto a los estimados por terceros

Merma en torrefacción informada por el proveedor:	12,70%
Merma en balance de masa del proceso	16,06%
Diferencia en porcentaje	-3,36%
Diferencia en peso	-1,26 kg
Disminución al tostar para cafés excelsos tipo USA y Europeo	19,00%
Disminución al tostar el café tipo especial	16,06%
Diferencia en porcentaje	2,94%
Diferencia en peso	1,10 kg
Cisco y ripio en trilla de cafés excelsos tipo USA y Europeo	18,60%
Cisco y ripio obtenido en la trilla de café tipo Especial	17,00%
Diferencia en porcentaje	1,60%
Diferencia en peso	0,72 kg

Análisis sobre el costo unitario del producto terminado

Costo estimado para el producto	\$	14.399,06
Costo histórico o real del producto	\$	19.876,51
Diferencia en pesos colombianos	-\$	5.477,45
Costo total lote 22 calculado por Holistic CO	\$	1.295.915,50
Costo total real del lote 22	\$	1.788.886,06
Diferencia en pesos colombianos	-\$	492.970,56

Margen de contribución del producto

Producto	Café tostado marca Holistic en presentación de 340 g	
Precio de venta	\$	35.000
CUP	\$	19.877
M.C. =	\$	15.123

Proyección del ingreso operativo del lote y margen de contribución

Ingreso operativo proyectado	\$3.150.000	100%
Precio de venta del producto	35.000	
Cantidad producida a vender	90	
Costo	\$1.788.886	57%
Costo unitario del producto	19.877	
Cantidad producida a vender	90	
Margen de contribución del lote	\$1.361.114	43%

Indicadores del proceso productivo

Tiempo de ciclo total	=	6,17 DIAS 148,14 HORAS 8.888,50 MINUTOS 533.310,00 SEGUNDOS
-----------------------	---	---

IRP

Datos base

Jornada laboral de la planta contratada	9,4 h/día
Jornada laboral en minutos	564 m
Cantidad de bolsas de café de 340 g requeridas	90 bolsas
Peso neto por bolsa a empacar	342
Kilogramos netos requeridos	30,78 kg

Operación	Descripción	m/kg	kg / día	Dato
1	Trilla - clasificación del grano	1,61	351,09	0,09
2	Torrefacción	1,47	384,38	0,08
3	Empaque - pesaje - sellado	2,05	275,55	0,11