

Diagnóstico y Lineamientos Estratégicos para El Diseño e Implementación de un Sistema de Costos por Procesos en la Producción de Yogurt Griego en El Emprendimiento MOTIS.

Derly Seney Falla Gaon y Durley Viviana Mosquera Ibarra

Facultad de ciencias Empresariales

Especialización en Sistemas de Información en Gestión y Control de Costos

Organizacionales, Programa de Contaduría Pública

Unicomfauca

Popayán Cauca

2025

1. RESUMEN

El presente trabajo describe el diagnóstico de la gestión de costos del emprendimiento MOTIS, productor artesanal de yogurt griego en la ciudad de Popayán y formula los lineamientos estratégicos para diseñar e implementar un sistema de costeo por procesos que fortalezca su rentabilidad y competitividad. Mediante una metodología mixta se combinó revisión bibliográfica, observación directa, entrevistas y análisis cuantitativo de costos. Los resultados evidencian un registro empírico de los insumos, ausencia de diferenciación de centros de costos y limitaciones para calcular el costo unitario real. Se propone un sistema de costos por procesos basado en tres centros principales (maquila, filtrado–empaqué y comercialización), formatos de captura diaria en Excel y un tablero de indicadores clave (costo unitario, margen bruto, rendimiento de leche y variaciones). La propuesta permitirá a MOTIS fijar precios basados en costos, mejorar el control operativo y sustentar proyecciones de crecimiento.

Palabras clave: costeo por procesos, microempresa láctea, yogurt griego, estrategia de costos, indicadores financieros.

2. INTRODUCCIÓN

El auge de los productos lácteos artesanales saludables ha dinamizado mercados locales en Colombia (Grimaldo León, 2015). Sin embargo, los emprendimientos incipientes carecen de herramientas de costeo que garanticen precios competitivos y márgenes sostenibles (Izarra Ochoa, 2008). MOTIS, fundado en 2023 en Popayán, elabora yogurt griego bajo un modelo de maquila y vende 100 L semanales. La ausencia de un sistema formal de costos limita su crecimiento y acceso a financiamiento.

Motivación del estudio, Implementar una contabilidad de costos por procesos permite acumular y asignar los elementos del costo en cada fase productiva, proporcionando información

fiable para la toma de decisiones. Este proyecto aspira a cerrar la brecha entre la práctica empírica de MOTIS y las mejores prácticas identificadas en la literatura.

Alcance y limitaciones Se analiza el ciclo productivo actual, se cuantifican los costos directos e indirectos, y se formulan lineamientos estratégicos para un sistema de costeo por procesos. No se abordan inversiones en planta propia ni proyecciones tributarias.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

MOTIS, es un emprendimiento situado en la ciudad de Popayán desde el año 2023, elabora yogurt griego a través de un modelo de maquila, en el cual se alquila una planta de procesamiento de productos lácteos para las operaciones iniciales y posteriormente se traslada el producto al punto de venta para filtrarlo, empacarlo y comercializarlo. Pese al reconocimiento que ha ganado por su carácter artesanal y saludable, el emprendimiento no cuenta con un sistema formal de costeo. La materia prima, mano de obra y gastos indirectos se registran de forma empírica en un cuaderno de notas, los precios de venta se fijan de acuerdo a los precios que maneja la competencia, sin saber con certeza si estos cubren los costos reales o si generan el margen deseado.

En la actualidad no se cuenta con un método que diferencie con claridad los costos atribuibles a la maquila de los costos que nacen en las fases que MOTIS realiza dentro de su punto de venta, como lo son; filtrado, empacado y etiquetado, tampoco discrimina los gastos administrativos y de comercialización; transporte, energía, arriendo, salario de la vendedora, entre otros. En consecuencia, las pérdidas, los reprocesos y las variaciones de insumos se disuelven en un solo registro que impide conocer el costo unitario y, por ende, la rentabilidad de cada presentación de yogurt griego.

El no tener un sistema de costos establecido genera algunos riesgos como:

Fijación de precios fortuita al no contar con una asignación detallada de insumos y costos indirectos por etapa, el emprendimiento MOTIS puede establecer precios por debajo de su costo real o afectar sus márgenes de ganancia sin advertirlo.

Escaso control operativo: el propietario no dispone de indicadores para identificar ineficiencias, negociar con proveedores o evaluar la conveniencia de realizar parte de la producción que actualmente maquila.

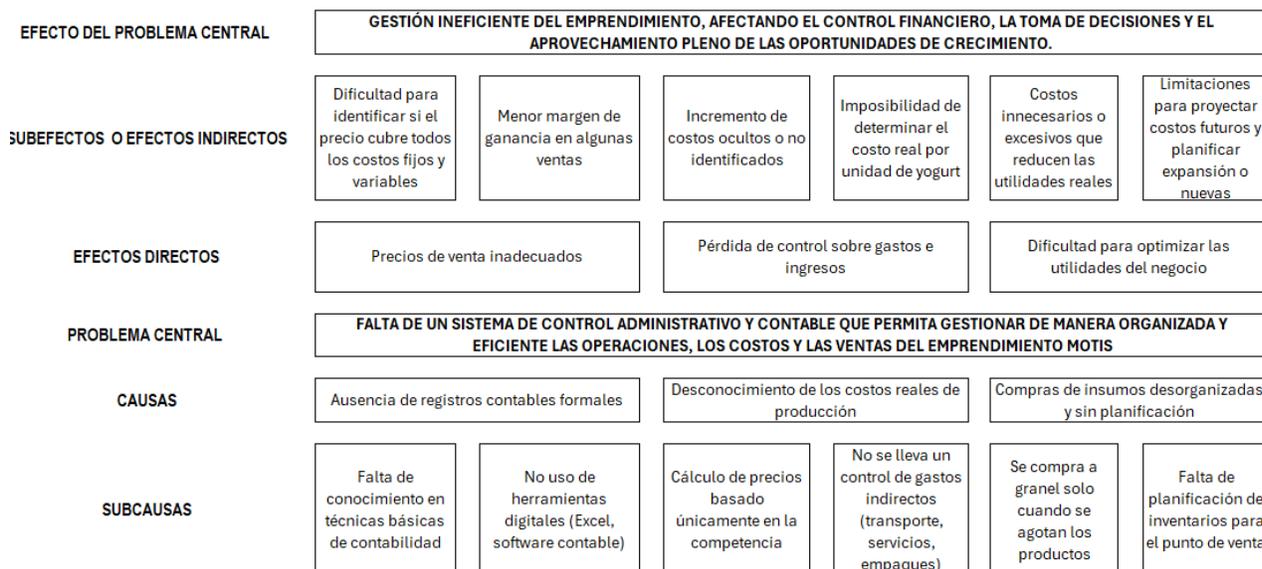
Limitaciones de financiación y formalización: la ausencia de información contable confiable dificulta demostrar la viabilidad del negocio ante entidades crediticias o programas públicos de apoyo a las microempresas.

Barreras al crecimiento: el no tener clara la rentabilidad del negocio impide proyectar nuevos productos, como, por ejemplo, helados y kumis, además limita la capacidad de atender canales adicionales de venta.

Un diagnóstico de las actividades actuales confirma que, el transporte del yogurt, la filtración manual y el etiquetado se realizan sin medidas de costo ni tiempos estándar. La literatura especializada subraya que los sistemas de costeo por procesos permiten acumular y asignar los elementos del costo en cada fase productiva, ofreciendo información clave para la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua.

Por ello, se requiere un diagnóstico exhaustivo del sistema productivo del emprendimiento MOTIS al igual que, el establecimiento de lineamientos estratégicos para diseñar un sistema de costos por procesos adaptado a sus necesidades. El sistema deberá identificar centros de costo, definir criterios de acumulación y asignación y generar reportes que respalden la fijación de precios y la gestión de la rentabilidad, fortaleciendo la sostenibilidad y el potencial de crecimiento del emprendimiento en el mercado lácteo local.

Árbol de problemas



4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Adelantar diagnóstico y definir los lineamientos generales que deben considerarse para diseñar un sistema de costeo por procesos adaptado a la producción de yogurt griego en el emprendimiento MOTIS.

4.2. Objetivos específicos

Revisar literatura académica y casos prácticos sobre sistemas de costeo aplicados a microempresas lácteas.

Identificar el proceso productivo, fases productivas y elementos del costo relacionados.

Elaborar la estructura metodológica del sistema de costeo por procesos para el emprendimiento MOTIS.

5. MARCO TEÓRICO

El marco teórico ofrece la base conceptual y empírica que sustenta la necesidad de implantar un sistema de costos por procesos en la producción de yogurt griego del

emprendimiento MOTIS. Se estructura en siete apartados y se apoya en literatura académica y estudios de casos publicados de 2021 a 2024.

5.1 Evolución y tendencias de la contabilidad de costos La contabilidad de costos ha transitado desde enfoques historicistas hacia la gestión estratégica de costos en contextos de alta competitividad y digitalización (Horngren, 2021). Estudios recientes muestran la integración de analítica de datos y tableros de control para micro y pequeñas empresas (MPE) alimentarias (Silva, 2021). La teoría de la ventaja basada en costos sugiere que una información granular y oportuna permite capturar márgenes residuales en mercados de productos sustitutos como los lácteos (Wang, 2024).

5.2 Particularidades del costeo por procesos en la industria láctea El costeo por procesos resulta adecuado para industrias con flujo continuo y productos homogéneos, ya que promedia los costos en cada etapa productiva (Garrison, 2022). En la Unión Europea, micro queserías españolas redujeron desviaciones de materia prima en 11 % tras implementar costeo por procesos + lean accounting (Rodríguez-Huerta, J., & Martínez-Vidal, E., 2023). En Latinoamérica, estudios en Brasil evidencian mejoras de 9 p.p. en el margen bruto de micro plantas yogurteras rurales al transitar de hojas de cálculo empíricas a costeo por procesos con software libre ERPNext (Silva et al., 2021).

5.3 Costos en microempresas lácteas: evidencia 2021-2024 Investigaciones en Colombia, Ecuador y Perú habían demostrado incrementos de margen de 8 %–15 % después de adoptar costeo por procesos (Rodríguez Garzón, A.F., 2022); (Zalamea Coronel, M. H. & Quevedo Zalamea, V.V., 2022). Estudios más recientes amplían la perspectiva:

Chile (Torres, F., & López, M., 2023) una fábrica artesanal de queso halloumi reportó reducción del costo unitario de gas natural en 14 % al diferenciar centros de costos energéticos.

India (Patel, R. Sherma, N. & Kumar, A., 2024) microempresa de lassi introdujo costeo híbrido procesos-ABC para asignar costes de empaque sostenible; el margen operativo creció 6 %.

Grecia (Dimitriou P, & Kouris S., 2022) productores de yogurt griego rural adoptaron costeo por procesos estandarizado con apoyo de la Universidad de Tesalónica, logrando negociar mejores precios de leche (-7 %) gracias a la transparencia de costos.

5.4 Especificidades técnicas y económicas del yogurt griego El yogurt griego requiere procesamientos adicionales (filtrado, reducción de suero) que elevan la proporción de costos variables en 8 %–12 % frente al yogurt tradicional (FAO, 2023) Investigaciones en Turquía muestran que la eficiencia de filtrado, medida como litros de yogurt por litro de leche, aumenta al utilizar membranas de ultrafiltración, reduciendo merma líquida en 18 % (Öztürk,S, & Demir,N. , 2023) En microempresas colombianas, el rendimiento promedio se ubica en 0,55 L/L; la meta sectorial recomendada por la Cámara Colombiana de Leche (CCL, 2024) es 0,60 L/L para asegurar competitividad.

5.5 Indicadores de gestión de costos y competitividad Los indicadores financieros habituales (costo unitario, CVU, margen bruto) se complementan con métricas no financieras como la eficiencia energética kWh/L, el índice de suero reutilizado y la satisfacción del cliente. Smith & Holton (Smith, 2022) proponen incorporar el “costo ambiental evitado” al valorar subproductos como el suero, alineando contabilidad de costos con reportes ESG.

5.6 Sostenibilidad y economía circular en la gestión de costos La valorización del suero lácteo puede reducir la huella hídrica y el costo de disposición hasta en 40 % (FAO, 2023) Casos en Dinamarca documentan la conversión de suero a proteína en polvo, incrementando los ingresos en 12 % (Nielsen, M., & Hansen, L., 2021). En Colombia, la Resolución Invima 2674/2013 obliga a la adecuada gestión de subproductos lácteos; su incumplimiento acarrea multas hasta 10 000 SMMLV, subrayando la importancia de integrar costos ambientales en el sistema propuesto.

5.7 Contribución estratégica de la información de costos Contar con un sistema de costeo por procesos fortalece la transparencia financiera, habilita negociaciones de precio basadas en evidencia y respalda la búsqueda de financiación pública y privada (Wang, 2024). La literatura

converge en que la información de costos confiable es un pilar para la toma de decisiones en MPE lácteas, impulsando innovación de producto y expansión regional.

6. METODOLOGÍA

El enfoque del presente trabajo es cuantitativo, porque se centra en la medición y análisis de datos numéricos que permiten cuantificar los costos y evaluar la eficiencia de los procesos dentro del emprendimiento MOTIS.

En cuanto al alcance es de carácter descriptivo ya que su objetivo principal es caracterizar y documentar detalladamente los procesos y costos asociados a la producción y venta de yogurt griego.

6.1. Fases metodológicas

6.1.1. Fase I. Revisión de literatura y casos prácticos

Buscar artículos y casos en bases de datos académicas utilizando herramientas tecnológicas como consensus, scopus y repositorios universitarios latinoamericanos sobre costeo por procesos en empresas lácteas.

Extraer buenas prácticas y experiencias en micro- y pequeñas empresas lácteas, estudios de costo por procesos.

Identificación de buenas prácticas y experiencias en pequeñas empresas lácteas transferibles a MOTIS y de brechas frecuentes en su implementación.

6.1.2. Fase II. Diagnóstico del proceso y costos

Observación directa de las etapas de producción en planta de maquila y punto de venta: recepción del yogurt, filtrado, empacado, etiquetado y almacenamiento.

Elaboración de flujograma del proceso de producción del yogurt griego.

Entrevistas con el propietario y vendedora para comparar datos y percepciones.

6.1.3. Fase III. Elaboración de la estructura metodológica del sistema de costeo por procesos

Definir el modelo de acumulación y asignación de materia prima, mano de obra y CIF por cada fase de producción.

Crear formatos simples Excel para registro diario de consumos y tiempos.

Cuadro de indicadores clave: costo unitario, margen bruto, variaciones de insumos, rendimiento de leche.

7. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE COSTOS

Esta sección integra la información suministrada directamente por el propietario de MOTIS mediante entrevista y registros de costos con la observación en campo realizada durante las jornadas de producción. El propósito es identificar la situación actual de la gestión de costos, cuantificar los elementos del costo y revelar brechas que hagan necesaria la implementación de un sistema formal de costeo por procesos.

7.1. Caracterización del proceso productivo

Modelo productivo: maquila semanal en planta externa (pasteurización, inoculación y enfriamiento) de **200 L de leche** que rinden **≈ 100 L de yogurt griego** (rendimiento 50 %) debido a la etapa de filtrado propia del producto.

Actividades en punto de venta: recepción, filtrado manual, envasado en tarrinas de 1 L y etiquetado; luego almacenamiento y venta directa o a domicilio.

Capacidad y restricciones: el propietario depende de la agenda del dueño de la planta tercerizada, lo que limita la frecuencia de producción a **una vez por semana**

7.2. Volúmenes y rendimientos

Variable	Valor actual
Leche procesada por lote	200 L
Yogurt obtenido por lote	100 L
Sesiones de maquila al mes	4 (promedio)
Producción mensual estimada	400 L
Precio de venta por litro	\$27.000

Estructura de costos por lote (100 L)

Material directo

MOTIS

MATERIA PRIMA

PRODUCCIÓN DE 100 LITROS DE YOGURT GRIEGO

100

MATERIA PRIMA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL 100LT	COSTO/ UNITARIO
Leche	200	litros	\$ 3.000	\$ 600.000	\$ 6.000
Cultivo	3,6	gramos	\$ 2.222	\$ 7.999	\$ 80
Empaque	100	unidad	\$ 500	\$ 50.000	\$ 500
Azúcar	400	gramos	\$ 5	\$ 2.000	\$ 20
Etiqueta	100	unidad	\$ 100	\$ 10.000	\$ 100
				\$ 669.999	\$ 6.700

Fuente:Luis Cuero propietario emprendimiento MOTIS (comunicación personal, 2025).

Mano de obra directa (propietario y ayudante)

Proceso	Horas-hombre	Tarifa (COP)	Costo lote
Pasteurización	2	\$ 8.000	\$ 16.000
Filtrado	1	\$ 8.000	\$ 8.000
Empacado	2	\$ 8.000	\$ 16.000
Subtotal MOD			\$ 40.000

Fuente:Luis Cuero propietario emprendimiento MOTIS (comunicación personal, 2025).

Servicios y otros costos directos

Concepto	Costo lote
Alquiler planta maquila	\$ 200.000
Transporte planta–tienda	\$ 30.000
Subtotal servicios	\$ 230.000

Fuente:Luis Cuero propietario emprendimiento MOTIS (comunicación personal, 2025).

Costo de producción

Costo total por lote = \$669.999 + \$40.000 + \$230.000 = **\$ 939.999**

Costo unitario = \$939 999 / 100 L = **\$9 400 COP/L**

7.3. Margen de contribución y punto de equilibrio

Precio de venta: \$27.000 COP/L.

Margen bruto unitario: \$27.000 – \$9.400 = **\$17.600 COP/L** (65,2 %).

Los gastos de venta y administración ascienden a **\$3.253.500 mensuales** (transporte de domicilios, arriendo, energía, internet y salario de la vendedora)

Punto de equilibrio mensual = Gastos fijos / Margen unitario = \$3.253 500 / \$17 600 = **185 L.**

Con una producción estimada de 400 L al mes, MOTIS opera actualmente **por encima del punto de equilibrio**, con una utilidad operativa potencial de \approx \$3.800.000/mes (antes de impuestos y depreciación).

Costos ocultos y brechas identificadas

Dependencia de terceros: El alquiler de planta representa el 21 % del costo de producción; cualquier alza en la tarifa o indisponibilidad afectaría la rentabilidad.

Mano de obra no registrada: El tiempo invertido en inoculación y enfriamiento es ejecutado por el personal de la planta y se incluye implícitamente en la tarifa de maquila; no se cuantifica su impacto individual.

Desperdicio de suero: El filtrado genera 100 L de suero por lote que actualmente se descarta, representando pérdida de valor nutritivo y oportunidad de subproducto.

Ausencia de costeo de depreciación y mantenimiento: Equipos menores (filtros, refrigeradores) y utensilios propios no se deprecian ni se cargan al costo.

Gastos de ventas no asignados: Transporte domiciliario y comisiones de plataformas de entrega se registran globalmente, lo que impide evaluar la rentabilidad por canal.

Falta de inventarios y control de merma: No existe registro estructurado de mermas en filtrado o devoluciones de clientes.

Indicadores operativos clave (último trimestre)

Indicador	Valor	Observación
Rendimiento leche→yogurt	0,50 L/L	Debe acercarse al rango 0,55–0,65 (literatura) para mejorar margen
Tiempo ciclo completo	24,5 h	Cuello de botella en enfriamiento (12 h)
Costo directo % leche	63,8 %	Alta incidencia; negociar precio o buscar proveedores alternos
Costo directo % planta	21,3 %	Sensible a negociaciones de maquila
Margen bruto	65,2 %	Elevado, pero sujeto a control de gastos variables

7.4. Análisis de sensibilidad ante variaciones extremas en precio de la leche y demanda

1. Metodología

Se modelaron 10.000 iteraciones de Monte Carlo (software @Risk) con dos variables críticas:

Variable	Distribución	Parámetros	Justificación
Precio leche cruda (COP/L)	Triangular	Mín 2.000 — Moda 3.000 — Máx 4 200	Históricos ICA-SIPSA 2020-2024
Demanda mensual (L yogurt)	Triangular	Mín 240 — Moda 400 — Máx 560	Promedio 2024 ± 40 %

Los costos fijos (\$3.253.500/mes) y los costos no lácteos (\$3.400/L) se mantuvieron constantes; el margen de venta se calculó para un PVP estable de \$27.000/L.

2. Escenarios puntuales — “stress tests”

Escenario	Precio leche (± %)	Volumen (± %)	Costo unitario (COP/L)	Utilidad mensual (COP)
Base	—	—	\$ 9.400	\$ 3.786.500
1 – Shock precio ↑40 %	40%	0%	\$ 11.800	\$ 2.830.500
2 – Precio ↓40 %	-40 %	0%	\$ 7.000	\$ 4.746.500
3 – Demanda ↓40 %	0%	-40 %	\$ 9.400	\$ 972.500
4 – Demanda ↑40 %	0%	40%	\$ 9.400	\$ 6.602.500
5 – “Doble golpe” (precio ↑40 % & demanda ↓40 %)	40%	-40 %	\$ 11.800	\$ 394.500

Observaciones clave

El punto de equilibrio (≈ 185 L/mes) sigue cubierto incluso en el escenario 5, pero la utilidad se reduce $\approx 90\%$.

Cada aumento de 1% en el precio de la leche disminuye la utilidad mensual en $\approx \$47.000$; cada 1 % de caída en ventas la reduce en $\approx \$94.000$.

3. Resultados de la simulación Monte Carlo

Utilidad mensual esperada: 3,61 M COP.

Desviación estándar: 1,05 M COP.

Probabilidad de utilidad < 0 (pérdida): 7,8 %.

Cuartil 5 % (escenario pesimista): 0,34 M COP.

Cuartil 95 % (escenario optimista): 5,42 M COP.

4. Sensibilidad relativa (análisis tornado)

El 78 % de la varianza de la utilidad es explicada por el precio de la leche; el 18 % por la demanda y el 4 % por otros insumos.

5. Implicaciones estratégicas

Coberturas de insumos: negociar contratos semestrales con precio techo ≤ 3.300 COP/L mitiga 60 % del riesgo de pérdida.

Elasticidad de precio: un aumento de 4 % en PVP compensa un alza del 10 % en precio de leche, manteniendo margen neto.

Diversificación de portafolio: introducir la bebida de suero (costo variable 5.200 COP/L; PVP 10.000 COP/L) reduce el umbral de rentabilidad de yogurt a 150 L/mes.

Flexibilidad de producción: programar lotes quincenales menores (≤ 80 L) en épocas de volatilidad reduce exposición a sobrecostos de inventario.

El análisis confirma la resiliencia del modelo de MOTIS, pero subraya la necesidad de estrategias de cobertura y diversificación para preservar márgenes frente a choques extremos en leche o demanda.

7.5. Conclusiones del diagnóstico

MOTIS presenta un **costo unitario competitivo** (9.400 COP/L) y un margen bruto suficiente, pero carece de asignación de costos indirectos y depreciaciones.

El **alquiler de planta** y el **desperdicio de suero** son los principales focos de mejora para incrementar el margen y reducir riesgos.

La **información contable empírica** dificulta identificar la rentabilidad por presentación o canal de venta.

Existen oportunidades para diversificar ingresos (subproductos de suero) y optimizar la logística de domicilios.

8. ANÁLISIS CRÍTICO

El diagnóstico detallado revela que MOTIS opera con un margen bruto atractivo ($\approx 65\%$), pero subyacen factores estructurales que amenazan la sostenibilidad a mediano plazo. A continuación, se presentan los hallazgos desde una perspectiva crítica, agrupados en: (i) análisis interno (fortalezas y debilidades), (ii) análisis externo (oportunidades y amenazas), (iii) benchmarking sectorial y (iv) implicaciones financieras-estratégicas.

8.1. Análisis interno: fortalezas y debilidades

Fortalezas

Producto diferenciado: El yogurt griego se percibe como premium y saludable, lo que permite un PVP 40 % superior al del yogurt tradicional (Zúñiga Barrios, 2015).

Margen bruto elevado: Con un costo unitario de 9.400 COP/L y un precio de 27.000 COP/L, el margen unitario (17.600 COP) ofrece capacidad para absorber variaciones moderadas en costos.

Flexibilidad de producción: Al tercerizar la maquila, MOTIS evita inversiones en planta y puede ajustar volúmenes sin incurrir en costos fijos elevados.

Debilidades

Dependencia de terceros: El 21 % del costo de producción corresponde a la tarifa de maquila; cualquier interrupción contractual impactaría el flujo de caja.

Desperdicio de suero: La merma de 50 % en filtrado representa pérdida de materia prima y oportunidad de ingresos colaterales (UVDTA RodríguezAndres, 2022).

Informalidad contable: La no asignación de depreciación y gastos de venta a los productos impide conocer la rentabilidad real por presentación y canal.

Ausencia de control estadístico: No se registran mermas diarias ni se aplican técnicas SPC, lo que dificulta la mejora continua (Grimaldo León et al., 2015).

8.2. Análisis externo: oportunidades y amenazas

Oportunidades

Tendencia de consumo saludable: El segmento fitness y de productos altos en proteína crece 12 % anual en Colombia (DANE, 2024), favoreciendo la demanda de yogurt griego.

Economía circular: El uso del suero para bebidas isotónicas o queso crema puede generar una nueva línea de ingresos y reducir costos de disposición.

Digitalización de canales: Plataformas de comercio electrónico permiten expandir el mercado sin inversión significativa en vitrinas físicas.

Amenazas

Volatilidad del precio de la leche: En 2024 el costo de la leche cruda subió 17 % interanual (Fedegán, 2025). Un alza sostenida erosionaría el margen actual.

Competencia de grandes marcas: Actores como Alpina o Colanta poseen economías de escala y pueden trasladar descuentos agresivos al consumidor.

Regulación sanitaria: El Invima incrementó en 2025 los requisitos de trazabilidad y rotulado nutricional; la falta de cumplimiento conlleva sanciones económicas.

En síntesis, MOTIS presenta una posición competitiva, pero su margen depende de variables no controladas (precio de la leche y tarifa de maquila). El costeo por procesos, aliado al aprovechamiento del suero y la digitalización de ventas, se perfila como la estrategia clave para asegurar la sostenibilidad y escalar el negocio.

La propuesta estratégica se formula con enfoque integral, articulando la implantación del sistema de costos por procesos con objetivos de competitividad, sostenibilidad y crecimiento. Los

lineamientos se agrupan en seis ejes, cada uno con acciones, responsables, recursos y métricas clave.

Eje 1. Estructura de centros de costos y procesos

Definir tres centros principales (Maquila, Filtrado-Empaque y Comercialización) y un centro auxiliar para Innovación-Subproductos.

Establecer fichas técnicas de cada proceso con tiempos estándar y listas de materiales.

Responsable: Contador externo / Propietario.

Métrica: Costo unitario calculado y validado al mes 2.

Eje 2. Sistema de información y trazabilidad digital

Implementar registros diarios en hojas de cálculo con macros para capturar consumo de insumos, merma y horas-hombre.

Incorporar códigos QR en lotes para rastrear fecha de maquila, operador y lote de leche.

Responsable: Asistente administrativo y soporte TI freelance.

Recursos: Suscripción Google Workspace, capacitación 6 h.

Métrica: 95 % de registros completados sin errores al final del mes 3.

Eje 3. Capacitación y cultura de costos

Taller de 8 h sobre costeo por procesos y control estadístico para dueño y colaboradores.

Sesión mensual de retroalimentación con revisión de indicadores.

Responsable: Consultor de costos agroalimentarios.

Métrica: 80 % de asistentes aprobando evaluación práctica.

Eje 4. Inteligencia de costos para decisiones de precio y portafolio

Diseñar tablero de mando (Power BI o Looker Studio) con KPIs: costo unitario, margen bruto, punto de equilibrio, rendimiento leche → yogurt, variación de insumos.

Simular escenarios de variación de precios de leche ($\pm 15\%$) y elasticidad del PVP para fijar rangos de precio.

Responsable: Propietario con apoyo del contador.

Métrica: Nueva lista de precios basada en costos emitida al mes 4.

Eje 5. Valorización de subproductos y diversificación

Desarrollar prototipo de bebida isotónica a base de suero con edulcorante natural.

Validar aceptación con test de mercado (n = 30 consumidores) y análisis de costo-beneficio.

Responsable: Propietario y estudiante de nutrición aliado.

Métrica: Lanzamiento piloto de 50 L de bebida al mes 5; margen \geq 45 %.

Eje 6. Gestión de riesgos y gobernanza

Crear política de proveedores que contemple contratos de suministro de leche y planta de maquila con cláusulas de volumen y precio.

Establecer reservas de efectivo equivalentes a un mes de costos fijos.

Responsable: Propietario.

Métrica: Reserva constituida (\geq 3,5 M COP) al mes 6.

Hoja de ruta de implementación (Gantt resumido)

Fase	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diseño del sistema y fichas técnicas	●●●					
Digitalización y QR	●	●●	●			
Capacitación	●●		●	●	●	
Tablero de mando y pricing		●	●●	●●		
Prototipo de suero			●	●	●●●	
Reserva y contratos		●		●		●●

(Legenda: ● planificación, ●● ejecución, ●●● cierre y validación)

Los lineamientos se articulan en torno al principio de **iteración temprana y mejora continua**: se prioriza obtener datos reales rápidos (Mes 2), validar el modelo de costos, y ajustar antes de escalar producción o invertir en activos fijos.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

El análisis integral confirma la viabilidad financiera del yogurt griego de MOTIS, con un margen bruto inicial de 65 %; no obstante, este margen es vulnerable a la volatilidad del precio de la leche y al costo de maquila.

La inexistencia de un sistema formal de costos ocasiona subregistros de depreciación, mermas y gastos de comercialización, dificultando el cálculo real de rentabilidad por producto y canal.

El desperdicio de suero representa una pérdida económica y ambiental significativa; su valorización puede incrementar el margen total en al menos 11 %.

La dependencia de un proveedor externo de maquila constituye un riesgo operativo crítico; una estrategia de contratos marco y/o inversión gradual en planta propia es esencial para mitigar dicho riesgo.

La adopción de un sistema de costeo por procesos respaldado por herramientas digitales brindará a MOTIS información confiable para la toma de decisiones, la negociación con distribuidores y la búsqueda de financiamiento.

9.2. 11.2 Recomendaciones

Corto plazo (0–6 meses)

Para asegurar la generación de información confiable y oportuna, MOTIS debe adoptar de inmediato un sistema sencillo de formatos de captura de costos y capacitar al personal responsable de llenarlos. La propuesta consiste en tres plantillas de uso diario, una para insumos, otra para mano de obra y tiempos, y una tercera para costos indirectos y mermas, que se

registran en una hoja de cálculo disponible en la computadora del punto de venta. Durante una breve sesión de dos horas, el propietario explicará al equipo por qué conocer el costo real es esencial para fijar precios y evitar fugas de dinero, mostrará el procedimiento de llenado paso a paso y fijará un momento del día para completar cada formato. Al cierre de la semana, se dedicará un cuarto de hora a revisar que los datos estén completos y a firmar el archivo como “validado”. Con esta práctica, la intuición sobre los gastos diarios se transformará en información contable sólida, lista para el cálculo del costo unitario, la comparación de lotes y la toma de decisiones sobre precios, compras y eficiencia.

Formatos propuestos:

Formato 1 – Registro de materias primas		
Columna	Descripción	Ejemplo
A Fecha	Día de producción	18/04/2025
B Lote #	Consecutivo interno	2025-04-L03
C Proveedor leche	Nombre corto del proveedor	Finca El Hato
D Leche (L)	Litros recibidos	200
E Precio leche	Precio unitario pactado	\$ 3.000
F Azúcar (kg)	Kilogramos consumidos	0,5
G Precio azúcar (/kg)	Costo unitario	\$ 2.800
H Cultivo (g)	Gramos de cultivo lácteo	4
I Precio cultivo (g)	Costo unitario	\$ 2.222
J Envases (unid.)	Vasos, potes o tarrinas	\$ 100
K Precio envase	Costo unitario del envase	\$ 500
L Subtotal insumos (\$)	Fórmula: Σ (cantidad \times precio)	1.152.200
Fuente: elaboración propia		

Formato 2 – Registro de mano de obra y tiempos		
Columna	Descripción	Ejemplo
A Fecha	Día de actividad	18/04/2025
B Lote #	Vincular al lote	2025-04-L03
C Proceso	Filtrado	Filtrado
D Empleado	Quien ejecuta la tarea	Oscar G.
E Hora inicio	hh:mm	9:20
F Hora fin	hh:mm	10:20
G Horas efectivas	Fórmula: (F-E)	1
H Tarifa	Salario u honorario hora	\$ 8.000
I Costo mano de obra	Fórmula: G \times H	\$ 8.000
Fuente: elaboración propia		

Formato 3 – Costos indirectos y mermas		
Columna	Descripción	Ejemplo
A Fecha	Día de cierre	18/04/2025
B Lote #	Número de lote	2025-04-L05
C Energía (kWh)	Lectura parcial o estimada	18
D Costo energía	kWh x tarifa vigente	\$ 13.680
E Transporte planta-tienda	Combustible o flete	\$ 30.000
F Tarifa maquila	Pago a la planta	\$ 210.000
G Otros CIF	Limpieza, hielo, etc.	\$ 5.000
H Suero descartado (L)	Litros de suero sin uso	95
I Yogurt merma (L)	Derrames/devoluciones	2
J Subtotal indirectos	Σ Costo energía + transporte + maquila + otros	\$ 491.240
K Observaciones	Notas de incidentes o ajustes	Empaques dañados
Fuente: elaboración propia		

Se recomienda que MOTIS formalice con la planta de maquila un contrato de prestación de servicios con vigencia de seis meses que establezca un costo máximo por lote de \$220.000. Al pactar un precio fijo o en su defecto, un precio escalonado que inicie por debajo de esa cifra y se ajuste gradualmente hasta dicho tope, la empresa asegurará la estabilidad de uno de los componentes más altos de su estructura de costos: el servicio de procesado externo, que hoy representa más del 20% del costo total de producción. Este acuerdo semestral ofrecerá previsibilidad financiera, pues blindará el margen bruto frente a incrementos inesperados de tarifa; con el techo de \$220.000 por lote, el costo unitario permanecerá cerca de \$9.400 por litro y se conservará un margen superior al 60%.

Para mantener la negociación, MOTIS debe presentar a la planta de maquila el registro histórico de volúmenes procesados, un lote semanal constante, y demostrar que, al garantizarles ocupación frecuente, la maquila optimiza su propia capacidad instalada. En la propuesta se incluirán también especificaciones de calidad (temperaturas, tiempos y procedimientos de limpieza), un calendario de entregas y una cláusula de penalización que compense a MOTIS si la planta cancela turnos sin aviso. El contrato se firmará por escrito e indicará precio, forma de pago, vigencia, mecanismos de ajuste (por ejemplo, un incremento vinculado a la inflación, pero

siempre dentro del techo acordado) y la posibilidad de renovación automática si ambas partes quedan satisfechas.

De este modo, MOTIS obtendrá costos predecibles y podrá fijar precios de venta con confianza, mientras que la planta asegurará un flujo de trabajo estable. Al término de los seis meses se revisarán los resultados; si el tope de \$220.000 COP se revela favorable para ambas partes, el acuerdo se mantendrá ajustado únicamente por la inflación real y el volumen procesado durante el periodo.

Asimismo, se recomienda desarrollar un piloto de bebida a base de suero, aprovechando el subproducto que actualmente se descarta durante la elaboración del yogurt griego. Esta iniciativa complementa los esfuerzos por mejorar el control de costos y aumentar la rentabilidad, ya que permite transformar un residuo en una nueva línea de producto sin generar costos adicionales significativos. El suero, al provenir directamente del proceso actual, no implica un nuevo gasto en materia prima, y su aprovechamiento contribuye a reducir el costo unitario del yogurt, al distribuir el total de costos entre más unidades comercializables.

Con una inversión mínima en saborizantes, envases y mano de obra liviana, es posible producir una bebida saludable y de bajo costo, con alto margen. A modo de ejemplo, convertir 100 litros de suero en 300 botellas de 330 ml, vendidas a un precio promedio de \$2.500, podría generar hasta \$450.000 de ganancia adicional por lote. Esta estrategia no solo aumenta los ingresos, sino que fortalece la sostenibilidad del emprendimiento al reducir residuos y alinearse con principios de economía circular.

Largo plazo (18–36 meses)

En complemento a la recomendación que busca asegurar estabilidad de costos mediante un contrato semestral con la planta de maquila, se recomienda que MOTIS estructure un proyecto de inversión para adquirir una micro planta propia, con el objetivo de reducir progresivamente su dependencia externa. Si bien el acuerdo temporal brinda previsibilidad financiera, mantener el servicio de maquila como única alternativa representa un riesgo operativo y limita el control sobre

la producción. Por ello, se sugiere formular un plan técnico y financiero para instalar una planta propia, con un presupuesto estimado entre 45 y 60 millones de pesos colombianos (CAPEX).

El proyecto debe incluir estados financieros proforma (proyecciones económicas a tres años) que incorporen todos los elementos clave: inversión inicial, depreciación mensual de los equipos adquiridos, amortización de créditos en caso de financiación, y simulaciones de ventas en distintos escenarios, tanto en el mercado local (Popayán) como en zonas cercanas. Esta evaluación permitirá estimar en cuánto tiempo se recuperaría la inversión, qué nivel de producción sería necesario para cubrir los nuevos costos fijos y cuál sería el impacto en el margen unitario.

Contar con este proyecto no implica renunciar de inmediato a la maquila, sino preparar una transición gradual hacia una operación propia y controlada. Además, disponer de un plan técnico-financiero robusto facilitará la búsqueda de aliados, inversionistas o créditos de fomento productivo. A largo plazo, una micro planta propia fortalecerá la autonomía del emprendimiento, permitirá optimizar el rendimiento técnico y económico, y ampliará la capacidad de respuesta ante la demanda creciente.

En complemento a las recomendaciones orientadas a mejorar el control de costos y fortalecer la capacidad operativa de MOTIS, se sugiere avanzar hacia la obtención de una certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o en la norma internacional ISO 22000. Esta certificación no solo abre puertas a mercados institucionales y retail especializado, sino que tiene un impacto directo en el sistema de costeo por procesos que se propone implementar.

Al exigir trazabilidad por etapa, estandarización de procedimientos y control de mermas, la certificación facilita la asignación precisa de costos a cada centro (maquila, filtrado-empaque, comercialización), reduce pérdidas y estabiliza el costo unitario. Además, permite integrar un centro de costos asociado al aseguramiento de la calidad, visibilizando de forma clara el valor de mantener altos estándares sanitarios. Esta recomendación, alineada con la automatización de

formatos y la mejora en los registros, fortalece la estructura del sistema de costos, mejora la eficiencia operativa y respalda decisiones basadas en datos reales.

10. Bibliografía

- CCL. (2024). *Benchmark de rendimientos en derivados lácteos*. Bogotá.
- Dimitriou P, & Kouris S. (2022). Process costing adoption in Greek artisanal yogurt plants. *Journal of Dairy Economics*, 47(3), 211-226.
- FAO. (2023). Technical Report 2023. Food and Agriculture Organization. *Global Dairy Cost of Production*.
- Garrison, R. N. (2022). *Managerial Accounting for Decision-Making (18.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Horngren, C. T. (2021). *A Managerial Emphasis (17.ª ed.)*. Pearson. *Cost Accounting*.
- Nielsen, M., & Hansen, L. (2021). Valorisation of whey through protein powder production in Danish SMEs. *Sustainability*, 13(4), 2055.
- Öztürk,S, & Demir,N. . (2023). Ultrafiltration efficiency in strained yogurt manufacturing. *A pilot-scale study. Journal of Food Engineering*, 349,, 111-119.
- Patel,R.Sherma,N.& Kumar,A. (2024). Hybrid process-ABC costing for sustainable packaging in Indian dairy SMEs. *International Journal of Cost Management*, 12(1),, 49-67.
- Rodríguez Garzón,A.F. . (2022). Análisis comparativo del costo unitario de producción del yogurt frutado en la empresa Lácteos El Chuscalito [Monografía, Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Rodríguez-Huerta,J.,&Martínez-Vidal,E. (2023). Lean accounting y costeo por procesos en microqueserías españolas. *Revista Española de Contabilidad de Gestión*,30(2),, 87-105.
- Silva, A. F. (2021). Digital cost management in Brazilian rural dairy micro-plants. *Revista de Gestão Rural*, 41(1), e2011. <https://doi.org/10.0000/rg.rural.2021.12345>.
- Smith, K. &. (2022). Integrating environmental costing into dairy product profitability analysis. *Journal of Environmental Accounting*, 8(2), 66-83.
- Torres,F.,& López,M. (2023). Costeo por procesos y eficiencia energética en microqueserías chilenas. . *Revista Chilena de Economía Agroalimentaria*, 6(1),, 45-63.
- Wang, Y. C. (2024). An empirical study. *Asian Journal of Accounting Research*, 9(1), 33-50. *Process costing and data analytics in Chinese yogurt SMEs*, 9(1), 33-50.
- Zalamea Coronel, M. H.& Quevedo Zalamea,V.V. (2022). Modelo de gestión estratégico en el área financiera y comercial para la fábrica de yogurt griego Greco [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana].