

Análisis de Costos para el procesamiento de las líneas de producto de yogur y leche en la Planta de Lácteos de Zamorano

Iván Alberto Zambrano Farías

Honduras
Diciembre, 2005

ZAMORANO
CARRERA DE GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Análisis de Costos para el procesamiento de las líneas de
productos de leche y yogur en la Planta de Lácteos de
Zamorano**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito para optar
el título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Iván Alberto Zambrano Farías

HONDURAS
Diciembre, 2005

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este trabajo
para fines educativos. Para otras personas físicas
o jurídicas se reservan derechos del autor

Iván Alberto Zambrano Farías

**Análisis de Costos para el procesamiento de las líneas de productos de
leche y yogur en la planta de lácteos de Zamorano**

Presentado por:

Iván Alberto Zambrano Farías

Aprobado por:

Marcos Vega, M.G.A.
Asesor Principal

Ernesto Gallo, M.Sc.
Director de la Carrera de
Gestión de Agronegocios

Luis Osorio, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Guillermo Berlioz, B.Sc
Coordinador de Proyectos Especiales
Graduación y Pasantías

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso.

A mis padres: José Fernando e Ibana Paulina.

A mis hermanos: Fernando, Viviana, Jessica y Marcos.

A mi tía Alba y a toda mi familia

A mi colegio: “Vicente Rocafuerte”.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por permitirme llegar hasta donde estoy, además de darme esta gran oportunidad que ha sido aprovechada para cumplir todas mis metas y objetivos. También por darme unos padres y una familia excelente.

A mis padres José Fernando e Ibana Paulina por el afecto, la confianza, los consejos y el apoyo incondicional y sincero durante toda mi vida.

A mis hermanos Fernando, Viviana, Jéssica y Marcos por el cariño y amistad que nos ha unido como hermanos de sangre durante todo este tiempo.

A mi tía Alba por todos los consejos-regaños y el apoyo moral brindado durante toda mi vida.

A mi familia en general por todo el apoyo que hubo y por confiar siempre en mí.

A mi colegio “Vicente Rocafuerte” por brindarme la disciplina y las herramientas académicas necesarias para desenvolverme sin problemas durante estos 4 años de estudio, además de permitirme llevar el orgullo de ser “vicentino” de corazón.

A Víctor Naranjo por ser mi pana incondicional y compañero de cuarto durante 3 años (por no decir 4), por la confianza y el apoyo mutuo que existe, y que existirá por siempre.

A mis panas de la “Mafia G”: Víctor Naranjo, Jorge Fischer, Carlos Villavicencio, Michael Zea, Fernando Alvear, Nelson Proaño, Ronald Navarrete, Millán Ludeña, Badith Ponce, Gabriel Piedrahita, José Mite, Marcos Anzules y Rafael Quintana; por la amistad demasiado sincera durante estos 4 años, además de todas las bromas y carcajadas que se compartieron y que no dejarán de ser recordadas.

Al Ing. Marcos Vega y al Dr. Luis Osorio por ser los artífices para que este proyecto salga adelante y también por los conocimientos e información brindados.

A Rigo, Juan, Erick y demás trabajadores del piso de producción de la planta de lácteos por la colaboración en todo momento para la realización de este proyecto.

A mis compañeros y profesores de la Carrera de Gestión de Agronegocios.

A mis colegas de la clase Némesis 05.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mis padres.

A mi tía Alba.

Al Consejo Provincial del Guayas.

Al Fondo Dotal Suizo (COSUDE).

RESUMEN

Zambrano, I. 2005. Análisis de costos para el procesamiento de las líneas de productos de yogur y leche en la Planta de Lácteos de Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero en Gestión de Agronegocios, Zamorano, Honduras. 25 p.

La planta de lácteos de Zamorano produce actualmente productos derivados de la leche que se obtiene tanto de proveedores externos, como de la leche que se produce en el establo de la Escuela. Entre las líneas de productos de la planta se tiene la elaboración y el procesamiento de leche pasteurizada, leche con sabores, quesos, cremas ácidas, helados y yogur. En la actualidad no se cuenta con un sistema de costos estándares en ninguna de las líneas de producto que se producen en la planta, lo que no permite a la Gerencia analizar las variaciones de los componentes de costos pertenecientes al costo unitario de cada producto y a la vez administrar de forma eficiente los costos asignados a cada proceso en la elaboración de los mismos. Los componentes de costos están conformados por los materiales directos que se usan en el producto, conjuntamente con los estándares de costos indirectos de fabricación (CIF). A través de estos costos estándares se representan los costos planeados del producto, con el cual se pretenden establecerlos antes de iniciar cada proceso de producción, obteniendo así un costo unitario del producto que puede ser utilizado para comparar costos de un año a otro. La aplicación de costos estándares reales se basa en las condiciones actuales de la planta de lácteos y representa el nivel de logros a que aspire la gerencia de la planta de lácteos para los siguientes períodos. Los costos estándares que se establecieron son alcanzables. Cualquier desviación de este costo estándar indica falta de eficiencia en las operaciones de fabricación, a menos que se deba a factores incontrolables. Estos estándares actuales representan un punto de referencia a corto plazo.

Palabras claves: Costos estándares, costos indirectos de fabricación, toma de tiempos, procesamiento.

CONTENIDO

Portada.....	i
Portadilla.....	ii
Autoría.....	iii
Página de firmas	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos.....	vi
Agradecimientos a patrocinadores	vii
Resumen	viii
Contenido	ix
Índice de cuadros.....	xi
Índice de anexos	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.3 OBJETIVOS.....	1
1.3.1 Objetivo general	1
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	2
1.4.1 Alcance.....	2
1.4.2 Limitantes	2
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	3
2.3 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	3
2.4 METODOLOGÍA.....	3
2.5 LISTADO DE PRODUCTOS	4
2.6 Línea de leche.....	4
2.7 Línea de yogur.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1 Costos estándares de material directo.....	5
3.2 Costos indirectos de fabricación.....	8
3.3 Estándares de costos indirectos de fabricación	12
3.4 Costos unitarios estándares por producto.....	14

4.	CONCLUSIONES	16
5.	RECOMENDACIONES	19
6.	BIBLIOGRAFÍA	20
7.	ANEXOS	21

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Formulación para leche con chocolate para tanda de 600 kg.....	5
2. Formulación para mezcla de yogur de durazno tanda de 200 kg	6
3. Formulación para mezcla de yogur de fresa tanda de 200 kg	6
4. Descripción de costos de materiales directos para leche con chocolate.....	7
5. Descripción de costos para yogur con trocitos de durazno de 190 g.....	7
6. Descripción de costos para yogur con trocitos de fresa 190 g	7
7. Descripción de costos para leche semi-descremada de 1.8 L y 3.7 L	8
8. Descripción de costos leche semi-descremada en bolsa de 946 ml y 375 ml	8
9. Descripción de costos para leche descremada de 1.8 L y 3.7 L	8
10. Descripción de costo por hora y minuto de mano de obra	9
11. Descripción de costo por hora y minuto de consumo eléctrico.....	9
12. Tiempos y movimientos para tanda de 600 kg de leche con chocolate.....	10
13. Tiempos y movimientos para tanda de 200 kg de leche con chocolate.....	10
14. Tiempos y movimientos tanda de 200 kg de yogur con trocitos de frutas	10
15. Tiempos y movimientos para leche descremada	11
16. Tiempos y movimientos para leche semi-descremada	11
17. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche con chocolate y yogur.....	11
18. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche descremada	11
19. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche semi-descremada	11
20. Estándar yogur 190 g.....	12
21. Estándar leche semi-descremada bolsa 946 ml y 473 ml	12
22. Estándar leche semi-descremada bote 1.8 L y 3.7 L	13
23. Estándar leche descremada bote 1.8 L y 3.7 L	13
24. Estándar leche con chocolate bolsa 946 ml y 375 ml tanda de 600 kg	13
25. Estándar leche con chocolate bote 925 ml y 1.8 Lt. tanda 600 kg	13
26. Estándar leche con chocolate bolsa 946 ml y 375 ml tanda de 200 kg	14
27. Estándar leche con chocolate bote 925 ml y 1.8 Lt. tanda 200 kg	14
28. Costo unitario estándar de los productos de yogur 190 g.....	14
29. Costo unitario estándar leche con chocolate tanda 600 kg.....	14
30. Costo unitario estándar leche con chocolate tanda 200 kg.....	15
31. Costo unitario estándar leche descremada.....	15
32. Costo unitario estándar leche semi-descremada.....	15
33. Margen de productos de leche descremada y semidescremada en lempiras	17
34. Margen de productos de leche con chocolate tanda de 200 kg en lempiras.....	17
35. Margen de productos de leche con chocolate tanda de 600 kg en lempiras.....	18
36. Margen de productos de yogur en lempiras	18

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Materiales directos.....	22
2. Salario mensual por trabajador de piso de producción.....	23
3. Consumo mensual de kilovatios.....	24
4. Precios de venta de productos de yogur y leche correspondientes al mes de septiembre del 2005	25

1. INTRODUCCIÓN

1.2 ANTECEDENTES

La planta de lácteos de Zamorano produce actualmente productos derivados de la leche que se obtiene tanto de proveedores externos, como de la leche que se produce en el establo de la escuela. Entre las líneas de productos de la planta se tiene la elaboración y el procesamiento de leche pasteurizada, leche con sabores, quesos, cremas ácidas, helados y yogur.

Dentro del flujo de proceso de la línea de productos de leche y yogur, se utiliza una cantidad determinada de materias primas adicionales a la leche, como por ejemplo azúcar, pectina, cultivos lácticos, saborizantes y colorantes; de la cual no se conoce el costo real para las diferentes formulaciones del producto, que varía de acuerdo a la cantidad a producir, así como la asignación de costos indirectos a cada producto.

Es indispensable saber cuanto cuesta realmente producir una unidad del producto, porque a través de ésta información se puede saber si en la actualidad la planta de lácteos obtiene ganancias o pérdidas con el precio de venta que ya está fijado, y en caso de resultar pérdidas, el presente estudio servirá a la gerencia para ajustar los costos, para poder fijar un nuevo precio de acuerdo a la demanda y a las expectativas de ganancia para este producto en la unidad empresarial.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La Unidad Empresarial de Lácteos necesita determinar el costo estándar para cada producto en el procesamiento de las líneas de productos de leche y yogur, que le permita administrar de forma eficiente los costos asignados a cada proceso en la elaboración de los mismos, el mismo que permitirá a la gerencia tomar decisiones correctas sobre la producción y comercialización del producto.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Asignar costos estándares de unitarios de producción para cada una de las presentaciones de las líneas de producto de leche y yogur de la planta de lácteos de Zamorano.

1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer los componentes de costos de producción de cada actividad del flujo como son materia prima directa y costos indirectos de fabricación.
- Determinar los costos estándares de cada uno de los componentes.
- Analizar los tiempos y movimientos que emplea la mano de obra en el proceso de producción.

1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1.5.1 Alcance

Dentro del alcance del estudio fue la asignación del costo unitario del producto a través de costos estándares a cada una de las etapas del procesamiento de las líneas de productos de leche y yogur.

1.5.2 Limitantes

La limitación más importante fue el tiempo en el que se realizó el estudio de costos en el período que comprende de Agosto y Septiembre del 2005.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en la Unidad Empresarial de Lácteos de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano que se encuentra ubicada en el Valle del Yeguaré, a 30 km Vía a Danlí, Honduras.

2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información de materias primas que se utilizan en los diferentes lotes de producción de las líneas de productos de leche y yogur, se obtuvo del Departamento de Contabilidad de la Institución. Los costos de mano de obra, agua, electricidad y depreciación se obtuvo por parte de la Gerencia de Negocios de las Empresas Universitarias y del Departamento de Mantenimiento y Servicios Generales de la institución.

Se tomaron datos de lotes de producción correspondiente a los meses de agosto y septiembre, de las líneas de producto de yogur y leche en sus diferentes presentaciones en la planta de lácteos, así como también la toma de tiempos de mano de obra de los lotes de producción de los mismos meses.

2.3 METODOLOGÍA

Para la metodología de la investigación se procedió a la recolección de datos relevantes de utilización de materia prima y toma de tiempos y movimientos que emplea la mano de obra para diferentes lotes de producción, con el fin de determinar los costos estándares del producto.

A través de éstos costos estándares se representaron los costos planeados del producto, con el cual se pretende establecerlos antes de iniciar cada proceso de producción, obteniendo así un costo unitario del producto que puede ser utilizado para comparar costos de un año a otro.

Se definieron los costos indirectos de fabricación y se determinó un estándar para los mismos, con el fin de identificar las variaciones de estos costos con respecto a un exceso de producción o una producción inferior a la capacidad normal estimada.

El estándar que se utilizó para asignar costos indirectos, por lo general se basa en horas estándar u horas asignadas, es decir, presupuesto de horas con respecto a las unidades producidas. Estas variaciones resultan cuando las horas reales, que son aquellas realmente trabajadas durante un período, difieren de las horas estándar o asignadas, o cuando los costos incurridos son superiores o inferiores a los presupuestados.

2.4 LISTADOS DE PRODUCTOS

2.4.1 Línea de Leche

- Leche semi-descremada bote de 3.7 L
- Leche semi-descremada bote de 1.8 L
- Leche semi-descremada bolsa de 946 ml
- Leche semi-descremada bolsita de 473 ml
- Leche descremada bote de 3.7 L
- Leche descremada bote de 1.8 L
- Leche con chocolate bote de 1.8 L
- Leche con chocolate bote de 925 ml
- Leche con chocolate bolsa de 946 ml
- Leche con chocolate bolsita de 375 ml

2.4.2 Línea de yogur

- Yogur con trocitos de fresa 190 g
- Yogur con trocitos de durazno 190 g

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de costos estándares se basa en las condiciones actuales de la planta de lácteos y representa el nivel de logros a que aspire la gerencia de la planta de lácteos para los siguientes períodos. Los costos estándares que se establecieron son alcanzables. Cualquier desviación de este costo estándar indica falta de eficiencia en las operaciones de producción, a menos que se deba a factores incontrolables. Estos estándares actuales representan un punto de referencia a corto plazo.

3.1 Costos estándares de material directo.

Para el cálculo de los costos de materiales directos de las mezclas para los productos de leche con chocolate y yogur con trocitos de frutas, se utilizó la formulación existente en la planta.

La densidad de la leche con la que se trabajó para realizar las conversiones respectivas de litros a kilogramos y viceversa fue 1.032 g/cm^3 , y de acuerdo a la conversión se tiene que:

1 litro de leche = 1.032 kg
1 kilogramo de leche = 0.969 L

El costo de la leche varía de acuerdo al porcentaje de grasa que contiene¹:

Leche al 3.6% de grasa: L. 6.

Leche al 2.5% de grasa: L. 5.25.

Leche al 2% de grasa: L. 4.85.

Leche al 1.6% de grasa: L. 4.5

Leche al 0.02% de grasa: L. 4.25

Cuadro 1. Formulación para leche con chocolate para tanda de 600 kg.

Ingrediente	Proporción en kg	Costo en kg	Total	Costo por kg
6% Azúcar	36.00	L. 11.73	L. 422.14	
1% de Cocoa	6.00	69.78	418.70	
0.1% de Estabilizador para helado	0.60	181.06	108.64	
0.033% de Citrato de Sodio	0.20	150.55	29.81	
Leche al 1.6% de grasa	600.00	4.50	2700.00	
Costo Total			L. 3,679.29	L. 6.13

¹ Osorio Luis, 2005. Gerente Unidad Empresarial de Lácteos. Referencia personal

Para la elaboración de la mezcla para leche con chocolate se utilizan tandas de 600 kg y de 200 kg, donde se tiene que la proporción de materia prima es igual para ambas tandas, por consiguiente el costo por kg de mezcla no varía.

Cuadro 2. Formulación para mezcla de yogur de durazno tanda de 200 kg.

Ingredientes	Proporción en kg	Costo en kg	Total	Costo por kg
8.5% de azúcar	17.00	L. 11.73	L. 199.34	
5.4% de leche en polvo	10.80	53.02	572.62	
0.3% de estabilizador para yogur	0.60	172.41	103.45	
Leche estandarizada al 2.5% de grasa	200.00	5.25	1050.00	
Cultivo YC-180	0.002	37109.38	74.22	
Leche descremada al 0.02% de grasa	0.93	4.25	3.95	
Durazno en trocitos	5.45	144.79	789.77	
Total			L. 2,793.35	L. 13.97

Cuadro 3. Formulación para mezcla de yogur de fresa tanda de 200 kg.

Ingredientes	Proporción en kg	Costo en kg	Total	Costo por kg
8.5% de azúcar	17.00	L. 11.73	L. 199.34	
5.4% de leche en polvo	10.80	53.02	572.62	
0.3% de estabilizador para yogur	0.60	172.41	103.45	
Leche estandarizada al 2.5% de grasa	200.00	5.25	1050.00	
Cultivo YC-180	0.002	37109.38	74.22	
Leche descremada al 0.02% de grasa	0.926	4.25	3.95	
Fresa en trocitos	5.455	115.52	630.11	
Total			L. 2,633.69	L. 13.17

Para el cálculo de los costos de materiales directos por producto se tomó información de los costos de los materiales de empaque y se adjuntó el precio por kg. de las mezclas. La Planta de Lácteos cuenta en la actualidad con un porcentaje de merma o pérdida del producto del 3%, asignado al costo total unitario de materiales directos. En el caso de la leche con chocolate, el costo del insumo leche chocolate en los costos de materiales directos se lo obtuvo de la siguiente forma:

Costo del insumo = Precio/ kg x Densidad de leche x Contenido en litros del envase.

En el caso del yogur con trocitos de fruta, el costo del insumo mezcla de yogur se calculó multiplicando el precio por kg. de mezcla por el contenido del envase.

Cuadro 4. Descripción de costos de materiales directos para leche con chocolate.

Bolsa 946 ml		Bote plástico 1.8 L		Bolsa 375 ml		Bote plástico 925 ml	
Insumo	Costo	Insumo	Costo	Insumo	Costo	Insumo	Costo
Leche chocolate	L. 5.62	Leche chocolate	L. 10.70	Leche chocolate	L. 2.23	Leche chocolate	L. 5.50
Película	0.43	Bote plástico/tapa	2.86	Película	0.26	Bote plástico	6.23
		Etiqueta	1.18			etiqueta	0.80
						Tapa	0.31
Subtotal	L. 6.05	Subtotal	L. 14.74	Subtotal	L. 2.49	Subtotal	L. 12.84
3 % Merma	0.18	3 % Merma	0.44	3 % Merma	0.07	3 % Merma	0.39
Total	L. 6.23	Total	L. 15.18	Total	L. 2.56	Total	L. 13.23

Se determinó el costo por unidad de la película de polietileno para las presentaciones en bolsas plásticas y demás materiales directos con base en los elementos que componen la presentación de cada producto (ver Anexo 1).

Cuadro 5. Descripción de costos para yogur con trocitos de durazno 190 g.

Insumo	Costo
Envase plástico	L. 0.87
Mezcla de yogur	2.65
Banda termoencogible	0.13
Etiqueta adhesiva	0.10
Tapa plástica	0.33
Subtotal	L. 4.08
3% Merma	0.12
Total	L. 4.20

Cuadro 6. Descripción de costos para yogur con trocitos de fresa 190 g.

Insumo	Costo
Envase plástico	L. 0.87
Mezcla de yogur	2.50
Banda termoencogible	0.13
Etiqueta adhesiva	0.10
Tapa plástica	0.33
Subtotal	L. 3.93
3% Merma	0.12
Total	L. 4.05

Para el cálculo de los costos de materiales directos para los productos de leche descremada y semi-descremada se utilizó el costo de la leche de acuerdo al porcentaje de grasa, además del material de empaque respectivo.

Cuadro 7. Descripción de costos para leche semi-descremada de 1.8 L y 3.7 L.

Insumo	Costo	Costo
Bote plástico con tapa	L. 2.85	L. 3.95
Leche Estandarizada al 2% de grasa	8.46	17.39
Etiqueta	1.13	1.93
Subtotal	L. 12.44	L. 23.27
3% Merma	0.37	0.70
Total	L. 12.81	L. 23.97

Cuadro 8. Descripción de costos leche semi-descremada en bolsa de 946 ml y 375 ml.

Insumo	Costo	Costo
Película	L. 0.43	L. 0.26
Leche Estandarizada al 2% de grasa	4.45	2.22
Subtotal	L. 4.88	L. 2.48
3% Merma	0.15	0.07
Total	L. 5.03	L. 2.55

Cuadro 9. Descripción de costos para leche descremada de 1.8 L y 3.7 L.

Insumo	Costo	Costo
Bote plástico con tapa	L. 2.85	L. 3.95
Leche Estandarizada al 0.02% de grasa	7.41	15.24
Etiqueta	1.13	1.93
Subtotal	L. 11.39	L. 21.12
3% Merma	0.34	0.63
Total	L. 11.73	L. 21.75

3.2 Costos Indirectos de Fabricación. (CIF)

Se determinaron como los principales agentes de costos indirectos de fabricación, a lo que respecta a mano de obra y consumo de electricidad, ya que su costo no influye de una manera directa a cada producto.

No se incluyeron agentes de costos como consumo de agua y depreciación puesto que en el caso del agua, la planta de lácteos no cuenta con un medidor que refleje su consumo por mes y la institución no paga a proveedores externos de este insumo por lo que la obtiene de su propia fuente en el cerro Uyuca.

Actualmente la maquinaria utilizada en el procesamiento de las líneas de producto de yogur y leche se encuentran ya depreciadas, por lo que se omite la depreciación como agente para los costos indirectos de fabricación.

Para calcular el costo de mano de obra por hora, se procedió a identificar las horas de trabajo por semana de los empleados del piso de producción de la planta, además de su costo del salario promedio mensual (ver anexo 2). Para efectos de conversión de unidades se calculó los costos por minuto.

Cuadro 10. Descripción de costo por hora y minuto de mano de obra.

Horas trabajadas por semana	44.00
Horas trabajadas por mes	190.52
Salario promedio mensual	L. 6640.49
Costo por hora	34.85
Costo por minuto	L. 0.58

Para calcular el costo de electricidad, se promedió el consumo eléctrico por kilovatio desde enero hasta agosto del 2005 (ver anexo 3) y se procedió a obtener el costo por hora y por minuto, tomando en cuenta las 24 horas diarias de energía eléctrica que necesita la planta para funcionar.

Cuadro 11. Descripción de costo por hora y minuto de consumo eléctrico.

Consumo promedio mensual	24045.75
Costo por Kilovatio	L. 1.20
Costo mensual	L. 28854.90
Costo por hora	40.08
Costo por minuto	L. 0.67

Para obtener el costo de mano de obra y electricidad por proceso, se procedió a realizar toma de tiempos y movimientos a las diferentes tandas de producción para leche con chocolate y yogur, con el fin de identificar tiempos muertos dentro del proceso. Se tomaron tres veces los tiempos en el proceso para las tandas de yogur y leche con chocolate, y un tiempo para el procesamiento de leche descremada y semi-descremada en el período que corresponde del 22 de Agosto al 16 de Septiembre del 2005, donde se obtuvo el promedio de los tiempos.

Cuadro 12. Tiempos y movimientos para tanda de 600 kg de leche con chocolate.

Tanda de 600 kg	Tiempo	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Limpieza de pasteurizadora	5'44"	2	5.73	
Llenado de pasteurizadora	4'11"	2	4.18	
Precalentamiento	2'25"	Tiempo muerto	2.42	
Mezcla de sólidos	3'21"	2	3.35	
Pasteurización	30'00"	Tiempo muerto	30.00	
Homogenización/Enfriamiento	27'49"	1	27.82	
Total de tiempo mano de obra		7	41.08	0.07
Total de tiempo del proceso			73.50	0.12

Cuadro 13. Tiempos y movimientos para tanda de 200 kg de leche con chocolate.

Tanda de 200 kg	Tiempo	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Limpieza de pasteurizadora	4'40"	2	4.67	
Llenado de pasteurizadora	2'21"	2	2.35	
Precalentamiento	1'26"	Tiempo muerto	1.43	
Mezcla de sólidos	2'54"	2	2.90	
Pasteurización	30'00"	Tiempo muerto	30.00	
Homogenización/Enfriamiento	11'38"	1	11.63	
Total de tiempo mano de obra		7	21.55	0.11
Total de tiempo del proceso			52.98	0.26

Cuadro 14. Tiempos y movimientos tanda de 200 kg de yogur con trocitos de frutas.

Tanda de 200 kg	Tiempo	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Limpieza de pasteurizadora	3'44"	2	3.73	
Llenado de pasteurizadora	2'57"	2	2.95	
Precalentamiento	1'05"	Tiempo muerto	1.08	
Mezcla de sólidos	3'15"	2	3.25	
Pasteurización	30'00"	Tiempo muerto	30.00	
Homogenización/Enfriamiento	12'26"	Tiempo muerto	12.43	
Envasado en 4 tambos de 50 Kg	17'24"	1	17.40	
Aplicación de cultivo láctico	5'36"	2	5.60	
Incubación del cultivo	3h	Tiempo muerto	180.00	
Almacenamiento en cámaras frías	24 h	Tiempo muerto	1440.00	
Mezcla de trocitos de frutas	8'45"	1	8.75	
Total de tiempo mano de obra		10	41.68	0.21
Total de tiempo del proceso			1696.45	8.48

Cuadro 15. Tiempos y movimientos para leche descremada.

Tanda de 1801 L	Tiempo	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Descarga de leche al 0.02% de grasa	3'44"	1	3.73	
HTST-Homogenización	2h 12'	Tiempo muerto	132.00	
Tiempo total de mano de obra			3.73	0.002
Tiempo total del proceso			135.73	0.08

Cuadro 16. Tiempos y movimientos para leche semi-descremada.

Tanda de 2463 L	Tiempo	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Descarga de leche al 2% de grasa	3'44"	1	3.73	
HTST-Homogenización	3h 05'	Tiempo muerto	185.00	
Tiempo total de mano de obra			3.73	0.002
Tiempo total del proceso			188.73	0.08

Cuadro 17. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche con chocolate y yogur.

Envasado	Tiempo en segundos	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Bolsa 946 ml	8.21	2	0.14	0.14
Bolsa 375 ml	7.91	2	0.13	0.34
Bote 925 ml	7.54	2	0.13	0.13
Bote 1.8 L	13.50	2	0.23	0.12
Envase 190 g	3.45	2	0.06	0.32

Cuadro 18. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche descremada.

Envasado	Tiempo en segundos	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Bote 3.7 L	18.94	3	0.32	0.08
Bote 1.8 L	13.45	3	0.22	0.12

Cuadro 19. Tiempo de envasado de las presentaciones de leche semi-descremada.

Envasado	Tiempo en segundos	Personas	Tiempo en minutos	Minutos por kg
Bolsa 946 ml	8.45	2	0.14	0.14
Bolsa 473 ml	8.10	2	0.14	0.28
Bote 1.8 L	13.50	3	0.23	0.12
Bote 3.7 L	18.98	3	0.32	0.08

3.3 Estándares de Costos Indirectos de Fabricación

Se obtuvieron los estándares de costos indirectos una vez que se definieron los tiempos muertos de cada proceso, en el cual para el estándar de mano de obra se adicionan los minutos por kg del procesamiento al tiempo en minutos por kg del envasado de los productos, además que se identifica la cantidad de personas que intervienen.

Para calcular el estándar de consumo eléctrico, se utilizó el tiempo en minutos por kg de todo el proceso con el costo de energía eléctrica por minuto. El resultado se expresa de acuerdo a los litros convertidos a kilogramos de cada producto y se obtuvo de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\text{CIF Mano de obra} = \frac{\text{Número de personas en el proceso} \times \text{Minutos por kg}}{\text{Costo por minuto}} \times \text{kg del producto}$$

Donde Minutos por kg de mano de obra es igual a la suma de minutos por kilogramos del tiempo de mano de obra en el procesamiento, mas el tiempo que se empleo en el envasado.

$$\text{CIF Electricidad} = \text{Minutos por kg} \times \text{Costo por minuto} \times \text{kg del producto}$$

Donde Minutos por kg de electricidad es igual a la suma de minutos por kilogramos del tiempo total del procesamiento, mas el tiempo utilizado en el envasado. El tiempo total del procesamiento se lo obtuvo sumando el total de tiempos muertos, con el tiempo empleado en mano de obra dentro del procesamiento.

Cuadro 20. Estándar yogur 190 g.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de Obra	12	0.52	L. 0.58	L. 0.69
Electricidad	-	8.48	0.67	1.08
Total				L. 1.77

Cuadro 21. Estándar leche semi-descremada bolsa 946 ml y 473 ml.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de Obra	3	0.15	L. 0.58	L. 0.25	0.28	L. 0.58	L. 0.23
Electricidad	-	0.22	0.67	0.14	0.35	0.67	0.12
Total				Bolsa 946 ml L. 0.39			Bolsa 473 ml L. 0.35

Cuadro 22. Estándar leche semi-descremada bote 1.8 L y 3.7 L.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de							
Obra	4	0.12	L. 0.58	L. 0.53	0.08	L. 0.58	L. 0.75
Electricidad	-	0.20	0.67	0.24	0.16	0.67	0.40
Total			Bote 1.8 L	L. 0.77		Bote 3.7 L	L. 1.15

Cuadro 23. Estándar leche descremada bote 1.8 L y 3.7 L.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de							
Obra	4	0.12	L. 0.58	L. 0.53	0.08	L. 0.58	L. 0.75
Electricidad	-	0.20	0.67	0.24	0.16	0.67	0.40
Total			Bote 1.8 L	L. 0.77		Bote 3.7 L	L. 1.15

En el caso de la leche con chocolate, se identificó que existen estándares diferentes para los productos que son hechos tanto en la tanda de 600 kg, como en la de 200 kg. Esto significó en una separación de productos que podrían ser producidos en cualquiera de las tandas.

Cuadro 24. Estándar leche con chocolate bolsa 946ml y 375 ml tanda de 600 kg.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de							
Obra	9	0.21	L. 0.58	L. 1.06	0.41	L. 0.58	L. 0.83
Electricidad	-	0.26	0.67	0.17	0.46	0.67	0.12
Total			Bolsa 946 ml	L. 1.23		Bolsa 375 ml	L. 0.95

Cuadro 25. Estándar leche con chocolate bote 925 ml y 1.8 L tanda 600 kg.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de							
Obra	9	0.20	L. 0.58	L. 1.00	0.19	L. 0.58	L. 1.84
Electricidad	-	0.25	0.67	0.16	0.24	0.67	0.30
Total			Bote 925 ml	L. 1.16		Bote 1.8 L	L. 2.14

Cuadro 26. Estándar leche con chocolate bolsa 946 ml y 375 ml tanda 200 kg.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de Obra	9	0.25	L. 0.58	L. 1.26	0.45	L. 0.58	L. 0.90
Electricidad	-	0.41	0.67	0.27	0.61	0.67	0.16
Total			Bolsa 946 ml	L. 1.53		Bolsa 375 ml	L. 1.06

Cuadro 27. Estándar leche con chocolate bote 925 ml y 1.8 ml tanda 200 kg.

Tipo de costo	Personas	Minutos por kg	Costo por minuto	Total	Minutos por kg	Costo por minuto	Total
Mano de Obra	9	0.24	L. 0.58	L. 1.19	0.23	L. 0.58	L. 2.22
Electricidad	-	0.40	0.67	0.25	0.39	0.67	0.48
Total			Bote 925 ml	L. 1.44		Bote 1.8 L	L. 2.70

3.4 Costos Unitarios Estándares por producto

Los costos unitarios estándares se obtuvieron realizando la suma correspondiente a los materiales directos por producto con sus respectivos estándares de costos indirectos de fabricación. Estos costos sirven de referencia para comparar cambios producidos en los costos de materias primas y en niveles de eficiencia de mano de obra o consumo eléctrico.

Se pudo apreciar la leve diferencia de estándares entre tandas de producción en el caso de la leche con chocolate, lo que repercute en el costo unitario total estándar al momento de elaborar este producto.

Cuadro 28. Costo unitario estándar de los productos de yogur 190 g.

Tipo de costo/Envase	Yogur de fresa	Yogur de durazno
Costos Directos	L. 4.05	L. 4.20
CIF	1.77	1.77
Total	L. 5.82	L. 5.97

Cuadro 29. Costo unitario estándar leche con chocolate tanda 600 kg.

Tipo de costo/Envase	Bolsa 946 ml	Bolsa 375 ml	Bote de 925 ml	Bote de 1.8 L
Costos Directos	L. 6.23	L. 2.56	L. 13.23	L. 15.18
CIF	1.23	0.95	1.16	2.14
Total	L. 7.46	L. 3.51	L. 14.39	L. 17.32

Cuadro 30. Costo unitario estándar leche con chocolate tanda 200 kg.

Tipo de costo/Envase	Bolsa 946 ml	Bolsa 375 ml	Bote de 925 ml	Bote de 1.8 L
Costos Directos	L. 6.23	L. 2.56	L. 13.23	L. 15.18
CIF	1.53	1.06	1.44	2.70
Total	L. 7.76	L. 3.62	L. 14.67	L. 17.88

Cuadro 31. Costo unitario estándar leche descremada.

Tipo de costo/Envase	Bote de 1.8 L	Bote de 3.7 L
Costos Directos	L. 11.73	L. 21.75
CIF	0.77	1.15
Total	L. 12.50	L. 22.90

Cuadro 32. Costo unitario estándar leche semi-descremada.

Tipo de costo/Envase	Bolsa 946 ml	Bolsa 473 ml	Bote de 3.7 L	Bote de 1.8 L
Costos Directos	L. 5.03	L. 2.55	L. 23.97	L. 12.81
CIF	0.39	0.35	1.15	0.77
Total	L. 5.42	L. 2.90	L. 25.12	L. 13.58

4. CONCLUSIONES

Los costos de materiales directos de los productos fueron establecidos de acuerdo a los componentes de sus presentaciones de venta al consumidor y representan el costo más importante de los mismos.

Los costos correspondientes a mano de obra y electricidad fueron tomados en cuenta como parte del presente estudio, de los cuales se pudo obtener información relevante para determinar los costos indirectos de fabricación.

Los costos de agua y depreciación de los equipos no son considerados dentro de los costos indirectos de fabricación en el presente estudio debido a que no existe información al respecto en la Unidad Empresarial, donde en el caso del agua, se tiene una falta de registro de su consumo además de que la Institución no paga a proveedores externos, por lo que cuenta con sus propias fuentes de abastecimiento. En el caso de la depreciación de los equipos, se obtuvo información que los mismos ya estaban depreciados debido al tiempo que la planta lleva en funcionamiento.

Los tiempos de mano de obra fueron tomados con base en los minutos que los empleados intervienen directamente en los procesos, donde se pudo identificar tiempos muertos en cada uno de ellos.

El costo estándar unitario para cada uno de las presentaciones de las líneas de producto de yogur y leche, se asignó de acuerdo a los componentes de su presentación hacia el consumidor y a los costos indirectos de fabricación identificados en el proceso de producción, donde se tiene que:

Línea de leche

- Leche semi-descremada bote de 3.7 L = L. 25.12
- Leche semi-descremada bote de 1.8 L = L. 13.58
- Leche semi-descremada bolsa de 946 ml = L. 5.42
- Leche semi-descremada bolsita de 473 ml = L. 2.90
- Leche descremada bote de 3.7 L = L. 22.90
- Leche descremada bote de 1.8 L = L. 12.50

Leche con chocolate tanda de 200 kg

- Bote de 1.8 L = L. 17.88
- Bote de 925 ml = L. 14.67
- Bolsa de 946 ml = L. 7.76
- Bolsita de 375 ml = L. 3.62

Leche con chocolate tanda de 600 kg

- Bote de 1.8 L = L. 17.32
- Bote de 925 ml = L. 14.39
- Bolsa de 946 ml = L. 7.46
- Bolsita de 375 ml = L. 3.51

Línea de yogur

- Yogur con trocitos de fresa 190 g = L. 5.82
- Yogur con trocitos de durazno 190 g = L. 5.97

Los costos estándares unitarios para las presentaciones de leche con chocolate difieren entre tandas dado que el tiempo en el proceso hace que se obtenga diferentes costos indirectos de fabricación entre las mismas.

Se determinaron los márgenes de contribución respectivos a cada producto, donde se obtuvo información de los precios de venta provenientes de las ventas externas correspondientes al mes de septiembre del 2005 (Ver anexo 4), en la cual se comparó estas ventas con los costos estándares unitarios obtenidos.

Cuadro 33. Margen de productos de leche descremada y semi-descremada en lempiras.

Presentación	Margen de Contribución
Leche Descremada, Bote 1.8 L	4.44
Leche Descremada, Bote 3.7 L	10.41
Leche semi-descremada, Bolsa 946 ml	3.62
Leche semi-descremada, Bolsa 473 ml	1.21
Leche semi-descremada, Bote 1.8 L	5.91
Leche semi-descremada, Bote 3.7 L	14.15

Cuadro 34. Margen de productos de leche con chocolate tanda de 200 kg en lempiras.

Presentación	Margen de Contribución
Leche con chocolate, Bolsa 946 ml	3.69
Leche con chocolate, Bolsa 375 ml	0.51
Leche con chocolate, Bote 1.8 L	5.99
Leche con chocolate, Bote 925 ml	-3.82

Cuadro 35. Margen de productos de leche con chocolate tanda de 600 kg en lempiras.

Presentación	Margen de Contribución
Leche con chocolate, Bolsa 946 ml	3.98
Leche con chocolate, Bolsa 375 ml	0.62
Leche con chocolate, Bote 1.8 L	6.54
Leche con chocolate, Bote 925 ml	-3.53

Cuadro 36. Margen de productos de yogur en lempiras

Presentación	Margen de Contribución
Yogur durazno, 190 g	1.22
Yogur fresa, 190 g	1.37

5. RECOMENDACIONES

Ampliar el estudio hacia las demás líneas de productos que se producen en la planta, para que sirva como una base de datos de referencia en cuanto a fijación de precios para la venta de los mismos.

Monitorear las variaciones entre períodos de los costos estándares unitarios, para poder analizar y encontrar las causas de sus cambios, para la toma de decisiones en cuanto a la producción de las líneas de yogur y leche.

Tomar en cuenta las diferencias de costos estándares unitarios en las presentaciones de leche con chocolate entre las tandas de proceso de 200 Kg y 600 Kg, para la asignación de recursos para dicho proceso.

Se debe llevar un registro del consumo de agua potable a través de la instalación de medidores para poder estimar cuanto está consumiendo la planta, aunque no signifique un costo real, podría ser un punto de referencia para poder hacer más eficiente el consumo de dicho insumo.

Apoyar la realización de posteriores estudios de costos con la facilitación de información concerniente a mano de obra, la misma que en la actualidad es considerada como confidencial por parte de la Gerencia de las Empresas Universitarias.

6. BIBLIOGRAFÍA

Analuisa Quisatasig, 2002. Análisis de costos para el procesamiento de semilla de maiz (*Zea mays*) en la planta de Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 28 p.

Cashin, J.; Polimeni R. 1988. Teoría y Problemas de Contabilidad de Costos. 2 ed. México. Irwin McGraw-Hill. 227 p.

Riera Colamarco, 2002. Análisis de costos y estudio de viabilidad económica para el mejoramiento del laboratorio de suelos de Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 57 p.

Soto Salguero, 2002. Análisis de Costos del Programa Syngenta y las prácticas fitosanitarias tradicionales en el cultivo de papa industrial. Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 104 p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Materiales directos**PELÍCULA DE POLIETILENO LECHE CON CHOCOLATE**

Presentación	946 ml	375 ml
Peso Bolsa 946 ml en gramos	6.20	3.20
Cantidad de bolsas /libra	73.31	142.05
Precio/Libra	L. 31.62	L. 31.57
Precio/Kilo	69.56	69.45
Precio/gramo	0.07	0.07
Precio/bolsa 946 ml	L. 0.43	L. 0.22

PELÍCULA DE POLIETILENO LECHE SEMI-DESCREMADA

Presentación	946 ml	473 ml
Peso Bolsa 946 ml en gramos	6.20	3.70
Cantidad de bolsas /libra	73.31	122.85
Precio/libra	L. 31.86	L. 31.76
Precio/kilo	70.10	69.87
Precio/gramo	0.07	0.07
Precio/bolsa 946 ml	L. 0.43	L. 0.26

CULTIVO LÁCTICO YC-180

Peso/ sobre en g	12.80
Precio/sobre	L. 475.00
Precio/gramo	L. 37.11

Fresas en pedazos (cubetas de 50 lb)

Precio/cubeta	2625.44
Precio/libra	52.51
Precio/kilo	L. 115.52

Duraznos en pedazos (cubeta de 45 lb)

Precio/cubeta	2961.62
Precio/libra	65.81
Precio/kilo	L. 144.79

Anexo 2. Salario Mensual por trabajador de piso de producción

Trabajadores	Salario mensual
1	L. 5,623.28
2	3,000.00
3	14,273.00
4	5,139.04
5	5,633.55
6	10,189.60
7	8,667.26
8	7,443.54
9	3,496.55
10	2,939.06
Promedio	L. 6,640.49

Horas trabajadas por semana	44.00
Horas trabajadas por mes	190.52
Salario promedio mensual	L. 6,640.49
Costo por hora	34.85
Costo por minuto	L. 0.58

Anexo 3. Consumo mensual de kilovatios

Meses	Consumo de kilovatios
Enero	18460
Febrero	19882
Marzo	23628
Abril	25384
Mayo	26893
Junio	25595
Julio	27432
Agosto	25092
Promedio	24045.75

Consumo promedio mensual	24045.75
Costo por Kilovatio	L. 1.20
Costo mensual	28854.90
Costo por hora	40.08
Costo por minutos	L. 0.67

Anexo 4. Precios de venta de productos de yogur y leche correspondientes al mes de septiembre del 2005.

Presentaciones	Precio de venta en lempiras
Leche Descremada, Bote 1.8 L	16.95
Leche Descremada, Bote 3.7 L	33.32
Leche semi-descremada, Bolsa 946 ml	9.04
Leche semi-descremada, Bolsa 473 ml	4.12
Leche semi-descremada, Bote 1.8 L	19.50
Leche semi-descremada, Bote 3.7 L	39.28
Leche con chocolate, Bolsa 946 ml	11.45
Leche con chocolate, Bolsa 375 ml	4.13
Leche con chocolate, Bote 1.8 L	23.86
Leche con chocolate, Bote 925 ml	10.85

Presentaciones	Precio de venta en lempiras
Yogur durazno, 190 g	7.19
Yogur fresa, 190 g	7.19