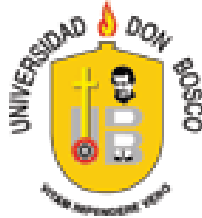


UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PARA LA INDUSTRIA
SALVADOREÑA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS**

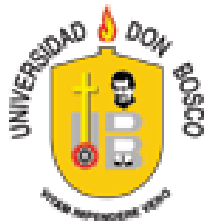
PRESENTADO POR:
DENNY MARVIN PEREIRA PINEDA
HENRY MAXIMILIANO MONTANO RAMIREZ

ASESOR:
ING. JORGE ARMANDO VANEGAS NAVAS

DICEMBRE 2007
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA



RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS

DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA

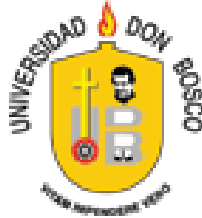
ING. ERNESTO GODOFREDO GIRON

DICIEMBRE 2007

EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PARA LA
INDUSTRIA SALVADOREÑA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS**

ING. CARLOS MORAN
JURADO

ING. YANIRA COLINDRES
JURADO

ING. ROBERTO GORDITO
JURADO

ING. JORGE VANEGAS
ASESOR

ING. CESAR PALMA
TUTOR

NOVIEMBRE 2007
EL SALVADOR, CENTROAMERICA

Índice

Introducción	i
Capítulo 1: Marco Referencial: Antecedentes y Generalidades del Tema.	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Importancia y Justificación	3
1.3 Desarrollo empresarial y proyección social	4
1.4 Objetivo General	6
1.5 Objetivos Específicos	6
1.6 Alcances	8
1.7 Limitaciones	8
1.8 Marco Referencial	9
1.8.1 Concepto de Productividad	9
1.8.2 Generalidades de la Productividad	9
1.8.3 Métodos de Medición de la Productividad	11
1.8.4 Indicadores de Productividad	16
1.8.5 Programa de Productividad Total	19
1.9 Investigación Preliminar	20
1.9.1 Mercado Nacional del Sector Lácteo	20
1.9.2 Mercado Artesanal del Sector Lácteo	20
1.9.3 Mercado Industrial del Sector Lácteo	21
1.9.4 Importaciones, exportaciones y producción nacional	22
1.9.5 Costos de leche: comparación con Honduras y Nicaragua	23
1.9.6 Empleos generados por el sector lácteo	25
1.9.7 Iniciativas gubernamentales en pro del sector lácteo	26
1.10 Metodología de Investigación	27

Capítulo 2: Investigación de Campo: Prácticas de medición de la Productividad en el Sector Lácteo

2.1	Universo y Muestra	30
2.1.1	Determinación del Tamaño de la muestra	30
2.1.2	Instrumento de recopilación de la información	31
2.2	Resultados de la investigación de campo	33
2.2.1	Identificación y características de la empresa	33
2.2.2	Características de la mano de obra	39
2.2.3	Nivel tecnológico de las empresas	45
2.2.4	Estado competitivo de las empresas	48
2.2.5	Concepto de productividad	50
2.2.6	Gestión de los recursos	54
2.2.7	Planeación de la producción	57
2.3	Conclusiones de Investigación de Campo	61
2.4	Entrevistas con las gremiales y asociaciones relacionadas con el sector	62
2.5	Diagnóstico del Sector Lácteo	69

Capítulo 3: Diseño del Programa de Productividad Total

3.1	Responsabilidad de la Dirección	73
3.2	Estructura del Programa de Productividad Total	74
3.2.1	Objetivo del Programa de Productividad Total	74
3.2.2	Responsabilidades	74
3.2.3	Fase 1: Medición de la Productividad	75
3.2.4	Fase 2: Evaluación de la Productividad	90
3.2.5	Fase 3: Planeación de la Productividad	98
3.2.6	Fase 4: Mejora de la Productividad	101
3.3	Sistema de participación de los operarios en el mejoramiento de la productividad	103
3.4	Diseño de una hoja electrónica para la medición de la productividad total, y el registro histórico de las mediciones	108

3.4.1	Hoja electrónica de Medición de la Productividad	108
3.4.2	Ventajas de la Hoja Electrónica	109
3.4.3	Presentación de Resultados	109
3.4.4	Beneficios de medir la productividad por medio del método propuesto	110

Capítulo 4: Manual de usuario del Modelo de Productividad Total

4.1	Estructura propuesta del Documento del Modelo de Productividad Total	112
4.2	Fase 1: Medición de la Productividad	112
4.2.1	Procedimiento para definir las unidades operacionales	112
4.2.2	Procedimiento para establecer el periodo base	113
4.2.3	Procedimiento para recolectar la información	115
4.2.4	Procedimiento para convertir a unidades equivalentes	116
4.2.5	Procedimiento para calcular las productividades totales y parciales	121
4.2.6	Procedimiento para calcular los índices de productividad	141
4.3	Fase 2: Evaluación de la productividad	143
4.4	Fase 3: Fase de planeación	149
4.5	Fase 4: Mejoramiento de la productividad	151
4.6	Sistema de Participación de los empleados	152
4.7	Manual de Usuario de la hoja electrónica Total Productivity	155
4.7.1	Descripción general de la hoja electrónica	155
4.7.2	Interpretación de los resultados	166
4.7.3	Presentación de los Resultados en Carteleras Gerenciales	167

Capítulo 5: Aplicación del Modelo de Productividad Total en una empresa Tipo

5.1	Selección de la empresa tipo	169
5.1.1	Características de la empresa tipo	170
5.2	Lineamientos para la aplicación del Modelo de Productividad Total en la empresa tipo	171
5.3	Selección del Equipo de Productividad Total en la Empresa Tipo	172
5.4	Sensibilización del Equipo de Productividad Total	173

5.5	Medición de la Productividad Tota en la Empresa Tipo	181
5.5.1	Definición de unidades operacionales	181
5.5.2	Establecimiento del Periodo Base	185
5.5.3	Recolección de la Información para medir la Productividad	186
5.5.4	Resumen de medición de Indicadores de Productividad	191
5.6	Evaluación de la Productividad Total en la Empresa Tipo	192
5.7	Planeación de la Productividad en la Empresa Tipo	198
5.7.1	Formulación de Objetivos para el plan de acción	198
5.7.2	Plan de acción para mejorar la productividad en la empresa tipo	200
5.8	Conclusiones finales de la aplicación del Modelo de Productividad Total	203
Capítulo 6: Presupuesto para la implementación del Modelo de Productividad Total		
6.1	Presupuesto de implementación	206
6.2	Análisis técnico del Modelo de Productividad Total	207
Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones		
7.1	Conclusiones	210
7.2	Recomendaciones	213
Bibliografía		215
Glosario		218
Anexos		221

Índice de Tablas

Tabla 1-1: Relación de crecimiento de las importaciones contra la Producción nacional del sector lácteo	22
Tabla 1-2: Estructura de costos de El Salvador, Honduras y Nicaragua	24
Tabla 1-3: Empleos generados por el sector 1993 y 2005	25
Tabla 3-1: Indicadores de Productividad para las plantas del sector Lácteo formal	83
Tabla 3-2: Evaluación de los indicadores de Productividad	91
Tabla 3-3: Métodos de planeación de la Productividad propuestos	100
Tabla 3-4: Flujo del proceso de participación de los empleados en el mejoramiento de la productividad	106
Tabla 3-5: Descripción del proceso de participación de los empleados	107
Tabla 4-1: Costos asignados a cada unidad operacional	116
Tabla 4-2: Costos por Unidad Operacional	117
Tabla 4-3: Costos asignados a cada unidad operacional en dólares constantes	118
Tabla 4-4: Factor de conversión para unidades de tiempo	118
Tabla 4-5: Factor de conversión para unidades de volumen	119
Tabla 4-6: Factor de conversión para unidades de Masa	120
Tabla 4-7: Ingresos y costos de cada unidad operacional	122
Tabla 4-8: Totales generales de ingresos y costos de cada unidad operacional	122
Tabla 4-9: Productividad Total de cada unidad operacional	124
Tabla 4-10: Resumen de costos para calcular de PPE	124
Tabla 4-11: Total general para el Cálculo del PPE	125
Tabla 4-12: PPE Total y parcial	126
Tabla 4-13: tabla resumen para el cálculo de PMP	126
Tabla 4-14: PMP por cada unidad operacional	127
Tabla 4-15: Tabla resumen para el cálculo de PEn	128
Tabla 4-16: PEn por cada unidad operacional	129
Tabla 4-17: Resumen para el cálculo de PL	129

Tabla 4-18: Valor agregado por unidad operacional	131
Tabla 4-19: Tabla resumen para el cálculo de NL	132
Tabla 4-20: Tabla resumen para el cálculo de PtT	133
Tabla 4-21: PL, NL, PtT por unidad operacional	134
Tabla 4-22: Tabla resumen para el cálculo del OEE	135
Tabla 4-23: OEE por unidad operacional	137
Tabla 4-24: Tabla resumen para el cálculo del PCap	137
Tabla 4-25: PCap por unidad operacional	139
Tabla 4-26: Tabla resumen para el cálculo del RCP	140
Tabla 4-27: RCP por unidad operacional	141
Tabla 4-28: Medición de indicadores para PT desde mayo de 2007	142
Tabla 4-29: Resumen PT de la planta	142
Tabla 4-30: Resumen comparativo PT de la planta	143
Tabla 4-31: Resumen de indicadores de productividad	143
Tabla 4-32: Resumen PT y PPE por unidad operacional	145
Tabla 4-33: Resumen historia de indicadores de Unidad Operacional #1	146
Tabla 4-34: Resumen comparativo de indicadores y metas	148
Tabla 5-1: Selección de la Empresa Tipo	170
Tabla 5-2: Datos de producción de la leche embasada pasteurizada al 3%, enero – julio de 2007	182
Tabla 5-3: Datos de producción de Queso Crema Tipo Spread, enero – julio de 2007	183
Tabla 5-4: Datos de producción de Crema de Mesa enero – julio de 2007	184
Tabla 5-5: Participación por producto en centro de producción de Fluidos, promedio enero – julio 2007	188
Tabla 5-6: Participación por producto en centro de producción de Cultivados, promedio enero – julio 2007	188
Tabla 5-7: Participación por producto general, promedio enero – julio de 2007	189
Tabla 5-8: Resumen de indicadores de productividad Total de la empresa tipo	191

Tabla 5-9: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #1: Leche descremada, presentación de 1 litro.	191
Tabla 5-10: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #2: Queso crema tipo spread, presentación de 230 gramos	191
Tabla 5-11: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #3: Crema de Mesa para presentación de 1 cubeta.	192

Índice de Figuras

Fig. 1-1: Productividad Total	19
Fig. 1-2: Producción nacional contra importaciones	23
Fig. 1-3: Estructura de costos de la leche pagada por los productores	25
Fig. 2-1: Número de empleados	33
Fig. 2-2: Producción diaria de leche	34
Fig. 2-3: Exportación de productos lácteos	35
Fig. 2-4: Productos ofrecidos al mercado	36
Fig. 2-5: Certificaciones	38
Fig. 2-6: Nivel educativo promedio del personal de la planta	39
Fig. 2-7: Nivel educativo del departamento de producción	40
Fig. 2-8: Programas básicos de computación	42
Fig. 2-9: Programas de capacitación	43
Fig. 2-10: Mejor opción de participación de los empleados	44
Fig. 2-11: Máquinas con las que cuentan las empresas	45
Fig. 2-12: Plan de renovación de maquinaria en las empresas	47
Fig. 2-13: Principales problemáticas de las empresas	48
Fig. 2-14: Concepto de Productividad	50
Fig. 2-15: Concepto asociado a la productividad	51
Fig. 2-16: Importancia de medir la productividad	52
Fig. 2-17: Importancia de la medida de utilización de los recursos	53
Fig. 2-18: Problemáticas con la materia prima	54
Fig. 2-19: Problemáticas con el producto terminado	55
Fig. 2-20: Recursos en promedio	56
Fig. 2-21: Comportamiento de la demanda	57
Fig. 2-22: Información disponible de las empresas	59
Fig. 2-23: División y participación de los sectores en el mercado salvadoreño	63
Fig. 2-24: Diferencias que presentan el sector lácteo formal	64
Fig. 2-25: Diferencias que presenta el sector lácteo informal	64

Fig. 3-1: Estructura básica para la creación de Indicadores	83
Fig. 4-1: Pantalla Principal para ingresar datos de las Unidades Operacionales	155
Fig. 4-2: Identificación de las celdas para la medición de la productividad de la Unidad Operacional	156
Fig. 4-3: Ingresando datos en celdas en blanco	157
Fig. 4-4 Ingresando datos de calidad y productividad	158
Fig. 4-5: Pantalla de indicadores de la unidad operacional 1, de solo lectura	160
Fig. 4-6: Desbloqueo de celdas	161
Fig. 4-7: Pantalla de opciones para protección de celdas	161
Fig. 4-8: Contraseña para desproteger hoja	162
Fig. 4-9: Menú herramientas	162
Fig. 4-10: Menú para desproteger hoja	163
Fig. 4-11: Contraseña para desproteger hoja	163
Fig. 4-12: Ejemplo de gráfica de productividad Total de la Empresa vrs Punto de Equilibrio	164
Fig. 4-13: Ejemplo de gráfica de productividad Total de una Unidad Operacional vrs Punto de Equilibrio	165
Fig. 4-14: Ejemplo de gráfica de la eficiencia de la maquinaria	165
Fig. 4-15: Propuesta de cartelera gerencial	167
Fig. 5-1: Diagrama de Proceso de operaciones de la UO#1: Leche Fluida	176
Fig. 5-2: Diagrama de Proceso de operaciones de la UO#2: Queso Crema	177
Fig. 5-3: Identificación de costos en la Leche Fluida	179
Fig. 5-4: Identificación de costos en el queso crema	180

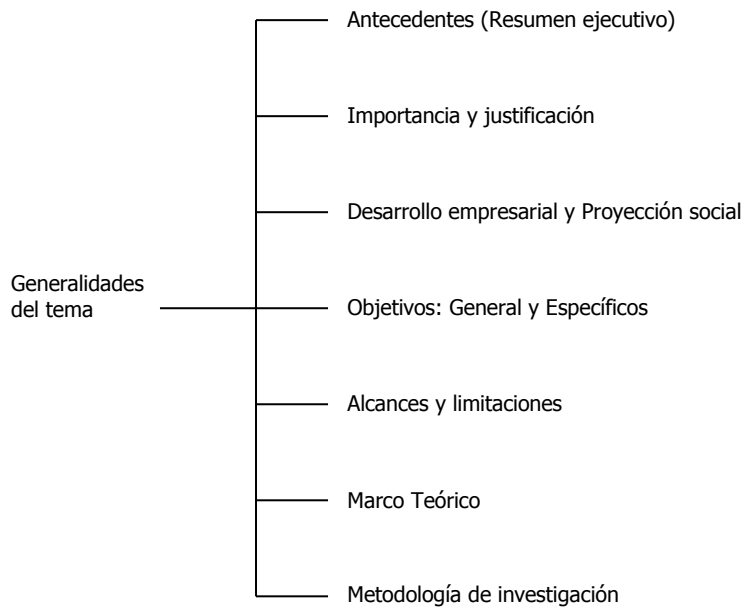
CAPITULO 1: MARCO REFERENCIAL

Antecedentes y generalidades del tema

Introducción

El propósito del Capítulo 1 es presentar las generalidades del trabajo de graduación titulado: "Diseño de un Modelo de Productividad Total para la Industria Salvadoreña productora de Lácteos"; el contenido incluye un resumen de los antecedentes del proyecto, su justificación e importancia para el sector lácteo nacional, la contribución a la sociedad, los objetivos, alcances y limitaciones. Además, se presenta el marco teórico como base de la investigación y finalmente la metodología a seguir para el desarrollo del proyecto.

La estructura del contenido del Capítulo 1 es la siguiente:



1.1 Antecedentes

La conformación de instituciones que se preocupan por la productividad de las empresas tanto nacionales como internacionales inició en 1969 con la fundación del World Confederation of productivity Science; luego países como Costa Rica con la Fundación Centro de Productividad Nacional (CEPRONA) en 1990, Chile con el Centro de Productividad Integral (CEPRI) en 1994, Colombia con el Centro Nacional de

Productividad (CNP) en 1995 se unieron a los esfuerzos de investigación en Pro de la Productividad.

El Centro de productividad de Colombia (CNP) desarrolló un proyecto denominado PROMES2, el cual es un Modelo de computadora utilizado para medir y dar seguimiento histórico a los índices de Productividad de una empresa determinada, utilizando como insumos únicamente los estados financieros de la empresa del periodo evaluado.¹

En El Salvador, la investigación en materia de productividad aplicada al Sector Lácteo Nacional por parte de las instituciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales es prácticamente nula, ya que no se encontraron estudios que apunten a cómo las empresas deben planear, medir, evaluar y mejorar su productividad.²

Las iniciativas en pro de la productividad por parte del Gobierno de El Salvador se han hecho notar; sin embargo, dichas iniciativas apuntan a mejorar la tecnología de producción, capacitación de la mano de obra y asistencia técnica.

1.2 Importancia y Justificación.

Importancia.

¹ PROMES2, puede ser descargado de www.cnp.org.co.

² Instituciones investigadas: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES), Ministerio de Economía (MINEC), Banco Central de Reserva (BCR), Instituto Interamericano de Cooperación agrícola (IICA), Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). CAMAGRO, Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas", Universidad de El Salvador, Universidad Albert Einstein, Universidad Dr. José Matías Delgado, Universidad Don Bosco.

El Sector Lácteo de El Salvador posee los costos de leche a productores más altos ³ (\$0.37 /litro) en comparación con Honduras (\$0.27 /litro) y Nicaragua (\$0.28 /litro) por lo que se hace difícil la competencia con éstos países.

El mercado del sector lácteo nacional crece a un ritmo mucho menor ⁴ (1.7% anual) que las importaciones (7.5% anual), la competencia con el sector informal es fuerte (representa el 78% ⁵ de la cuota de mercado nacional) por lo que la realización del proyecto es importante dado que plantea herramientas gerenciales para la toma de decisiones con respecto la gestión de los recursos, para poder enfocar los esfuerzos en el mejoramiento de unidades operativas que estén utilizando deficientemente sus recursos, de manera que se logre asegurar la rentabilidad de la empresa.

Justificación.

La principal motivación del estudio es contribuir con el desarrollo del Sector Lácteo del País, a través de la formulación de un Modelo de Productividad Total con el cual actualmente no se cuenta, debido a la poca investigación acerca de cómo la Productividad puede ayudar a mejorar las condiciones de las empresas y más aún las que pertenecen al Sector Lácteo Formal.

El estudio será el primero de este tipo en realizarse en el Sector Lácteo Formal del País, por lo cual posee un gran valor para las empresas objetivo, ya que será una herramienta que les ayude a combatir algunas de sus problemáticas principales, como lo son: detectar en cómo se están utilizando sus recursos en el proceso de producción, tener la capacidad de medirse y compararse con la competencia a nivel nacional, en lo que respecta a indicadores de productividad, comenzar una nueva

³ Ver el punto "1.9.5 Costos de la Leche: Comparación con Honduras y Nicaragua" de este documento

⁴ Ver el punto "1.9.4 Importaciones, exportaciones y producción Nacional" de este documento

⁵ Ver el punto "1.9.1 El Mercado Nacional del Sector Lácteo" de este documento

etapa de investigación para lograr de alguna manera reducir costos por medio de la medición en la productividad.

A nivel educativo el Modelo será un antecedente de gran valor para la investigación en el campo de la productividad, por lo que será un insumo completo y suficiente que sirva como base en futuras investigaciones.

1.3 Desarrollo Empresarial y Proyección Social

Desarrollo Empresarial.

La Industria Salvadoreña del Sector Lácteo se vería beneficiada con un Modelo de productividad total en su nivel de competitividad nacional, puesto que este Modelo tiene como objetivo primordial el mejoramiento sistemático de la productividad, buscando que los recursos operativos se utilicen de manera eficiente, mediante un cuadro de mando integral de indicadores de Productividad Total y Parcial.

Por medio de esa medición, se tendrá una herramienta para la planeación estratégica de las operaciones, y de esa manera aumentar la competitividad de la empresa a nivel nacional.

La productividad total es de enorme relevancia para las empresas, en este caso para el Sector de Lácteo en El Salvador, porque aporta un valor que cuantifica el estado de cada departamento de la empresa, tomando las medidas necesarias para la mejora de la competitividad, por medio de estrategias y mejora de métodos para incrementar la eficiencia de las operaciones.

Este estudio no va enfocado al beneficio solamente de una empresa prototipo, sino al de todas las empresas productoras de Lácteos de El Salvador, brindándoles una herramienta más para poder incrementar su Productividad logrando desarrollarse empresarialmente.

Proyección Social del trabajo de Investigación.

Debido a la proyección social de la Universidad Don Bosco, con este estudio se pretende contribuir a las empresas del sector lácteo salvadoreño, a través del diseño de un Modelo que sirva para medir y mejorar la Productividad de las empresas del Sector Lácteo. De esta manera se contribuye con el fortalecimiento del Sector Productivo Nacional, del cual se derivan beneficios para las empresas que conforman el sector lácteo y para los negocios vinculados (industrias de suministro de materias primas) y demás negocios que se benefician con la mejora de la calidad y los precios de los productos lácteos.

No es de ver la contribución del estudio en si, solamente como beneficio para una empresa en particular, sino como beneficio de todo un sector, en donde se pueda fortalecer el sector lácteo nacional ante la globalización, con los TLC y a nivel nacional con productos de mejor calidad, con precios competitivos y con un aporte al PIB que beneficie a la economía nacional, ya que la competencia formal es fuerte solo a nivel regional centroamericano, y mucho más a nivel internacional.

1.4 Objetivo General

Diseñar un Modelo de productividad total, para la Industria Salvadoreña Productora de Lácteos.

1.5 Objetivos Específicos

De diseño del Modelo de productividad total:

- a. Diseñar los instrumentos para la medición de la productividad total y parcial.
- b. Diseñar las funciones que son responsabilidad de la alta gerencia, para asegurar el seguimiento y mejora continua del Modelo de productividad total.
- c. Diseñar los instrumentos para el planteamiento sistemático de objetivos y metas de productividad, así como de registro, seguimiento, control y evaluación.
- d. Definir la logística de involucramiento del personal en el mejoramiento de la productividad.

De investigación:

- a. Investigar e identificar el grado de medición de la productividad en las empresas del sector Lácteo.
- b. Investigar e identificar las causas que incrementan la productividad así como las causas de improductividad de las empresas del sector lácteo formal.
- c. Investigar el Modelo de productividad total, que mejor se adapte a la industria salvadoreña e identificar sus diversos componentes.

- d. Investigar e Identificar los métodos de medición de la productividad que mejor se adapten a las necesidades de las empresas del sector lácteo formal salvadoreño.
- e. Seleccionar el método de medición de la productividad más adecuado en la Industria Salvadoreña de producción de lácteos.
- f. Diseñar la guía de usuario del Modelo de productividad total en la Industria de productos lácteos.

1.6 Alcance

El alcance del estudio será el diseño de un Modelo de productividad total para las empresas industrializadas que pertenecen al sector formal de procesamiento de

productos lácteos las cuales representan el 22% ⁶ de la producción nacional. Además se realizará la evaluación inicial de la productividad de una empresa tipo del sector, utilizando datos históricos con los que la empresa cuente.

1.7 Limitaciones

Las limitantes consideradas para el desarrollo de la investigación son las siguientes:

- El Diseño del Modelo de Productividad Total estará orientado a las grandes empresas industrializadas que pertenecen al sector lácteo formal.

Se consideró ésta limitante porque se necesita contar con un sistema de registro y control de la producción y estados financieros adecuados que brinden los insumos para poder medir, evaluar, planear y mejorar la productividad. Dicho insumo solamente puede ser proporcionado por las plantas industrializadas del sector formal de procesamiento del sector lácteo.

- El estudio se limitará a las plantas salvadoreñas procesadoras de leche que se encuentran dentro de los límites geográficos de la República de El Salvador, excluyendo así a las plantas salvadoreñas procesadoras de leche ubicadas en territorios extranjeros (Honduras y Nicaragua).
- El estudio se limitará a aquellas empresas procesadoras de leche y sus derivados, excluyendo así a las plantas procesadoras que se dedican solamente a la producción de sorbetes y yogurt.

1.8 Marco Referencial.

1.8.1 Concepto de Productividad.

⁶ Ver el punto "1.9.1 El Mercado Nacional del Sector Lácteo"

El concepto de productividad que se tomó para este estudio, se define como sigue:

“la medida de que tan bien están siendo reunidos y utilizados los recursos operativos de la organización para alcanzar un conjunto de resultados, es decir, alcanzar el mayor nivel de desempeño con el mínimo de gastos”⁷.

1.8.2 Generalidades de la Productividad.

Dado el alcance del concepto de la Productividad, surgen algunas interpretaciones erróneas del concepto⁸, las más comunes son las siguientes:

- a) Medir la productividad en función del aumento en la cantidad de producto. Un aumento en la cantidad de producto, no implica un aumento en la productividad.
- b) Creer que la productividad es sinónimo de rentabilidad, la medida de rentabilidad se orienta a la recuperación de la inversión, mientras que la productividad al aprovechamiento eficiente y efectivo de esa inversión.
- c) Confundir la productividad con la eficiencia,
- d) Creer que la productividad es una manera garantizada de reducir la inflación.
- e) Creer que la productividad es una técnica para hacer que los empleados trabajen más.
- f) Creer que una reducción en los costos mejora la productividad, los costos al igual que la calidad influyen en la productividad, una reducción de costos no implica mejora en la productividad si la calidad de los productos y/o servicios baja.

Para que se produzca un incremento en la productividad debe ocurrir cualquiera de las siguientes condiciones⁹:

⁷ Concepto formulado por el grupo de trabajo: sábado 18 de noviembre de 2006.

⁸ Sistemas de producción, planeación, análisis y control, James L. Riggs, Página 608

⁹ <http://www.aulafacil.com/administracionempresas/Lecc-2.htm>

- a) Se reducen los recursos, y la calidad y cantidad del producto obtenido se mantiene constante.
- b) Se incrementa el volumen de los productos, mejorando o manteniendo su calidad con los mismos recursos.
- c) Se incrementa la cantidad de producto obtenido con una mejor calidad, reduciendo los recursos utilizados para su producción.

Una vez creado el enfoque de productividad en las operaciones, surge la necesidad de medir la productividad, dicha medición se hace a través de una serie de indicadores relacionados y se evalúa mediante su comparación con otras empresas que producen los mismos bienes y/o servicios y que se consideran como líderes por su organización y tecnología.

Otra evaluación es la evolución histórica de los indicadores, su tendencia, lo que permite conocer el grado en que la empresa mejora su productividad a través del tiempo.

La medida de la productividad de una empresa presenta las siguientes ventajas: ¹⁰

- a) Se puede evaluar la eficiencia de la conversión de los recursos.
- b) Se puede simplificar la planeación de los recursos, pues se cuenta con información que describe el aprovechamiento de los mismos.
- c) Los objetivos estratégicos de la empresa, pueden reorganizarse con prioridades.
- d) Se pueden modificar en forma realista las metas de los niveles de productividad, ya que se cuenta con un registro histórico de la mejora en la misma.
- e) Se pueden determinar estrategias para mejorar la productividad.
- f) Ayuda a la comparación entre niveles de productividad entre las empresas de una categoría específica.

¹⁰ Material de Cátedra de la Materia Ingeniería de Métodos, Universidad San Carlos de Guatemala, Febrero de 2004

Los factores que afectan la productividad se dividen en dos grandes grupos:

- a) Factores internos: aquellos que la empresa puede controlar, algunos son susceptibles de modificarse más fácilmente que otros por la gestión de la empresa, por lo que se subdividen en factores internos blandos y factores internos duros.
- b) Factores externos: aquellos que la empresa no puede controlar y están regidos por el entorno nacional.

Ejemplo de factores internos blandos son:

- a) Personas
- b) Organización y sistemas
- c) Métodos de trabajo
- d) Estilos de dirección

Ejemplo de factores internos duros son:

- a) Producto
- b) Planta y equipo
- c) Tecnología
- d) Materiales y energía

1.8.3 Métodos de Medición de la productividad

Se presentan a continuación algunos de los métodos más utilizados para medir la productividad en las empresas.

1) Método APC (American Productivity Center) ¹¹

¹¹ Sistemas de producción, planeación, análisis y control, James L. Riggs, Página 619.

El método propuesto por el American Productivity Center fue desarrollado en Estados Unidos en la década de los 80, s y es ampliamente utilizado en toda clase de industrias, su principal atractivo es que liga el concepto de productividad con el de rentabilidad.

El método APC da comienzo con el cálculo de índices de productividad parcial y combina los datos de varios factores para obtener una medición de la productividad a nivel de planta.

Los Indicadores de productividad que propone el American Productivity Center son:

- a) Indicador de Productividad de Factores (IPF): se obtiene a partir de los índices de productividad parcial de los recursos utilizados en la producción, por lo que éste índice se convierte en una calificación más valiosa de la eficiencia de la utilización de los recursos específicos.

Matemáticamente, el Índice de Productividad de Factores, se expresa como sigue:

$$IPF = \frac{\sum O_2 P_1 / \sum O_1 P_1}{\sum I_2 C_1 / I_1 C_2}$$

Donde:

O: Cantidad de producción, P: Precio de Producción

I: Insumos de producción, C: Costo de Insumos

1: Periodo base, 2: Periodo actual

- b) Indicador de Recuperación del Precio (IRP): indica hasta que punto la empresa puede absorber los aumentos de los costos de insumos para combatir la inflación.

Matemáticamente, el Índice de Recuperación del Precio, se expresa como sigue:

$$IRP = \frac{\sum O_2 P_2 / \sum O_2 P_1}{\sum I_2 C_2 / I_2 C_1}$$

Donde:

O: Cantidad de producción, P: Precio de Producción

I: Insumos de producción, C: Costo de Insumos

1: Periodo base, 2: Periodo actual

c) indicador de Eficiencia del Costo (IEC): refleja la forma en que los costos del periodo actual se comparan con la relación de costo establecida para el periodo base (costos ideales).

Matemáticamente, el Índice de Eficiencia del Costo, se expresa como sigue:

$$IEC = \frac{\sum O_2 P_2 / \sum O_1 P_1}{\sum I_2 C_2 / I_1 C_1}$$

Donde:

O: Cantidad de producción, P: Precio de Producción

I: Insumos de producción, C: Costo de Insumos

1: Periodo base, 2: Periodo actual

El Método propuesto por el American Productivity Center, incorpora muchas características convenientes para la medición de la productividad, de manera que en dicha medición se tome en cuenta la mezcla de productos de la empresa, los precios de los insumos y recursos utilizados, la mecanización del trabajo, la producción se pondera de acuerdo a su valor y la calificación de la mano de obra.

2) Método de la Productividad Valorizada ¹²

En el método de la productividad valorizada se entiende la productividad como la relación entre la cantidad en valor monetario de las salidas del sistema y la cantidad de los insumos necesarios.

La principal ventaja que propone el uso de este método para medir la productividad se necesita únicamente la cuantificación monetaria de cada insumo requerido para la elaboración del producto sin importar que sean utilizadas distintas unidades físicas.

La representación matemática del método de Productividad Valorizada es el siguiente:

$$Productividad_Val. = \frac{Produccion_en_valor}{Recursos_en_Valor} = \frac{PV}{RV} = \frac{DPT + (IPT_F - IPT_I) + (IPP_F - IPP_T)}{IMP_I + CMP - IMP_F}$$

Donde:

PV: Producción en Valor

RV: Recursos en Valor

DPT: Despachos de Producto Terminado durante el periodo en estudio

IPT: Inventario de Producto Terminado durante el periodo en estudio

IPP: Inventario de Producto en Proceso durante el periodo en estudio

IMP: Inventario de materia prima durante el periodo en estudio

CMP: Compras de materia prima durante el periodo en estudio

Subíndice I: Inicial

Subíndice F: Final

Para el cálculo de la productividad por medio de éste método se debe tomar en cuenta lo siguiente:

¹² Material de Cátedra de la Materia Ingeniería de Métodos, Universidad San Carlos de Guatemala, Febrero de 2004

- e) El Inventario de producto terminado se debe calcular multiplicando el precio de venta unitario por la cantidad de unidades producidas.
- f) El producto en proceso se debe calcular en base al precio de venta unitario, multiplicándolo por el porcentaje de procesamiento que tiene el producto a la hora de medir la productividad.

3) Modelo de Productividad Total de David Sumanth ¹³

El modelo de Productividad Total fue desarrollado por el autor en 1979. Define una medida de Productividad Total que incluye todos los factores de resultados y todos los factores de insumos. El Modelo de Productividad Total se basa en elementos tangibles. En este contexto, "Tangible" significa medible o cuantificable directamente.

Aun cuando los elementos intangibles como la calidad, buena voluntad, preocupación por el entorno ambiental etc. No son explícitos en este modelo, el cual refleja de una manera bastante directa el impacto sobre los resultados de la empresa de tales intangibles.

Por ejemplo, si el nivel de productividad total baja durante un determinado periodo, pudiera deberse a:

- La mala calidad de las materias primas o de las partes y componentes adquiridos fuera de la planta,
- aumentaron los insumos humanos y materiales,
- una reducida producción resultante de someter a reproceso esas mismas partes o componentes, etc.

El Modelo de Productividad Total propuesto tiene la característica de poder brindar medidas de productividad total y parcial no solo a nivel agregado de la empresa, sino que también a nivel de las micro operaciones que se requieran. El Modelo de

¹³ Administración de la Productividad Total, Dr. David Sumanth, Editorial Continental 1ª. Edición, Página 65

Productividad Total puede aplicarse a cualquier tipo de organización en donde existan personas o se usen máquinas.

El modelo de productividad Total se expresa matemáticamente por la relación entre los resultados tangibles totales entre los insumos tangibles totales.

$$P_{Total} = \frac{\text{Resultado_Tangible_Total}}{\text{Insumo_Tangible_Total}}$$

$$P_{Total} = \frac{O1 + O2 + O3 + \dots + On}{H + M + FC + WC + E + X}$$

Donde:

O: Resultado tangible,

H: Entrada de Mano de Obra

M: Entrada de Materiales

FC: Capital Fijo

1.8.4 Indicadores de Productividad

La forma más básica de medir ¹⁴ la productividad de una empresa es a través de indicadores los cuales pueden ser parciales o totales, los indicadores de productividad parcial muestran la relación existente entre la producción total y uno de los factores de producción, mientras que el indicador de productividad total indica la relación entre la producción total contra la sumatoria de los insumos utilizados para obtenerla.

Dichos indicadores representan el nivel de aprovechamiento de los recursos de producción, en tal sentido, mientras mayor es la productividad de un recurso mayor será la cantidad de producto que se obtiene del mismo.

¹⁴ Aplicación del modelo de productividad total perteneciente al sector de químicos, tesis de Universidad Albert Einstein, Karen Gonzáles, Carlos Rivera, Marzo de 2005.

Entre de los principales indicadores de productividad ¹⁵ que se utilizan en la industria están:

- a) Productividad Total: es una cifra única que expresa la eficiencia de toda una organización. La relación matemática más conocida de este índice compara la producción total obtenida contra los recursos totales utilizados. ¹⁶

$$P_{Total} = \frac{\text{Producción_Total_Obtenida}}{\text{Recursos_Totales_Utilizados}}$$

- b) Productividad de Factor Total: la productividad de factor total representa la relación entre la producción y la suma de los factores de producción Mano de Obra más Capital.

$$P_{fo} = \frac{\text{Producción_Total_Obtenida}}{\text{Mano_de_Obra} + \text{Capital}}$$

- c) Productividad de la Mano de Obra: describe la relación que existe entre la producción total obtenida contra el total de Horas - Hombre requeridas para lograrla. Este índice se aproxima a la productividad total solamente cuando la organización depende mucho de la mano de obra.

$$P_{mo} = \frac{\text{Producción_Total_Obtenida}}{\text{Horas - Hombre_Trabajadas}}$$

- d) Productividad de la Materia Prima: la productividad de la materia prima representa el nivel de aprovechamiento de los insumos materiales en el proceso de producción, el incremento de la productividad parcial de la materia prima, significa también una reducción en los costos por desperdicio de la

¹⁵ Material de Cátedra de la Materia Ingeniería de Métodos, Universidad San Carlos de Guatemala, Febrero de 2004

¹⁶ Sistemas de producción, planeación, análisis y control, James L. Riggs, Página 615.

misma. la productividad parcial de la materia prima se expresa matemáticamente como la relación entre la producción obtenida y los insumos materiales utilizados.

$$P_{mp} = \frac{\text{Producción Total Obtenida}}{\text{Materia Prima}}$$

- e) Productividad del Capital: la productividad del capital representa la cantidad de producto obtenido, por unidad monetaria invertida, matemáticamente se expresa como la relación entre la producción y el capital, ambas medidas expresadas en unidades monetarias.

$$P_{cap} = \frac{\text{Producción Total Obtenida}}{\text{Capital Invertido}}$$

- f) Productividad de la Maquinaria: la productividad de la maquinaria viene dada por las especificaciones técnicas del fabricante y puede obtenerse con la relación entre la producción real obtenida por unidad de tiempo contra la producción estándar propuesta por el fabricante.

$$P_{maquinaria} = \frac{\text{Producción Real Obtenida}}{\text{Producción Estándar Esperada}}$$

1.8.5 Modelo de Productividad Total ¹⁷

¹⁷ <http://www.revistaespacios.com/a85v05n01/85050110.html>

Todo Modelo de productividad total debe tener como guía principal el ciclo de la productividad, el cual está conformado por las actividades de medición, evaluación, planeación y mejora continua de la productividad. (Ver Figura 1-1)

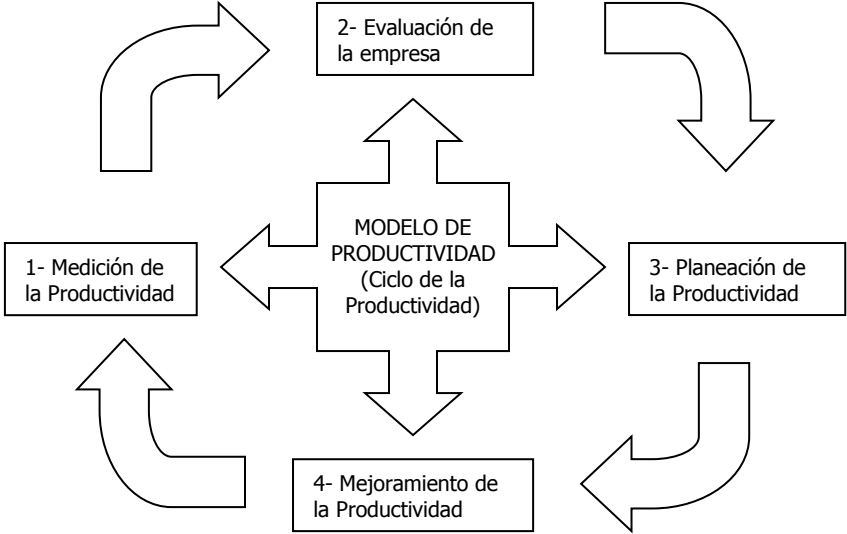


Figura 1-1: Modelo de Productividad (Fuente: Elaboración Propia)

La medición de la productividad es la primera fase crítica dentro del Modelo de productividad, debe tenerse mucho cuidado con la medición de la productividad, pues una errónea forma de medirla impacta negativamente en la interpretación de la productividad, pues la medición no refleja el estado normal de los factores medidos.

La actividad de evaluación es una comparación de los logros obtenidos frente a los niveles planeados, valores registrados en el pasado por la empresa y los verificados por empresas competidoras. En esta fase de evaluación es donde la empresa puede notar en qué nivel competitivo se encuentra.

La planeación de la productividad trata con los niveles de determinación de la productividad. Esta planeación persigue la mejora en el rendimiento de los diversos indicadores tanto en el corto como en el largo plazo, con el objeto de mejorar la productividad y en consecuencia la rentabilidad de la compañía.

1.9 Investigación preliminar

1.9.1 El Mercado Nacional del Sector Lácteo

El mercado del sector Lácteo Salvadoreño ronda los \$150 millones anuales, de los cuales la producción nacional cubre únicamente el 60% y las importaciones el 40% restante. El 78% del mercado es informal (mercados, tiendas locales) y el 22% restante es de nivel más alto (supermercados, restaurantes, empresas varias).¹⁸

El procesamiento de leche en El Salvador está polarizado en 2 extremos: existen unas pocas industrias formales bien instaladas y una gran cantidad de pequeñas queserías artesanales.¹⁹

1.9.2 Mercado Artesanal de Lácteos

Una característica del mercado productor de lácteos en El Salvador es la división entre el sector industrial y artesanal. El sector artesanal representa la mayor parte de la producción del país. Se estima, según datos del MAG, que un 75% de la leche

¹⁸ Análisis de Competitividad del Sector Lácteo, Ministerio de Agricultura y Ganadería – TechnoServe, 2005

¹⁹ Plan de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003

producida en el país es procesada por las empresas artesanales o vendida directamente por los ganaderos a los consumidores.²⁰

El sector artesanal se caracteriza por tener un gran número de plantas procesadoras con bajos volúmenes de producción. El MAG realizó una encuesta en el año 2000 en la cual se identificaron 635 plantas artesanales en el país con un volumen promedio de procesamiento de 300 botellas (225 litros) diarias.

De acuerdo a la “Ley de fomento de la producción higiénica” de la leche, no necesitan pasteurizar si procesan hasta 2000 botellas (1500 litros). Debido a esto las condiciones de higiene y de sanidad en que los productos son elaborados no siempre son las adecuadas, por lo que el resultado es un producto que atenta a la salud pública de la población salvadoreña.²¹

El principal problema que enfrentan los productores artesanales es el gran volumen de quesos que entran al país de contrabando; según datos de la PNC en el periodo del 1 de enero al 21 de febrero de 2006, la División de Finanzas incautó un total de 113 mil 430 libras de queso de contrabando, que no reunía los requisitos sanitarios para ser comercializado en nuestro país, con un valor comercial de aproximadamente \$259,269 en el mercado nacional.²²

1.9.3 Mercado Industrial de Lácteos

El rango de procesamiento diario, oscila entre 10,500 y 60,000 litros por día. Dentro de este grupo se pueden mencionar las siguientes empresas: Lácteos FOREMOST S. A. de CV, Cooperativa Ganadera de Sonsonate La Salud, Lactosa de CV, Luís Torres y Cia. (Petacones) y Agroindustrias Agrosania (Lácteos San Julián).

²⁰ Plan de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003

²¹ Plan de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura, 2003

²² www.pnc.gob.sv, Estadísticas de la sección de la División de Finanzas de la Policía Nacional Civil, año 2007

Las industrias lácteas formales utilizan primordialmente leche nacional como materia prima. Todas ellas poseen una adecuada tecnología que incluye pasteurización, ofrecen una gran variedad de productos al mercado como cremas, quesos, yogures y sorbetes. Además poseen sistemas de empaque automatizados que permiten controlar mejor la calidad del empaque del producto final.²³

1.9.4 Importaciones, exportaciones y Producción Nacional.

Las importaciones Nicaragüenses son el 80% de las importaciones totales (Ver Tabla 1-1 segunda columna). El ritmo de crecimiento de las importaciones (7.5% anual) es mucho más alto que el crecimiento del mercado (1.7% anual), y en 5 años las importaciones podrían llegar a cubrir un 50% de la demanda nacional de lácteos, con ingresos perdidos por las empresas nacionales cerca de los \$30 millones.²⁴

Del total de exportaciones de Lácteos que El Salvador realiza, la leche en polvo representa el primer lugar, con un promedio del 60% de la participación, seguida de los quesos que representan el 29%, el restante 11% se reparte entre productos como leche fluida, crema, mantequilla y similares y otros. Sin embargo las importaciones superan en un \$16.1 millones anuales a las exportaciones.²⁵

La siguiente tabla muestra la relación de crecimiento de las importaciones contra la producción nacional.

Tabla 1-1: Relación de Crecimiento de las importaciones contra la producción Nacional del Sector Lácteo.

AÑO	IMPORT.	PRODUCCIÓN NACIONAL	TOTAL	% Participación del Mercado (Importaciones)	% CREC-MERCADO	% CREC - IMPOR.
2004	55,5	92,5	148,0	38%	---	---

²³ Plan de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura, 2003

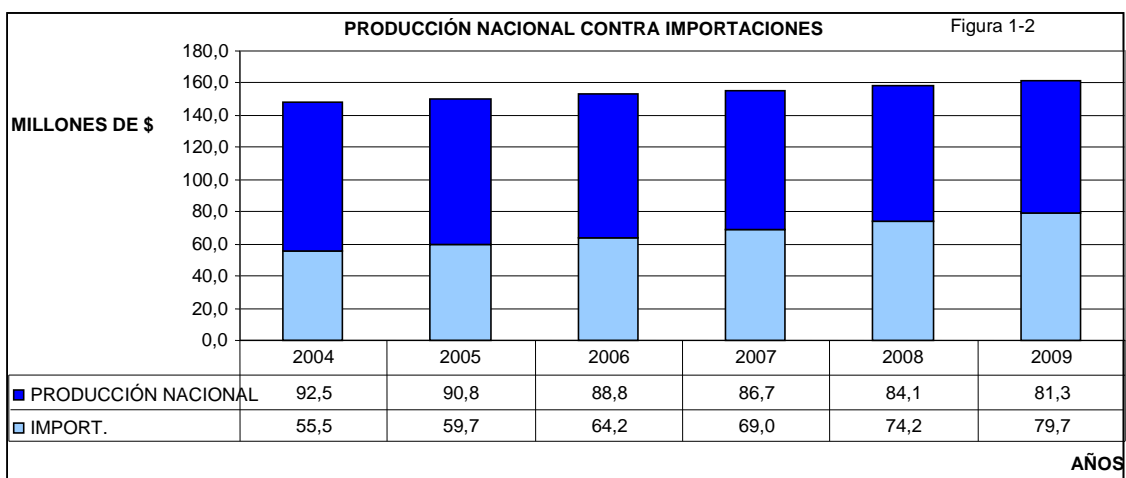
²⁴ Análisis de Competitividad del Sector Lácteo, Ministerio de Agricultura y Ganadería – TechnoServe, 2005

²⁵ El Salvador, Estrategia de Crecimiento Económico Rural y reducción de la pobreza, Estudio de caos de cadena de valor agrícola y no agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Noviembre 2004

AÑO	IMPORT.	PRODUCCIÓN NACIONAL	TOTAL	% Participación del Mercado (Importaciones)	% CREC-MERCADO	% CREC - IMPOR.
2005	59,7	90,8	150,5	40%	1,7%	7,6%
2006	64,2	88,8	153,0	42%	1,7%	7,5%
2007	69,0	86,7	155,7	44%	1,8%	7,5%
2008	74,2	84,1	158,3	47%	1,7%	7,5%
2009	79,7	81,3	161,0	50%	1,7%	7,4%

Fuente: Análisis de la competitividad del sector Lácteo, Ministerio de Agricultura y Ganadería – TechnoServe, 2005

El ritmo de crecimiento de las importaciones es más acelerado que el ritmo de crecimiento del mercado nacional, la cuota de mercado que cubre la producción nacional podría reducirse de 62% a 50% en tan solo 5 años.



La Figura 1-2 anterior muestra la participación de las importaciones en el mercado nacional además presenta la gráfica de la proyección de la producción nacional e importaciones hasta el año 2009.

1.9.5 Costos de la leche: Comparación con Honduras y Nicaragua.

La posición de costo de producción Salvadoreña es una desventaja muy fuerte contra Nicaragua y Honduras, especialmente por el precio de la leche. Es por esa razón que el queso de la competencia puede costar hasta 40% menos que los mismos quesos producidos en El Salvador. El desarrollo de Modelos que ayuden a minimizar el costo de la leche o en su defecto reducir los costos operativos son necesarias para aumentar la competitividad del sector. ²⁶

En la siguiente tabla se presenta la estructura de costos de la leche que deben pagar los productores, como puede observarse, los productores de El Salvador presenta los costos pagados por leche fluida (materia prima en la producción de lácteos) más altos comparados con Honduras y Nicaragua. ²⁷

Tabla 1-2: Estructura de Costos de El Salvador, Honduras y Nicaragua.

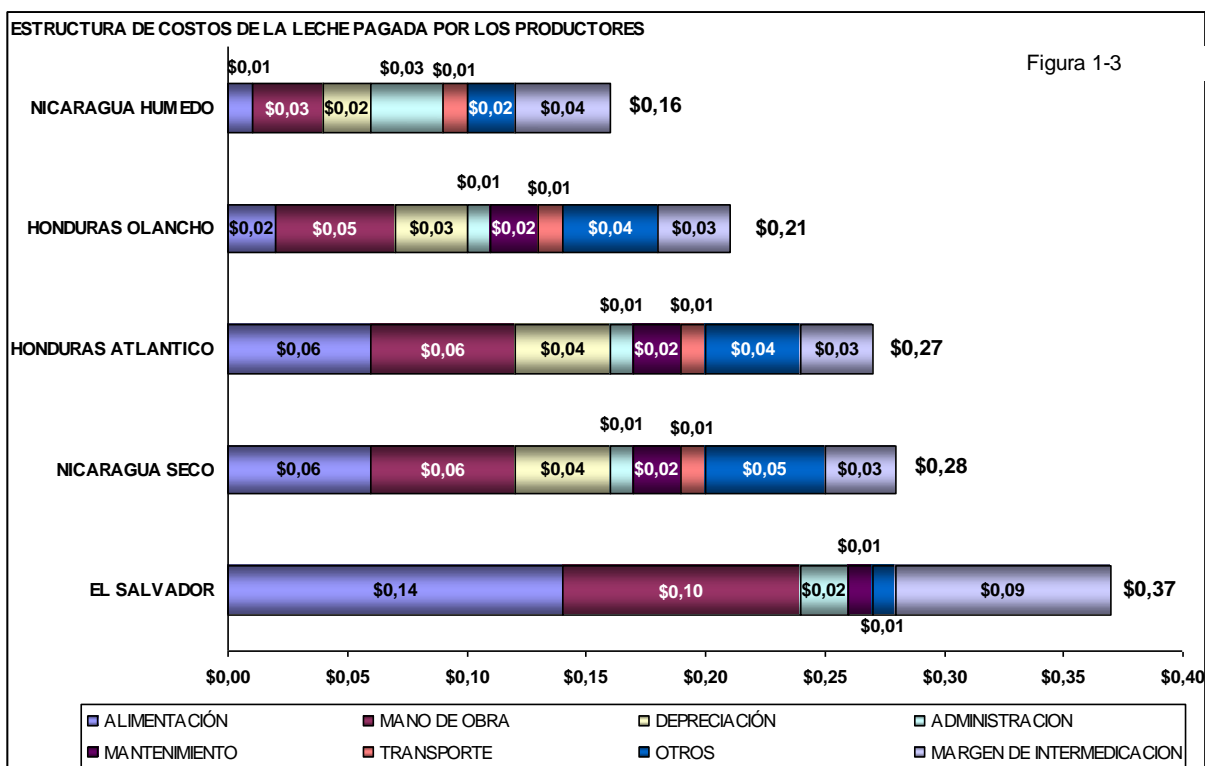
PAIS	ALIMENTACIÓN	MANO DE OBRA	DEPRECIACIÓN	ADMINISTRACION	MANTENIMIENTO	TRANSPORTE	ÓTROS	MARGEN DE INTERMEDICACION	COSTO AL PRODUCTOR
EL SALVADOR	\$0,14	\$0,10		\$0,02	\$0,01		\$0,01	\$0,09	\$0,37
NICARAGUA SECO	\$0,06	\$0,06	\$0,04	\$0,01	\$0,02	\$0,01	\$0,05	\$0,03	\$0,28
HONDURAS ATLANTICO	\$0,06	\$0,06	\$0,04	\$0,01	\$0,02	\$0,01	\$0,04	\$0,03	\$0,27
HONDURAS OLANCHO	\$0,02	\$0,05	\$0,03	\$0,01	\$0,02	\$0,01	\$0,04	\$0,03	\$0,21
NICARAGUA HUMEDO	\$0,01	\$0,03	\$0,02	\$0,03		\$0,01	\$0,02	\$0,04	\$0,16

²⁶ Análisis de Competitividad del Sector Lácteo, Ministerio de Agricultura y Ganadería – TechnoServe, 2005

²⁷ Análisis de Competitividad del Sector Lácteo, Ministerio de Agricultura y Ganadería – TechnoServe, 2005

En la Figura 1-3 se puede observar que los factores que afectan principalmente el costo pagado por la leche fluida son la alimentación del hato, la mano de obra y el margen de intermediación.

Esta estructura de costos de la materia prima sumada a la estructura de costos operativos hace que la demanda de productos lácteos pasteurizados sea baja, lo que constituye otra de las grandes problemáticas del sector lácteo formal.²⁸



1.9.6 Empleos generados por el Sector Lácteo.

Evidencia del desarrollo del Sector Lácteo en los últimos 15 años son las estadísticas del Banco Central de Reserva, presentadas en la siguiente tabla:

Tabla 1-3: Empleos Generados por el Sector 1993 y 2005.

AÑO	EMPRESAS	# EMPLEOS	# ESTABLECIMIENTOS
1993	Menos de 4	89	11

²⁸ El Salvador, Estrategia de Crecimiento Económico Rural y reducción de la pobreza, Estudio de caos de cadena de valor agrícola y no agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Noviembre 2004

	personas		
	Mas de 5 personas	1.224	23
	TOTAL	1.313	34
2005	TODAS	2.693	73
	TOTAL	2.693	73

Fuente: Censos Económicos 1993 y 2005, Ministerio de Economía .

Los empleos generados por el Sector en 1993 ascendieron a 1,313 plazas fijas, presentándose un incremento del 105.1% para el 2005 (2,693 plazas fijas). De igual forma el número de establecimientos en 1993 (34 establecimientos) se incrementaron en un 114.7% con un total de 73 en 2005.

1.9.7 Iniciativas Gubernamentales en Pro del Sector Lácteo.

La necesidad de mejorar la calidad de la leche cruda salvadoreña es una realidad. Si bien es cierto ya existen productores con una "cultura de producción de leche limpia" la gran mayoría de la producción todavía proviene de fincas con un mal manejo de la leche.

Como medida para ayudar a las empresas que conforman el Sector Lácteo Salvadoreño algunas instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales crean gremiales y asociaciones para velar en pro de la competitividad del sector, tal es el caso de la Asociación de Lecheros (ASILECHE), Asociación de Productores de la Leche (PROLECHE), Asociación de productores artesanales de leche (ASAPROL) y la red CAMAGRO.

La red CAMAGRO es una base de datos conformada por estudiantes, profesionales del sector y empresas que están interesados en recibir información sobre el sector Lácteo. En el Anexo 1-A, se presentan las empresas productoras de lácteos que forman parte de la base de datos de CAMAGRO.

Otra institución nacional, cuya misión es ayudar a las empresas a ser más competitivas, es la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador. Las empresas de

lácteos que se encuentran afiliadas a ésta organización se pueden ver en el anexo 1-B. De igual forma en el Anexo 1-C se presentan las empresas productoras de lácteos registradas en el directorio de la ASI.

1.10 Metodología de investigación

La investigación a realizar es de tipo exploratoria y descriptiva²⁹, ya que no se han desarrollado estudios acerca de la productividad de las industrias formales que pertenecen al sector lácteo salvadoreño. Por lo que éste estudio será el primero de su tipo en desarrollarse en el Sector Lácteo.

La metodología a seguir en el trabajo de investigación consiste en los siguientes pasos:

- a) Realizar un censo a las plantas procesadoras de Lácteos formales, e investigar el conocimiento y cual es el grado de medición de la productividad que poseen
- b) De igual forma se realizó una visita de campo a las gremiales y asociaciones relacionadas con el Sector, como lo son ASILECHE y PROLECHE, entre otras instituciones, para conocer cual es la posición con respecto al tema.
- c) Se tomaron solamente las grandes empresas que cumplan con los requisitos que se adapten al Modelo de Productividad Total, para tomar de ahí la empresa prototipo en donde se validará la propuesta de medición.
- d) Con los insumos suficientes acerca del estado, necesidades y problemáticas del sector lácteo formal, se procedió a Diseñar del Modelo de Productividad Total,

²⁹ Metodología de la Investigación, McGrawHill 1991, 1ª. Edición, Pág. 59

en donde se evaluaron los indicadores para luego presentar un diagnóstico de la situación de las unidades operacionales con respecto a su productividad.

- e) Posteriormente se procedió con la elaboración del manual de usuario del Modelo de Productividad Total, en el cual se consideraron elementos como el nivel educativo del manual de usuario, simplicidad, suficiencia y claridad del contenido.
- f) Una vez formulado el manual de usuario del Modelo de productividad total se procedió con la selección de la empresa tipo, para luego realizar una serie de visitas de campo, con el objetivo de aplicar el Modelo de Productividad Total diseñado.
- g) Se finalizó con la elaboración de un presupuesto de implementación del Modelo de Productividad propuesto y un análisis técnico del mismo. Dada la naturaleza de investigación las técnicas a utilizar se basan en medidas cuantitativas, como estadísticas y análisis cuantitativos.

La calendarización del proyecto puede apreciarse en el Anexo 1-D, de igual forma para conocer el presupuesto requerido para la realización de la investigación se presenta en el Anexo 1-E.

CAPITULO 2: INVESTIGACIÓN DE CAMPO

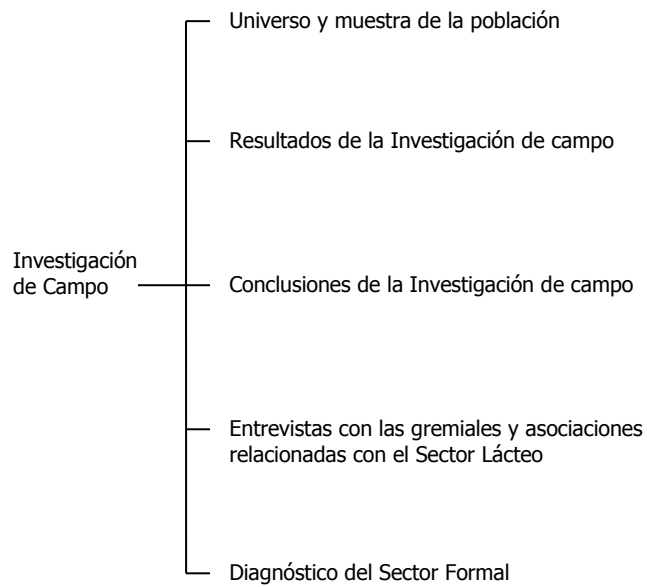
Prácticas de medición de la Productividad en el Sector Lácteo

Introducción

El propósito del Capítulo 2 es presentar los resultados de la investigación de campo realizada en las plantas procesadoras de lácteos del país, para conocer cuáles son sus prácticas en materia de productividad.

Se muestran las conclusiones determinantes para el seguimiento del Proyecto, puesto que son escasas las empresas del Sector que miden la productividad, sin embargo, incluso las empresas que no miden su productividad reconocen que el monitoreo de la misma sería de gran importancia para el control de sus procesos. Además se presenta la posición de gremiales como PROLECHE y ASILECHE y TECHNOSERVE con respecto al estado del Sector Lácteo del País.

La estructura del contenido del Capítulo 2 se presenta en el esquema siguiente:



2.1 Universo y muestra.

2.1.1 Determinación del tamaño de la muestra

Del total de 29 empresas presentadas en los anexos 1-A, 1-B y 1-C, solamente 26 son productoras de lácteos, 3 empresas solamente se dedican al empaque y distribución de productos lácteos, por lo que no serán tomadas en cuenta para la investigación.

Para la realización de la investigación de campo se tomó un universo de 26 empresas. La selección de la muestra se ha hecho en base al muestro aleatorio simple y como ya se conoce el total de la población, y la población se considera relativamente pequeña, se puede utilizar la siguiente formula, que es para poblaciones finitas:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E \cdot (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

CONSIDERACIONES	VALOR	OBSERVACIONES
Nivel de confianza (z):	1.96	Para un nivel de confianza del 95%, Z = 1,96
Error estimado (E):	5%	
Fracción esperada (p, q):	50%	Dado que el estudio no se basa en investigaciones anteriores
Población (N):	28	Según la base recolectada de empresas registradas en CAMAGRO, MINEC, CNR y DYGESTIC
Muestra (n):	26	

Aspectos a Considerar para la realización de la investigación de campo:

- La encuesta es únicamente para sondear el grado de conocimiento y de medición que poseen las empresas del sector. Incluyendo las empresas grandes, medianas y pequeñas que pertenecen al sector formal salvadoreño. Del sondeo del sector, se determinará que tipo de empresas son las que mejor se adaptan al modelo de Productividad, luego seleccionar tres empresas interesadas en el modelo propuesto, para obtener así una empresa tipo.
- Cuanto más homogénea es una población en la/s característica/s objeto de estudio, más fácil resulta obtener muestras representativas sin necesidad de que sean grandes.³⁰

El tamaño de la muestra, un tema que siempre preocupa, no tiene fácil solución y va estrechamente unido a la representatividad. En principio hay que rechazar la idea, demasiado extendida, de que la muestra debe ser proporcional a la población. De hecho, a medida que aumenta ésta, con una menor proporción podemos alcanzar la representatividad. No obstante, en

³⁰ Etapas del Proceso investigador: Población y Muestra, 2005

igualdad de otras condiciones, los estadísticos calculados con muestras grandes son más precisos que los calculados con muestras pequeñas, pero una muestra representativa de 15 empresas del sector, es preferible a otra no representativa de 26. Por lo que se tomó una muestra de 15 empresas³¹.

La encuesta a las plantas procesadoras de lácteos se pasó mediante:

- Visitas de Campo a las empresas, para entregar la encuesta
- Por medio de entrevistas

2.1.2 Instrumento de recopilación de información

El instrumento elegido para la recopilación de la información en las empresas productoras de lácteos es la encuesta, por las siguientes razones³²:

- a) Es un método barato y de resultados rápidos y confiables
- b) Mayor rapidez en la obtención de resultados
- c) Es la técnica más utilizada puesto que permite obtener información de cualquier tipo de población
- d) Gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite facilidad para su tratamiento informático y el análisis estadístico

Diseño del instrumento de medición (Encuesta)

Objetivo de la encuesta: investigar e identificar el grado de medición de la productividad en las empresas del Sector lácteo.

Objetivos específicos de la encuesta:

³¹ JIMENEZ FERNÁNDEZ, C. (1983): "Población y muestra. El muestreo". En JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, C., LÓPEZ-BARAJAS ZAYAS, E. y PÉREZ JUSTE, R. : Pedagogía Experimental II. Tomo I. UNED. Madrid. pp. 229-258.

³² www.udp.cl, Universidad Diego Portales, Chile, Escuela de Ingeniería, Materia: Ingeniería Estadística

- a) Conocer si las empresas del sector lácteo miden su productividad,
- b) Conocer el grado de comprensión de las empresas del Sector Lácteo en materia de Productividad,
- c) Identificar el método utilizado por las empresas del Sector Lácteo para medir su Productividad,
- d) Identificar cuales indicadores de Productividad utilizan las empresas del Sector Lácteo Formal,
- e) Identificar los beneficios al medir la Productividad en las empresas del Sector Lácteo,
- f) Identificar cuales son las problemáticas sensibles de las empresas del Sector Lácteo,
- g) Identificar los componentes estratégicos con que debe contar el Programa de Productividad Total para aportar valor a las empresas del Sector Lácteo,
- h) Conocer el interés de las empresas del Sector Lácteo de contar con un programa de productividad total,
- i) Identificar los registros de información con que cuentan las empresas lácteas para poder medir su productividad.

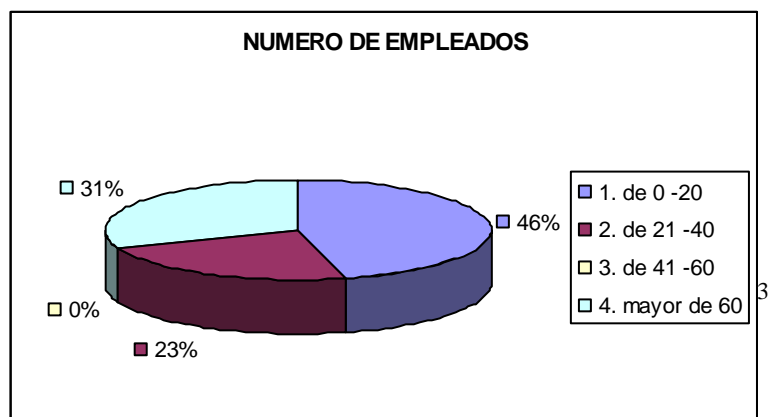
El instrumento se diseñó de tal manera que el encuestado responda de acuerdo a los ítems propuestos, para ello se hizo uso únicamente de preguntas cerradas.

El instrumento diseñado puede apreciarse en el Anexo 2-A: Encuesta.

2.2 Resultados de la investigación de campo

2.2.1 Identificación y Características de la empresa

Preguntas:



1) Número de Empleados

Descripción de Resultados

Aproximadamente la mitad de las empresas entrevistadas (46%) tiene un número menor de 20 empleados en su planta. El 23 % tiene entre 21 y 40 empleados. Y el 31% más de 60.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Pequeñas: 46% entre 0 – 20 empleados

Medianas: 23% entre 21 – 60 empleados

Grandes: 31% entre 61 – más empleados

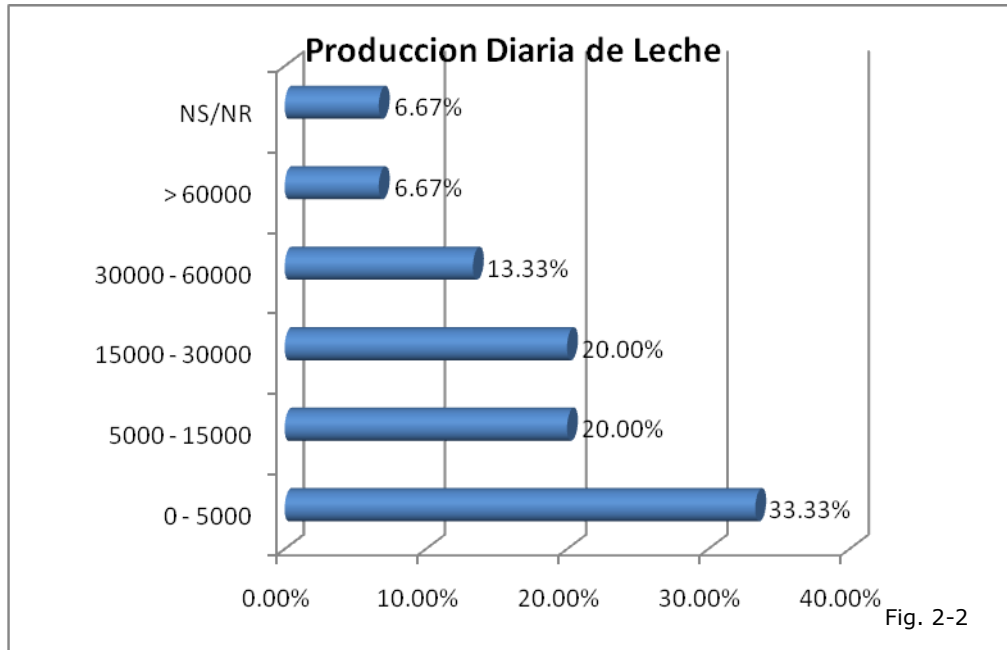
Objetivo a Explorar:

Conocer de que manera una empresa puede estar interesada en un modelo de productividad total, dependiendo de su categoría como empresa.

Comentarios:

El sector formal, se compone principalmente de pequeñas empresas 46% que rondan entre 1 y 20 empleados, dato muy importante pues implica que aún cuando la empresa sea pequeña puede sostenerse en el sector lácteo formal.

2) ¿Nivel de Producción Diaria(Datos/Día)



Descripción de Resultados:

Se puede observar que un 33.33% de las empresas son las que menos producción diaria obtienen de leche. Mas que todo las cooperativas son las mas grandes en cuanto a volumen de producción. Las empresas grandes, representan un 13.33 y un 6.67% respectivamente.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Pequeñas: 33%

Medianas: 20%

Grandes: 6.67%

Objetivo a Explorar:

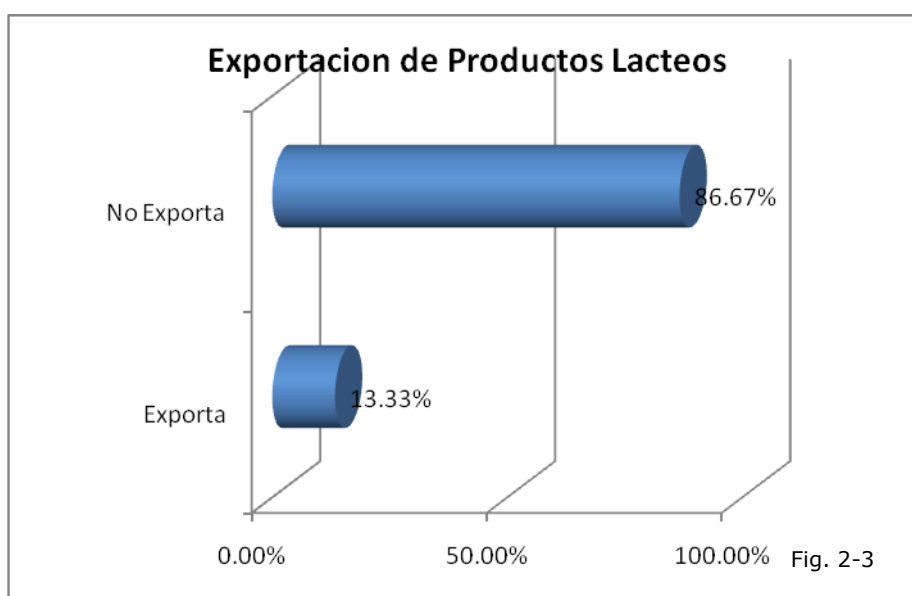
Conocer el nivel de producción de la leche por parte de las empresas, y así conocer cual es la diferencia que existe con respecto a las empresas pequeñas, medianas y grandes.

Comentarios:

Existen menos empresas grandes, si se observa el grafico la mayor cantidad de empresas son pequeñas y medianas. Las empresas pequeñas no pasteurizan leche,

solamente se encargan de procesarla para quesos, crema, requesón, y sus ventas son a nivel local. Las empresas medianas, tienen sus ventas a nivel departamental y algunas trabajan a base pedidos. Y las grandes son las tienen ventas a nivel nacional y cuentan con centros de distribución, camiones recolectores (pipas) y fincas con cooperativas, son las abarcan el mayor porcentaje del mercado nacional.

3. Su empresa exporta sus productos al extranjero



Descripción de Resultados:

El 13.33% de las empresas exporta sus productos. Solamente la Cooperativa Ganadera de Sonsonate exporta parte de sus productos a Guatemala, existe otra empresa que tiene una planta en Nicaragua, pero eso no se puede ver como exportación. De este 13.33% estamos hablando de empresas medianas que venden sus productos a comerciantes que los venden en Estados Unidos como productos nostálgicos. El resto no exporta.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Empresas que Exportan: 13.33%

Empresas que no Exportan:86.67%

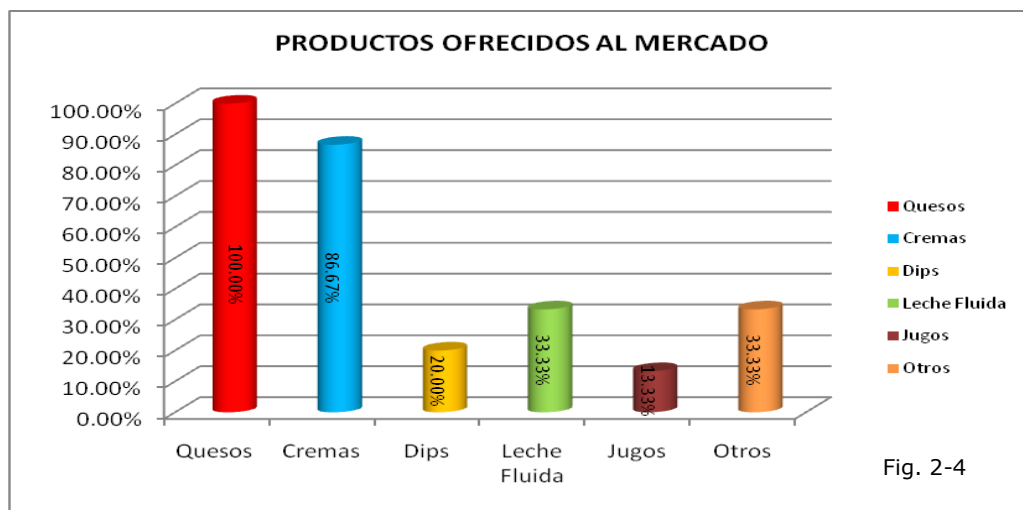
Objetivo a Explorar:

Conocer el nivel de exportación de productos a nivel de las empresas salvadoreñas.

Comentarios:

La mayor parte de la producción es para el mercado nacional, de las empresas encuestadas solamente una Cooperativa dijo que exportaba a un país Centroamericano, pero el resto de empresas medianas, mas que todo del oriente y occidente del país también exportan aunque en pequeñas cantidades y no por un medio formal.

4. *¿Seleccione de los siguientes que productos ofrece su empresa al mercado nacional?*



Descripción de Resultados:

El mayor porcentaje de producción lo representa el queso(en todas sus variedades) en la totalidad de los encuestados, luego le sigue la crema con un 86.67% , seguidamente están la leche pasteurizada y otros que representan los jugos, chocolat, sorbetes entre otros productos, que no se tomaran en cuenta en el estudio.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Quesos: 100%

Cremas: 86.67%

Leche: 33.33%

Dips: 20%

Otros: 33.33%

Jugos: 13.33%

Objetivo a Explorar:

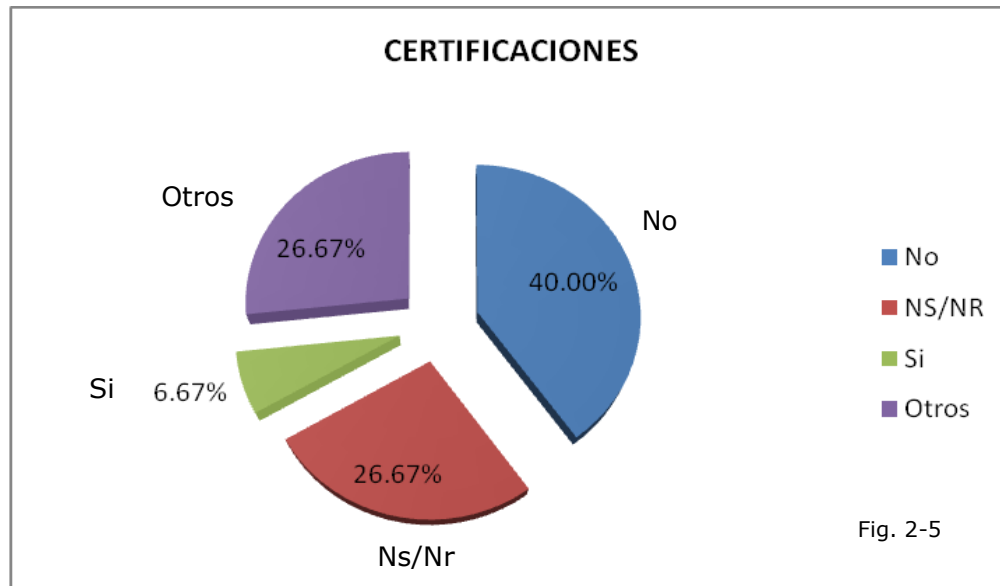
Conocer los productos más representativos de las empresas encuestadas, y los que más se venden el mercado.

Comentarios:

Los tres productos más representativos de los derivados de la leche, son los que posteriormente se tomaran en la empresa tipo, como unidades operacionales, ya que representan en la distribución de pareto de todas las empresas el mayor % en producción y ventas. Habría que aclarar que solamente las empresas grandes son las que pasteurizan la leche, por ley las empresas que están debajo de una producción de 2000 botellas, no pasteurizan, esta es una desventaja competitiva para las empresas grandes, ya que los pequeños formales y artesanales no están obligados a pasteurizar. Los jugos, dips y otros productos derivados de la leche son específicamente en las grandes empresas, en donde la leche que retiran de los supermercados antes de fecha de vencimiento la utilizan para el proceso de elaboración de sorbetes. En las empresas pequeñas artesanales formales, los sobrantes lo utilizan para el requesón. La calidad de los productos pasteurizados es mayor, pero a un mayor costo.

5. ¿La empresa cuenta con una certificación?

ISO 9000, HCCP, ISO 14000, OSHAS 18000, Otros



Descripción de Resultados:

Del total de empresas solamente una está certificada con una norma ISO 9000, pero las demás contestaron que no. Un 40% dijo que no poseen una certificación, pero eso no significa que no capacitan al personal. Un 27.67% dijo que poseen otro tipo de certificaciones de parte del MAG, IPOA, entre otros. Solamente una empresa grande es la que posee certificación ISO.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

No poseen certificación: 40%

NS/NR: 26.67%

Si: 6.67%

Otros: 26.67%

Objetivo a Explorar:

Investigar cuantas empresas poseen algún tipo de certificación de calidad, o de seguridad y de que manera les sirve para mejorar su productividad

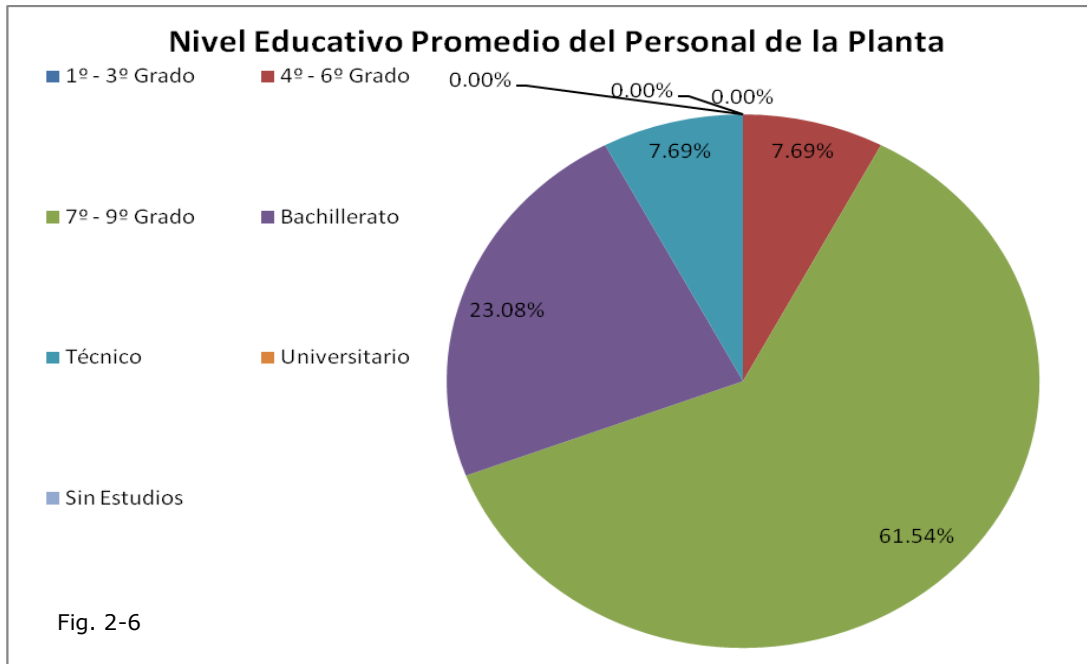
Comentarios:

El mayor porcentaje de empresas (40%), no poseen una certificación de calidad,

HCCP, OSHAS, pero están siendo capacitados constantemente por parte del MAG. Otras empresas pequeñas y medianas están asociadas a CAMAGRO, y por medio de estas instituciones es como se capacitan en algún tema específico.

2.2.2 Características de la mano de obra

6) ¿Nivel Educativo de los trabajadores de la Planta?



Descripción de Resultados

Más de la mitad de los empleados de las empresas encuestadas entrevistadas (61%) poseen trabajadores en planta con un nivel educativo entre séptimo y noveno grado

Un 8% con el grado de técnicos y bachilleres con un 23%.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

4º - 6º Grado: 8% de los empleados que trabajan en la planta

7º - 9º Grado: 61% de los empleados que trabajan en la planta

Bachillerato: 23% de los empleados que trabajan en la planta

Técnico: 8% de los empleados que trabajan en la planta

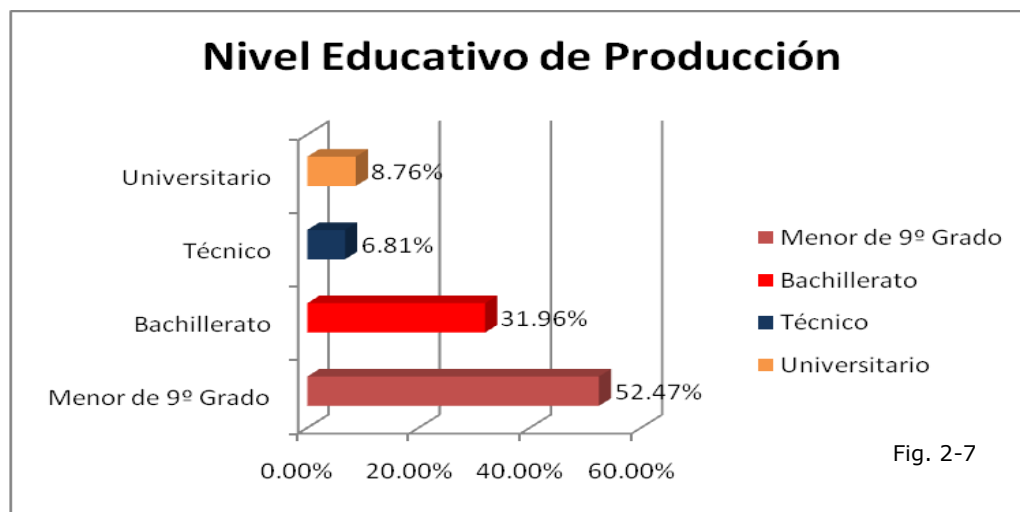
Objetivo a Explorar:

Conocer el nivel educativo de los empleados de las empresas y así, determinar el grado de capacitación que se debe aplicar al momento de implementar un programa de productividad total.

Comentarios:

Como se puede observar en la grafica, es un porcentaje pequeño del total de empleados por planta, que poseen un grado académico de bachillerato o técnico. Pero un mayor porcentaje esta en educación básica. Esto provoca que el nivel de capacitación debe ser a un grado que se adapte a las necesidades de los empleados y así poder considerar al equipo de productividad total, entre los empleados con mayor estudio, pero en realidad eso no es ningún obstáculo.

7. ¿Del personal del departamento de producción, que porcentaje se encuentra en un nivel académico de?



Descripción de Resultados:

Según se muestra en la grafica, un total de 52,47% de los trabajadores de producción están en un nivele educativo menor o igual de 9º. Un 31.96% en bachillerato, y a nivel universitario y técnico de 8.76% y 6.81% respectivamente.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Menor de 9º: Un 52,47% de los trabajadores de producción

Bachillerato: un 31.96%

Técnico: Un 6.81%

Universitario: Un 8.76%

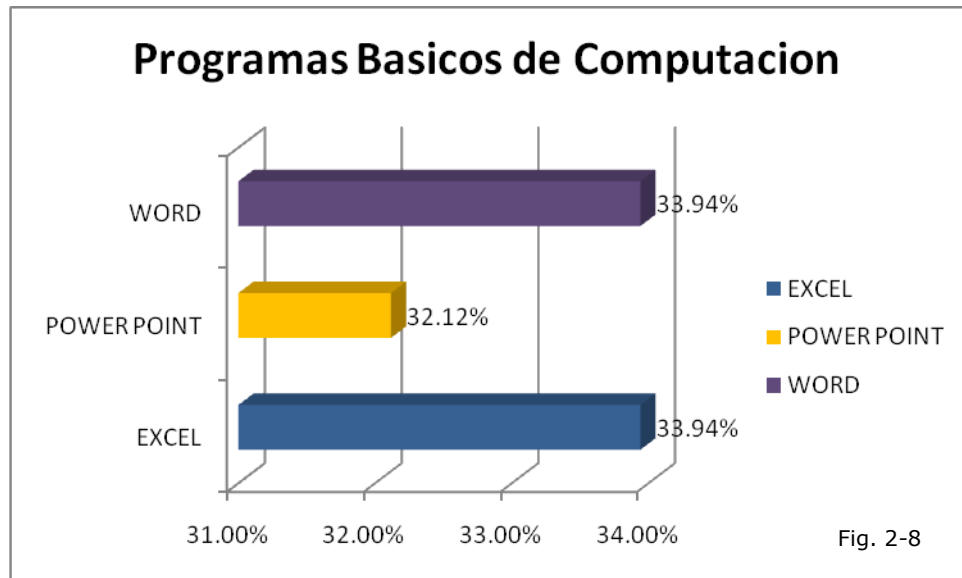
Objetivo a Explorar:

Conocer el nivel educativo de los trabajadores de planta de las empresas del sector, para determinar posteriormente el equipo de productividad.

Comentarios:

En las plantas grandes, es donde se puede observar el mayor % de ingenieros de producción, de métodos, con departamentos definidos de costos. De aquí se puede determinar que la selección de la empresa tipo va a estar enfocada a una de las empresas que mejor se adapten al modelo propuesto, por la información de costos necesaria para la medición. Así también es de recalcar que la participación de los operarios es muy importante en la productividad de la empresa, y se debe capacitar e invertir en el recurso humano, para hacer plantas más eficientes, con trabajadores mas identificados con la empresa. En una empresa podemos tener todos los tipos de niveles de empleados, es así como se puede formar un equipo de productividad, en donde todos participen. Entre el porcentaje 52.47% de trabajadores se han identificado operarios expertos en su área.

8. ¿Del personal del departamento de producción, que porcentaje aproximado sabe usar los siguientes programas?



Descripción de Resultados:

El porcentaje es aproximadamente igual, en los tres programas de computación básica, Excel y Word son los que mas se ocupan para reportes de producción y cartas de control en las empresas grandes. En las pequeñas empresas existen algunas que no cuentan con registros digitales. Las medianas empresas poseen departamento de contabilidad, pero no tienen control de la producción y costos bien definidos.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Word: 33.94%

Power Point:32.12%

Excel:33.94%

Objetivo a Explorar:

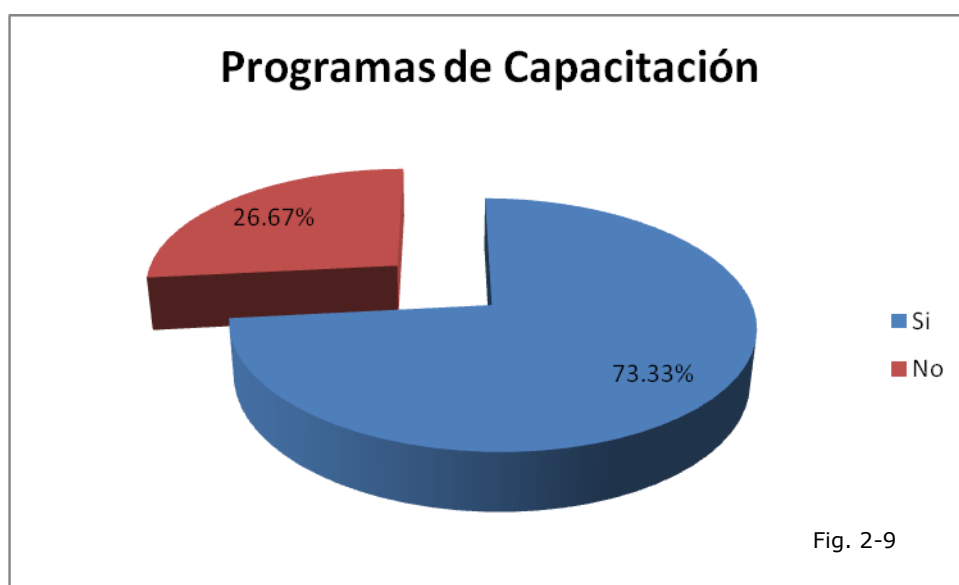
Sondear el grado de utilización del programa de Excel en los registros del departamento de producción, para registro y control de la misma

Comentarios:

En la mayoría de empresas pequeñas, medianas y grandes los operadores no utilizan estos programas, para algún registro, pero si los encargados de control de la producción, los ingenieros de producción en las empresas grandes y los contadores en las empresas medianas y grandes. En el caso de las empresas pequeñas formales

solamente el propietario es el que lleva registros, en una computadora, y otros pequeños que no poseen ni computadoras, mas que todo del interior del país. Así que los porcentajes que aparecen en la grafica de arriba, se refiere al porcentaje combinado promedio de operarios de todas las empresas encuestadas. Algunos empleados de producción conocen, pero no lo utilizan. Esto es importante por que el programa de medición de la productividad será diseñado en Excel. Y se tiene que justificar que las empresas que se adapten lo puedan utilizar.

9. La empresa cuenta con programas de capacitación de la mano de obra?



Descripción de Resultados:

Un total del 73.33 de las empresas contestaron que si poseen programas de capacitación de sus empleados. Estas capacitaciones más que todo en las empresas pequeñas y medianas están en asociadas al MAG y otras instituciones.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Cuentan con programas de capacitación: 73.33%

No cuentan con programas de capacitación: 26.67%

Objetivo a Explorar:

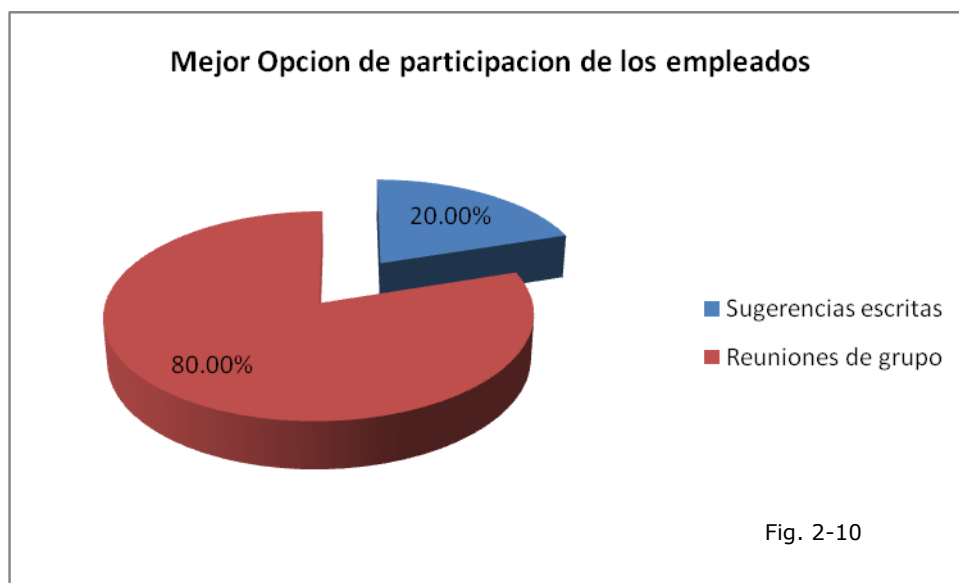
Conocer el nivel de inversión en capacitación de su mano de obra calificada poseen

las empresas del sector en estudio.

Comentarios:

Las empresas que están asociadas a la red CAMAGRO, a la Cámara de Comercio, es por medio de estas instituciones que reciben las capacitaciones para sus empleados, otras son por medio del Ministerio de Salud.

10. ¿De los siguientes cuales cree usted seria la mejor opción para que los empleados participen para mejorar la productividad?



Descripción de Resultados:

Es evidente que el mayor porcentaje de empresas sugieren que sean reuniones de grupo, con un 80%

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Sugerencias Escritas: el 20% de las empresas encuestadas consideran que sea por medio de sugerencias escritas

Reuniones de Grupo: El 80% de las empresas sugieren que sea por medio de reuniones de grupo.

Objetivo a Explorar:

Investigar la mejor opción de participación de los operarios en el programa de

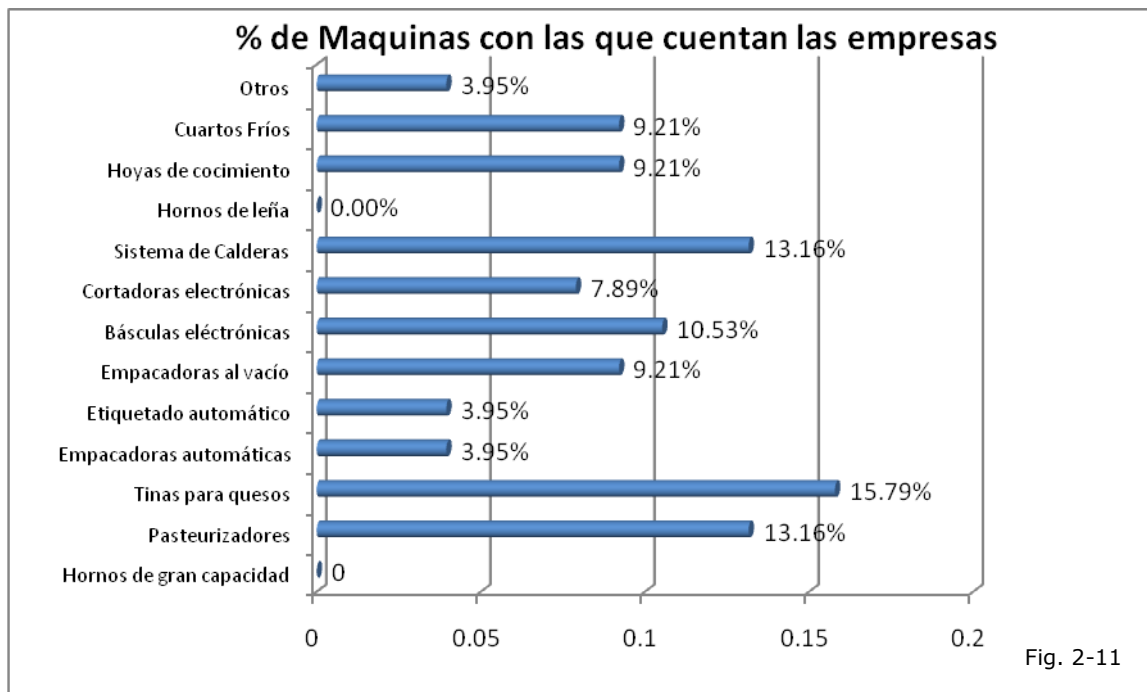
productividad total, como sugerencia de mejoras en beneficio de la planta.

Comentarios:

La sugerencia que aportan las empresas en estudio es por medio de reuniones de grupo. Es de analizar que no están acostumbrados a presentar reportes de mejoras, ni a detallar ahorros en la planta por medio de análisis. En las reuniones de grupo, se podrían mencionar como círculos de productividad al igual que los círculos de calidad, de manera que los empleados aporten de sus conocimientos de los problemas de las planta a la mejorar la productividad.

2.2.3 Nivel Tecnológico de las Empresas

11. De entre los siguientes, seleccione los tipos de máquinas con los cuenta la empresa:



Descripción de Resultados:

En cuanto a los empacadoras al vacío que es un (9.21%), calderas un (13.16%), básculas electrónicas, etiquetado automático (3.95%), tinas para quesos(15.76%) y pasteurizadores (con 13.16%), son las maquinas comunes de las grandes empresas. El resto de maquinas se reparte entre otros con un (3.95%) que pertenecen a las

empresas pequeñas, las tinas de queso y las hoyas de cocimiento que son comunes entre las empresas medianas.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Hornos de gran capacidad	0
Pasteurizadores	13.16%
Tinas para quesos	15.79%
Empacadoras automáticas	3.95%
Etiquetado automático	3.95%
Empacadoras al vacío	9.21%
Básculas electrónicas	10.53%
Cortadoras electrónicas	7.89%
Sistema de Calderas	13.16%
Hornos de leña	0.00%
Hoyas de cocimiento	9.21%
Cuartos Fríos	9.21%
Otros	3.95%

Objetivo a Explorar:

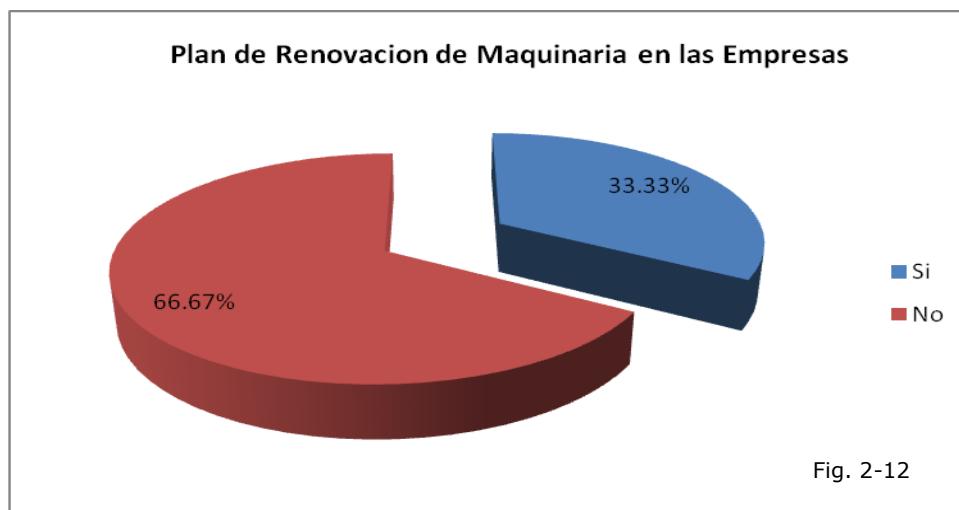
Conocer el tipo de maquinaria con la que cuentan las empresas, para la producción de lácteos y sus derivados como insumo para el diseño del programa de medición de la productividad.

Comentarios:

La mayor parte de las máquinas al vacío, electrónicas y automatizadas, como llenadoras y empacadoras, al igual que los sistemas de calderas, compresores son los tipos de máquinas con los que cuentan las empresas consideradas en esta investigación como grandes. Es importante conocer el tipo de maquinaria, ya que el ingeniero industrial busca la mayor eficiencia de la planta y el ahorro energético en este caso para mejorar la productividad, sin dejar de lado la calidad del producto.

Entre otras máquinas que forman el 3.95% se encuentran: Descremadora eléctrica, UHST, BACHS, Quesilleras a 80^a C, Máquinas marmitas, Revanadoras

12. Tiene la empresa un plan de renovación/adquisición de maquinaria nueva para incluir tecnología en sus procesos?



Descripción de Resultados:

El 33.33% de las empresas que contestaron que si, son las que están en un momento de transición de pasar a artesanales formales a industriales tecnificados, Pero dentro de este porcentaje se encuentran también empresas grandes que están en vías de crecimiento para aumentar su nivel de participación el mercado.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Empresas que cuentan actualmente con un plan de renovación de maquinaria: 33.33%

Empresas que no cuentan con un plan de renovación: 66.67%

Objetivo a Explorar:

Conocer si las empresas cuentan actualmente con planes de renovación de maquinaria, como medio para mejorar su productividad en sus procesos.

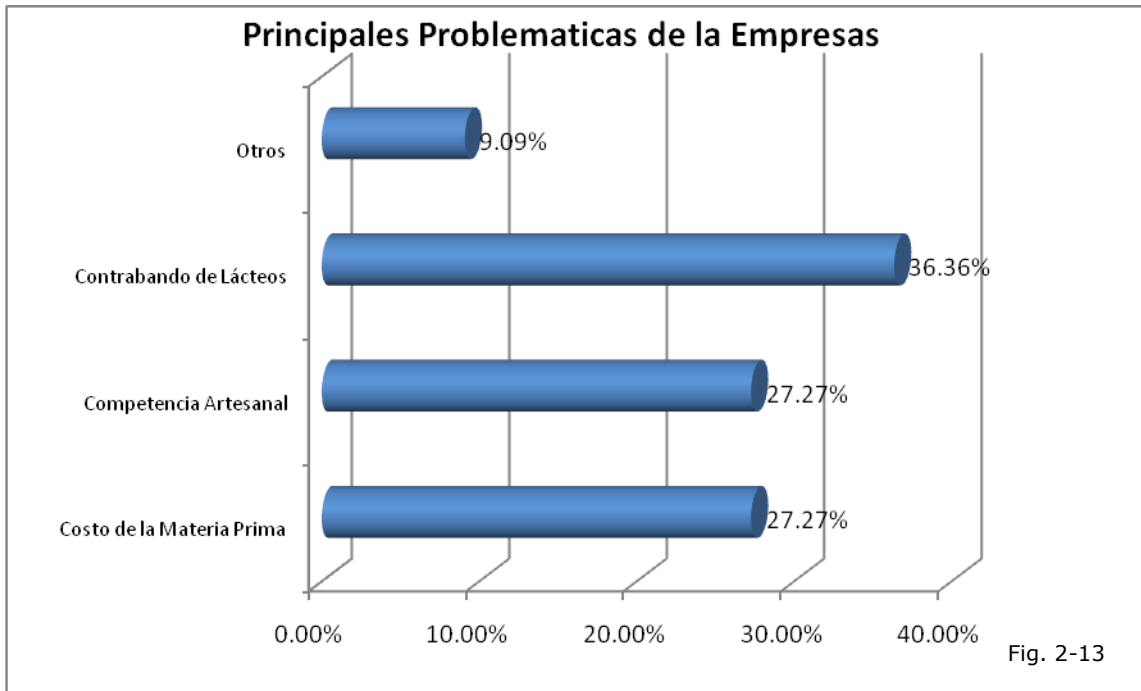
Comentarios:

Las empresas que están en vías de adquisición de maquinaria nueva, son las que por el momento no poseen y otras grandes que tienen maquinaria antigua, que les genera mayor costo por baja eficiencia y consumo mayor de energía eléctrica, aire comprimido y vapor. Aparte de un elevado costo de mantenimiento. En el sector lácteo una maquina es muy costosa, y la calidad de los productos es lo mas importante para el consumidor, las empresas grandes que han invertido en nuevas tecnologías, son las que por el momento tienen una mayor participación en el

mercado.

2.2.4 Estado Competitivo de las Empresas

13. Con respecto al mercado de los productos lácteos. ¿Cuáles son las principales problemáticas de la empresa?



Descripción de Resultados:

La principal problemática que presenta el Sector es el contrabando (Competencia Desleal), que representa un 36.36%. Eso es por la gran cantidad de empresas informales que no pagan impuestos, y que venden los productos mas baratos

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Otros: 9.09%(Problemas de empaque, vencimiento de los productos perecederos)

Competencia Desleal: 36.36% (Contrabando de lácteos por productos que entran sin pagar impuestos)

Competencia Artesanal: 27.27%

Elevado costo de la Materia Prima: 27.77%

Objetivo a Explorar:

Conocer los principales problemas a los que se enfrentan las empresas del sector

formal, para determinar la importancia de la monitoreo de la productividad como alternativa a ser competitivos en el mercado.

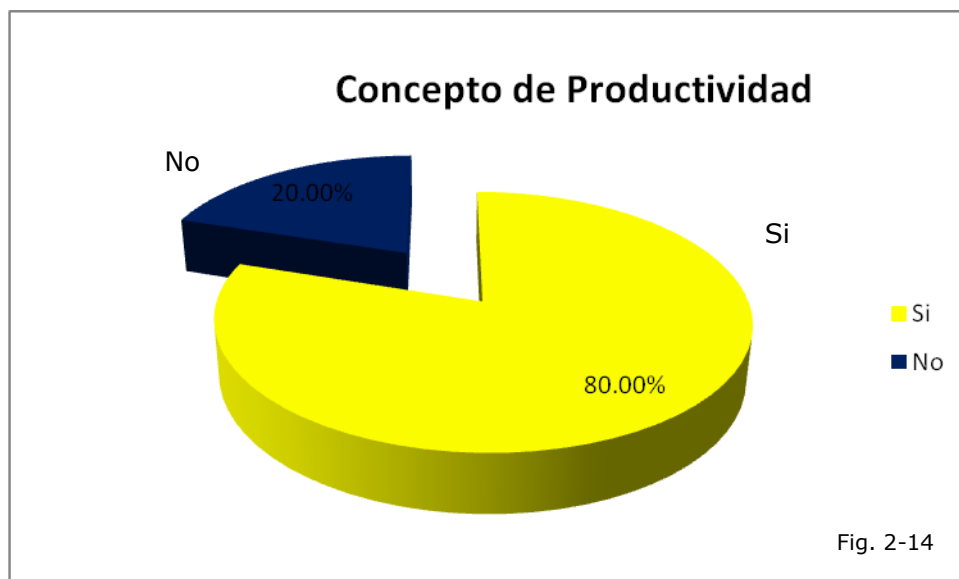
Comentarios:

Las empresas reconocen que la competencia desleal les afecta en sus ventas, pero también reconocen que operan abajo del punto de equilibrio, en algunos productos como los son el queso y crema. Es una realidad de las empresas salvadoreñas, pero la mejora en el ahorro de sus recursos es una alternativa para mantenerse en el mercado. Con respecto al contrabando, eso se ve reflejado por las empresas pequeñas y medianas de la zona oriental, por producto proveniente de Nicaragua a menor precio y sin pagar impuestos. Las empresas grandes tienen problemas de distribución, ya que durante el proceso de transporte la leche pierde sus propiedades, y eso provoca que se retire más rápido de los supermercados. Con respecto a la leche, se produce cada día porque no se puede almacenar ya que se debe enviar rápidamente a los puntos de venta. Además de los problemas en planta y vencimiento de los productos, comentan que tienen otros problemas como la delincuencia que afecta a los repartidores. El costo de mantenimiento de la flota de pipas que recolectan la leche en las haciendas (empresas grandes). Y a veces se les arruinan por un mal mantenimiento y la planta para por falta de materia prima.

Con respecto al costo, se puede decir según la investigación que en el oriente del país, varía de 0.26 a \$0.36 centavos la botella puesta en planta. En occidente de 0.30 en invierno a 0.35 en verano. En la época seca es cuando sube el precio del productor a las plantas procesadoras. Esto no sucede en algunas empresas grandes, ya que cuentan con un contrato con el productor para que no se vean afectados por la variación de precios de la leche, ellos dejan un costo ya establecido que puede variar de \$0.36 a \$0.40 dependiendo de la empresa

2.2.5 Concepto de Productividad

14. Ha escuchado el concepto de productividad?



Descripción de Resultados:

Un 80% de los encuestados dice conocer el concepto de productividad, aunque se refieren a productividad parcial, pero es un concepto que a ellos les indica rentabilidad. El resto dijo no conocer el concepto.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Empresas que reconocen el concepto de productividad: 80%

Empresas que no reconocen el concepto de productividad: 20%

Objetivo a Explorar:

Identificar si los encargados de producción de las empresas del sector, conocen el concepto de productividad

Comentarios:

Es importante que en las empresas se conozca el concepto de productividad, aunque no en su definición precisa, pero si reconocen el concepto, aunque no saben como medir su productividad total.

15. Si su respuesta a la pregunta anterior fue "Si", por favor ¿Identifique con cual de los siguientes conceptos asocia el concepto de productividad?



Descripción de Resultados:

Un 16.28% considera a la productividad como un concepto que ayuda a producir mas con menos recursos. Se tiene un 11.63% igual para eficacia, eficiencia, optimizar el tiempo y el ahorro en materia prima, le siguen después los desperdicios con un 9.30% y por ultimo la mano de obra, el dinero y la maquinaria.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

La diferencia entre cada concepto esta principalmente, en como relacionan con un mayor porcentaje la reducción de costos, en producir mas con menos es un concepto que mas se repite, y de aquí se derivan los demás, como la eficiencia y la reducción de tiempos muertos en la utilización de la maquinaria.

Objetivo a Explorar:

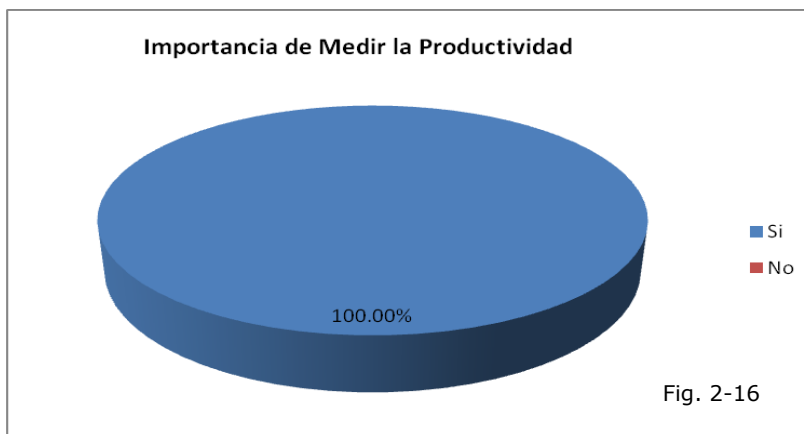
Conocer cuales son los conceptos que las empresas, asocian con mas frecuencia cuando se les pregunta acerca de productividad.

Comentarios:

En las empresas encuestadas, se puede observar que tienen un concepto definido de productividad, aunque no en si de productividad total, pero la mayor parte se inclina en producir mas con menos recursos, lo relacionan también con el tiempo y la

eficiencia, que en común todos son conceptos que forman parte de la productividad total.

16. ¿Cree usted, que medir la productividad tiene alguna importancia?



Descripción de Resultados:

El 100% de los encuestados considera muy importante la medición de la productividad en su empresa.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

No existen diferencias entre los encuestados, todos coinciden en la importancia de la medición de la productividad.

Objetivo a Explorar:

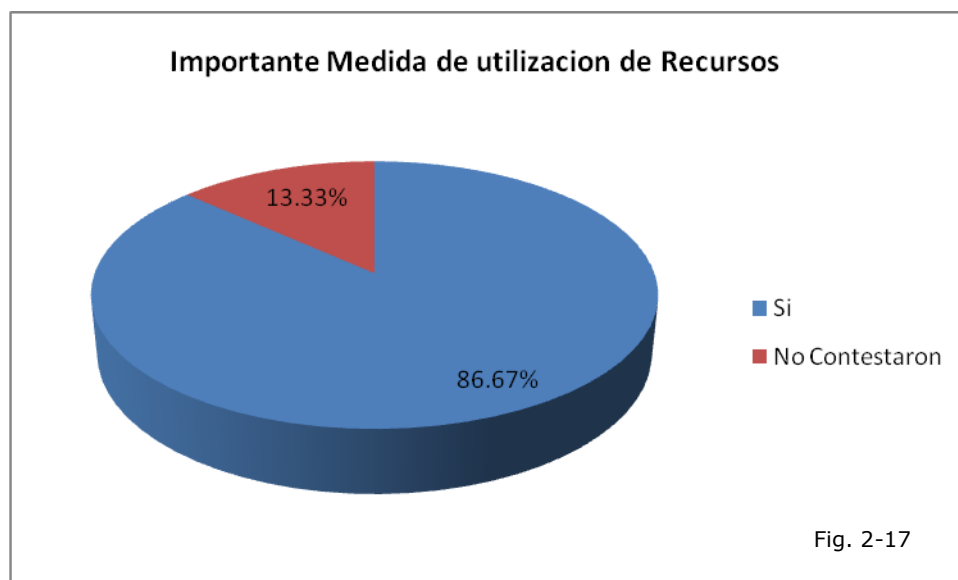
Conocer el interés de los encuestados en un programa de medición de la productividad en sus empresas.

Comentarios:

En las empresas se ve como una ayuda para poder disminuir costos, mantiene la calidad y mejora la producción. Midiendo la Productividad se puede ver el nivel de desarrollo de la empresa. Dependiendo de las ventas, se pueden reducir costos. Se dan cuenta si están bien o no. Si no mide no se sabe si se gana o si pierde. Se ven los errores que se cometen. Hace ver un indicador de gestión dentro del

departamento cuanto se ha crecido en un tiempo determinado contra otro y que tan eficiente ha sido el periodo.

17. ¿Considera usted que es importante tener una medida de cómo se están utilizando los recursos de la empresa?



Descripción de Resultados:

Los resultados presentan una aceptación de 86.67% de las empresas que consideran importante tener una medida de cómo se están utilizando los recursos de la empresa.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Solamente dos empresas no contestaron la pregunta, las demás consideran que si es importante

Objetivo a Explorar:

Investigar si en las empresas están interesados en contar con un registro de cómo se están utilizando los recursos de la empresa, para determinar si operan en el punto de equilibrio.

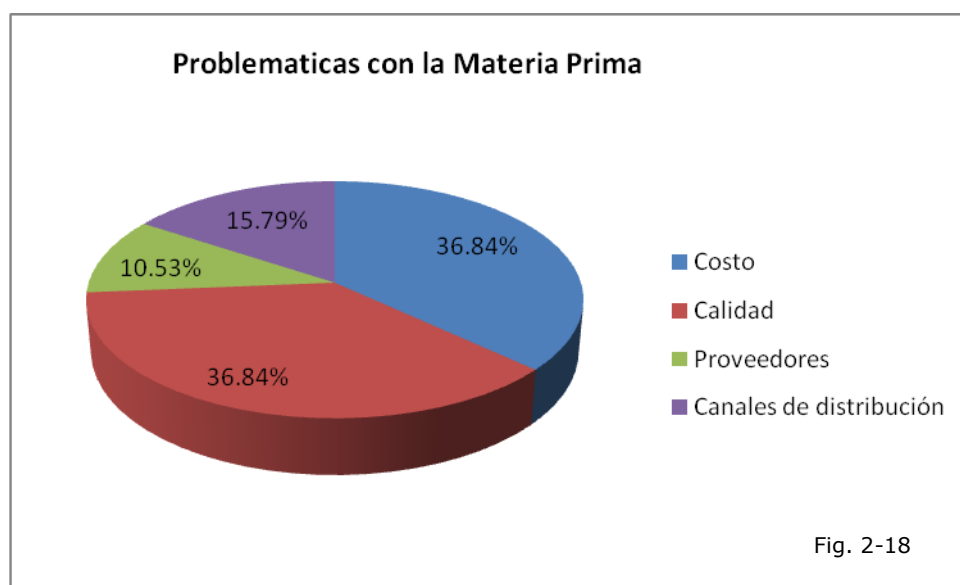
Comentarios:

Existe una prioridad de cómo se utilizan los recursos. Es un hecho. Si hay

desperdicios lógicamente q se tendrán perdidas. Así se va teniendo una base de cómo se esta trabajando. Para poder controlar los costos y optimizar los recursos

2.2.6 Gestión de los Recursos

18. De los siguientes, seleccione cuales son los principales problemáticas relacionadas a su materia prima:



Descripción de Resultados:

Un 36.84 de las empresas contestaron que la calidad de la leche por parte del proveedor es el mayor problema con respecto a la materia prima. Con el mismo porcentaje se encuentra el costo.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Costo	36.84%
Calidad	36.84%
Proveedores	10.53%
Canales de distribución	15.79%

Objetivo a Explorar:

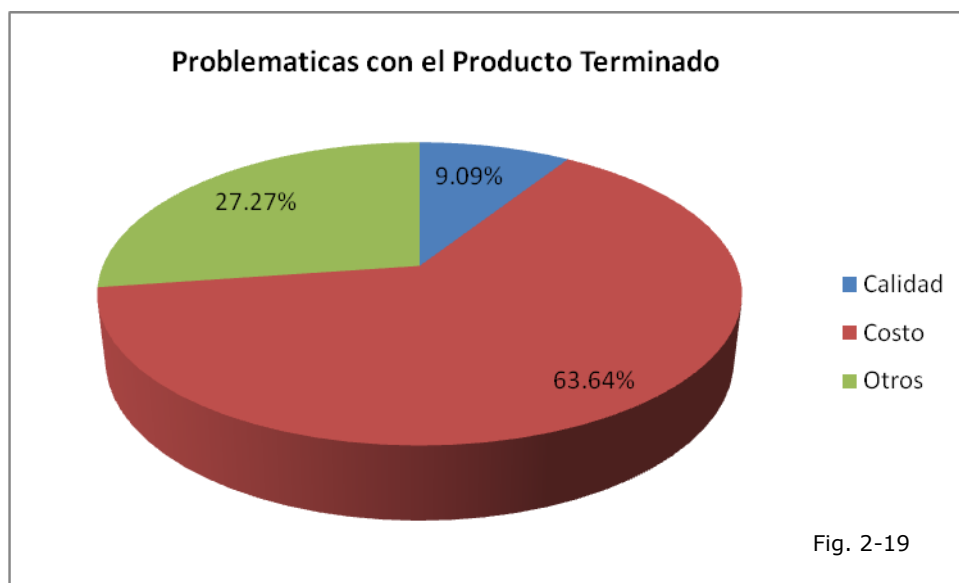
Conocer los principales problemáticas que poseen actualmente las empresas con respecto a la materia prima.

Comentarios:

Las empresas pequeñas y medianas se quejan de que la leche a veces esta

adulterada, y eso les provoca perdidas ya que no la pueden vender. En los incrementos de los costos, ya que es variable en las épocas del año, y por el aumento del precio de los combustibles, eso se ve reflejado en el costo de la materia prima por el costo de transporte.

19. De los siguientes, seleccione cuales son las principales problemáticas relacionadas a su producto terminado:



Descripción de Resultados:

El costo del producto terminado, se refleja como los mayores problemas para las empresas con un 63.64%

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Costo del producto terminado: 63.64%

Calidad del producto terminado: 9.09%

Otros: 27,27%

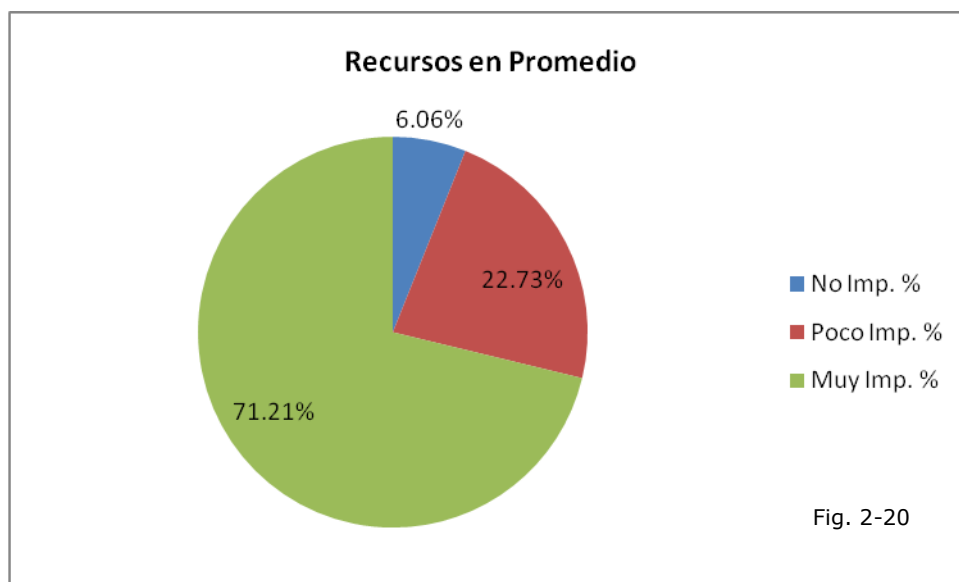
Objetivo a Explorar:

Conocer los problemas principales que se presentan el producto terminado, derivados de la leche.

Comentarios:

El costo de producción es alto, y entre otros problemas se encuentran los canales de distribución y comercialización, ya que no contienen las condiciones para que el producto (leche pasteurizada), resista el tiempo de pasteurización. A la leche por ejemplo se le da 10 días en el mercado y luego se retira, ya que así se asegura la calidad. Esto lo hacen las empresas grandes. Los proveedores y los canales de distribución se encuentran entre otros.

20. De los siguientes cuales son los productos que tienen un mayor impacto en la producción de lácteos



Descripción de Resultados:

En promedio se puede observar que un 71.21% de las empresas consideran a todos los recursos como muy importantes.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Recurso	Importancia		
	No	es	Poco
			Muy

	importante	Importante	Importante
Materia Prima	25.00%	6.67%	19.15%
Mano de Obra	0.00%	13.33%	19.15%
Maquinaria	25.00%	33.33%	10.64%
Energía	25.00%	20.00%	14.89%
Capital(Dinero)	0.00%	13.33%	19.15%
Tiempo	25.00%	13.33%	17.02%
Promedio	6.06%	22.73%	71.21%

Objetivo a Explorar:

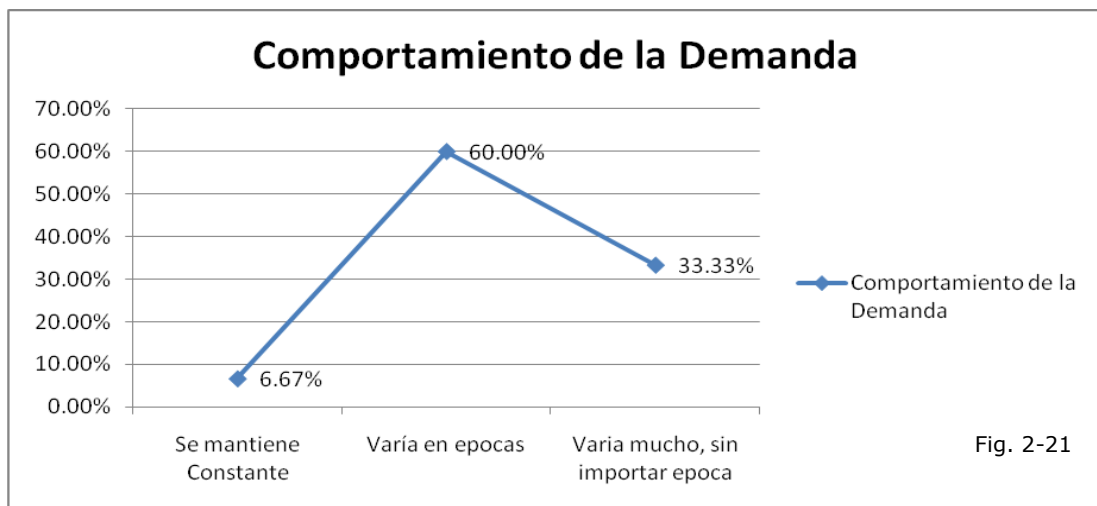
Conocer el impacto de los recursos en la producción de los derivados de leche.

Comentarios:

En las empresas formales artesanales, que están en el 6.06% consideran que los recursos de energía, maquinaria, materia prima como empaque, cajas, etc, no tienen mucha importancia, pero porque a ellos no les afecta. Pero si evaluamos a las empresas medianas y grandes, Todos los recursos son importantes en el costo de producción por unidad, para establecer el margen de ganancia. Este porcentaje de empresas son las que representan el 71.21%.

2.2.7 Planeación de la Producción

21. Con respecto a la demanda de sus productos en las diferentes épocas del año, podría decir que: se mantiene constante, en algunas épocas del año es mayor, varia mucho, sin importar que época del año sea.



Descripción de Resultados:

El 60% de los encuestados coincide que la demanda de los productos derivados de la leche se incrementa en diferentes épocas del año.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Varia mucho en diferentes épocas del año: 33.33%

Se mantiene constante en el año: 6.67%

En algunas épocas del año es mayor:60%

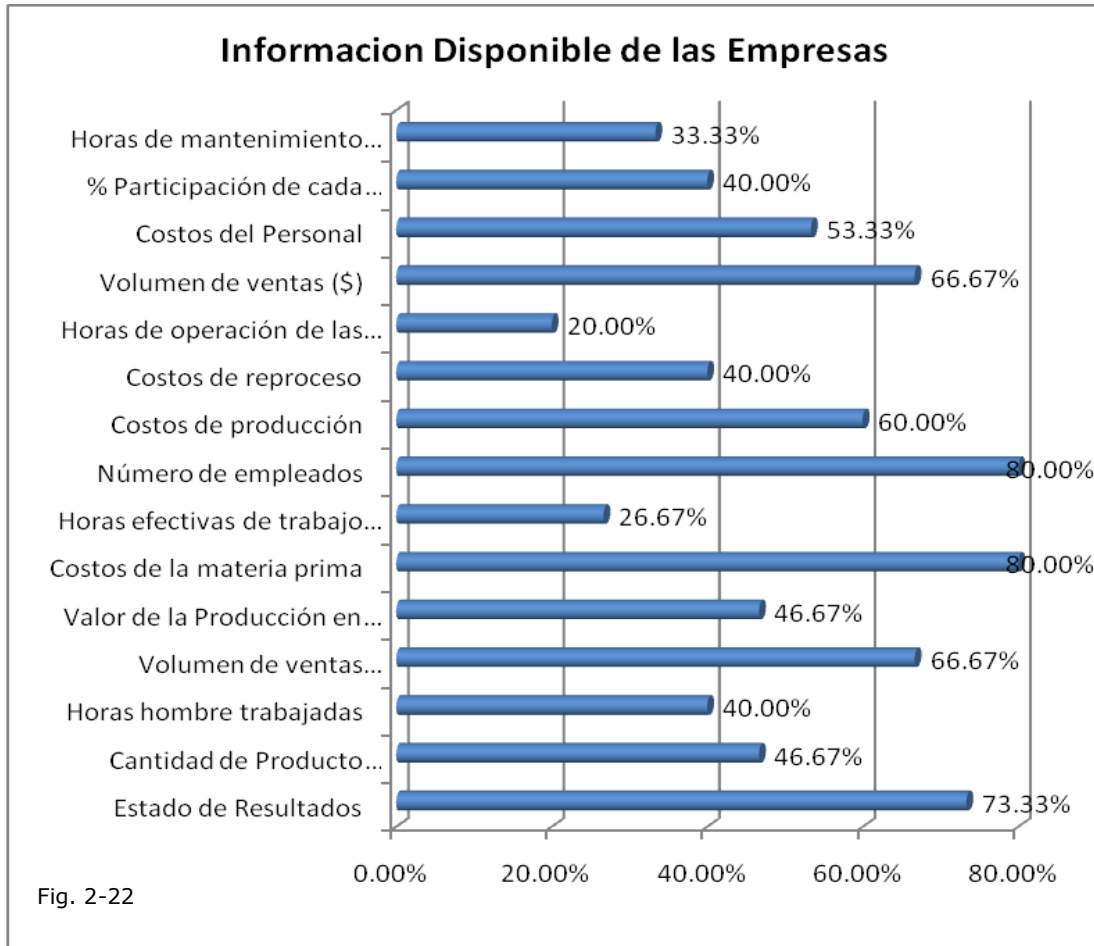
Objetivo a Explorar:

Conocer como se comporta la demanda de lácteos, en promedio de todas las empresas del sector.

Comentarios:

Algunas empresas trabajan por pedidos directos de los clientes, Otras depende su producción de los pronósticos de ventas. En la época de verano aseguran que se incrementan las ventas, porque los artesanales disminuyen su producción. En épocas festivas también las ventas aumentan. Las empresas grandes que abastecen los supermercados trabajan contra pedidos.

22. Por favor marque con una "X" los registros de información con los que cuenta la empresa:



Descripción de Resultados:

Las horas de mantenimiento con un 33.33%, las horas de operación de las maquinas con un 20%, los costos de reprocesar que no los tienen bien definidos con un 40% y las horas efectivas de trabajo con un 26.67% son los registros con menor porcentaje de registros por parte de las empresas, mas que todo en las pequeña y mediana empresa.

Diferencias Observadas entre los grupos de Empresas:

Información de la Empresa	Frec. Abs.	%
Estado de Resultados	11	73.33%
Cantidad de Producto reprocesado	7	46.67%
Horas hombre trabajadas	6	40.00%
Volumen de ventas (cantidad)	10	66.67%
Valor de la Producción en proceso	7	46.67%
Costos de la materia prima	12	80.00%
Horas efectivas de trabajo del equipo	4	26.67%

Número de empleados	12	80.00%
Costos de producción	9	60.00%
Costos de reproceso	6	40.00%
Horas de operación de las máquinas	3	20.00%
Volumen de ventas (\$)	10	66.67%
Costos del Personal	8	53.33%
% Participación de cada producto en las ventas	6	40.00%
Horas de mantenimiento correctivo y preventivo	5	33.33%

Objetivo a Explorar:

Investigar los datos históricos con los que cuentan las empresas, para determinar la información necesaria para el diseño del modelo de productividad propuesto.

Comentarios:

Las empresas que cuentan con todos los registros de información son las de mayor producción. Cuentan con los registros financieros, control de personal, Tiempos muertos de la maquinaria. En lo que tienen debilidad, es en los costos, aunque en la grafica aparece un 80% de empresas que cuentan con esos datos, en la realidad esos costos no los tienen bien definidos. En las empresas pequeñas tienen problemas con los costos solamente ven el flujo de efectivo, pero no saben si se encuentran en la región de pérdidas o ganancias. Son pocas empresas las que miden la eficiencia de las maquinas, por tal razón se ve reflejado solamente un 20% de registro de horas de operación de las maquinas

2.3 Conclusiones de la investigación de campo

- Todas las empresas consideran que es importante la productividad, y un 86.67% considera que es necesario llevar un registro del aprovechamiento de los recursos como insumo para poder monitorear los costos, y saber cómo se están aprovechando. El 100% de las empresas considera que sería de mucho beneficio medir la productividad
- Las empresas asocian el concepto de Productividad a la cantidad de producción que pueden obtener por unidad de materia prima a producir más con menos recursos, a la eficiencia, y a la reducción de tiempos de trabajo, así como se observa en la gráfica de la pregunta # 15, por lo que la comprensión del concepto de Productividad en las empresas lácteas se limita únicamente a una perspectiva parcial y no a una visión global de la productividad. Algo interesante en el grado de comprensión del concepto productividad en las empresas es la aceptación que el concepto tiene, como sinónimo de rentabilidad para ellos, ya que al medir su productividad podrían saber si están operando en la zona de pérdidas o de ganancias, con respecto al punto de equilibrio.
- El método utilizado por las empresas del Sector lácteo para medir su productividad se limita a relaciones simples (cocientes) entre las variables producción, materia prima y desperdicios. Pero es solamente en un porcentaje pequeño. Y las empresas que miden la eficiencia es solamente es un porcentaje mínimo.
- Los indicadores de productividad utilizados por las empresas del sector lácteo formal se limitan a 2 indicadores (2 empresas) uno que es la cantidad de producción obtenida por unidad de materia prima y la otra el porcentaje de reducción de desperdicios. Ambos ligados al recurso materia prima, por lo que la medición de la productividad es parcial y no total.

- Es importante recalcar que el concepto de productividad no es ajeno a las empresas del sector; el 80% de las empresas entre pequeñas, medianas y grandes empresas conocen el concepto de productividad parcial. Eso es bueno porque existe interés en conocer acerca de productividad y cómo monitorearla para beneficio del negocio.
- Las empresas grandes del Sector Lácteo cuentan con la información suficiente y necesaria para implementar y mantener un programa de Productividad Total, aunque los costos no los tienen con respecto a cada producto, pero es factible poder diseñar, implementar y dar seguimiento al programa de Productividad total en las empresas del Sector.

2.4 Entrevistas con las gremiales y asociaciones relacionadas con el Sector Lácteo.

Con el objetivo de conocer la perspectiva del productor se realizó una entrevista a la Licda. Margarita de Granillo, Gerente General de PROLECHE. Los detalles del Instrumento utilizado se pueden apreciar en el Anexo 2-B: Instrumento de Entrevista a Directivos de PROLECHE. Así mismo, se entrevistó al Ingeniero Juan Carlos Nosiglia de TECHNOSERVE, relacionado directamente con las plantas procesadoras de leche.

Análisis de la Entrevista a la Asociación de Productores de Leche PROLECHE.

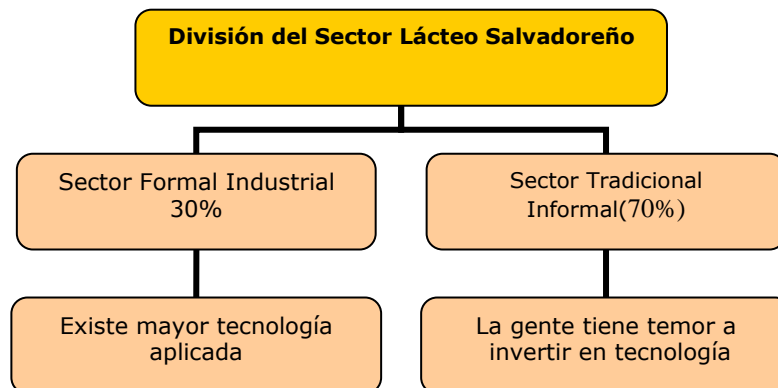
Análisis de la Problemática del sector lácteo formal salvadoreño

El mercado salvadoreño de lácteos, pasa por un periodo de transición y de crecimiento. La competencia desleal, las empresas no formales y el contrabando de productos de Nicaragua y Honduras, hacen que cada día se

implementen herramientas de mejoramiento y análisis, para poder competir más estratégicamente.

Otro factor importante en la toma de decisiones, es con el TLC con EE.UU. Al sector lácteo salvadoreño solamente, le han dado 10 años de plazo o de gracia si se puede llamar de otra manera, a partir de la entrada en vigencia del Tratado. Esto es para que las empresas del sector puedan modernizarse, y en 20 años como máximo, puedan ponerse a la par de las grandes plantas procesadoras de lácteos de clase y calidad mundial.³³

El sector lácteo salvadoreño, se divide en dos grandes grupos:



³³ Lic. Margarita de Granillo, Gerente General de PROLECHE, Entrevista el día 14 de marzo de 2007.

Fig. 2-23: División y participación de los sectores en el mercado salvadoreño, PROLECHE, 2007
(Fuente: Elaboración propia).

Existen diferencias bien marcadas, en los dos sectores en el mercado del país.
Se presentan a continuación, algunas diferencias:

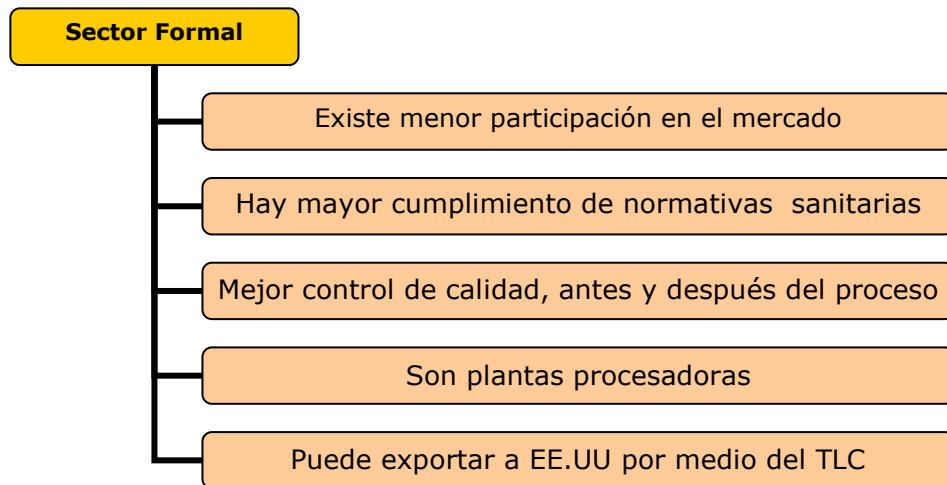


Fig. 2-24: Diferencias que presenta el Sector Lácteo Formal (Fuente: Elaboración propia).

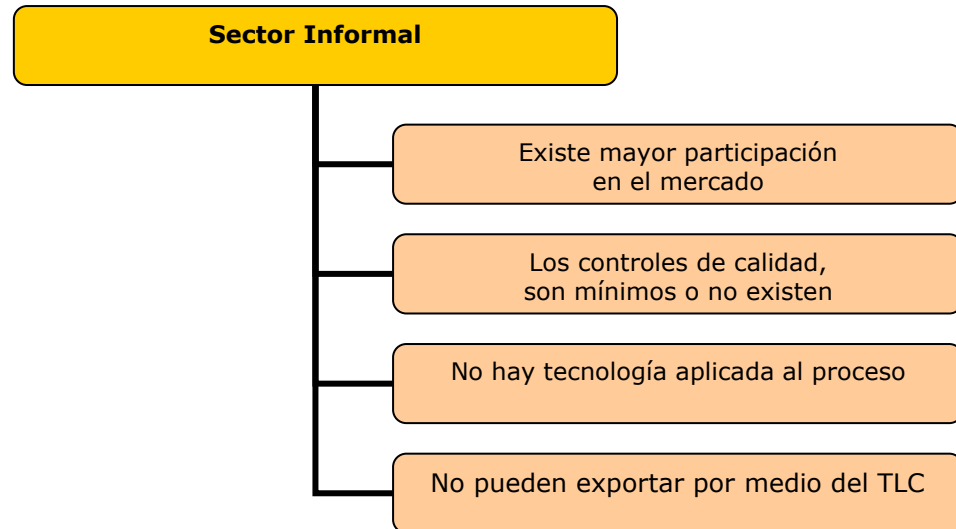


Fig. 2-25: Diferencias que presenta el Sector Lácteo Informal (Fuente: Elaboración Propia)

Perspectiva del Sector a nivel macro en los próximos años

El sector lácteo ha crecido arriba del 100% este año. Es un negocio complicado, porque se depende de la buena calidad de la materia prima de los productores de leche, asociados en cooperativas, que venden la leche a los que procesan la leche en las plantas, para obtener los productos derivados.

Pero cabe hacerse la siguiente pregunta:

¿Por qué el sector formal, ha crecido en los últimos años?

Según los datos obtenidos en PROLECHE, el sector está siendo protegido por el gobierno por los próximos 10 años, ya que de lo contrario los productos lácteos de Estados Unidos pudieran entrar libre de aranceles al mercado salvadoreño. Esto puede traer algunas consecuencias, a saber:

1. Que se abaraten los precios por la competencia, y las empresas del sector que no sean productivas en sus procesos, no podrán reducir sus costos y por tal razón no se podrá abaratar sus precios en el consumidor final. Porque el costo de conversión es muy alto, y si se bajan los precios, no se cubrirían los costos de producción, lo cual no es viable para ninguna empresa porque no obtendría utilidades.
2. Que los consumidores prefieran los productos de la competencia de Estados Unidos, y que los productos elaborados en el país por las plantas procesadoras, pierdan participación en el mercado local.
3. Otra situación que se podría dar, es de que los consumidores no acepten los productos del extranjero, como lo son los productos nostálgicos: queso, crema, leche pasteurizada, etc. Y que prefieran siempre lo nuestro, aunque con precios mas altos en el mercado
4. Que las plantas procesadoras salvadoreñas, logren en los próximos 20 años, colocarse a la par de los países industrializados, tanto en calidad, tecnología de punta y productividad.
5. Ser productivo es la base de todo y aprovechar al máximo, los mínimos recursos con los que se cuentan y con eso sacar utilidades o por lo

menos no estar abajo del punto de equilibrio. Eso es muy importante para las empresas del sector, que quieran ser competitivas.

6. Que los productos lácteos salvadoreños sean aceptados en un alto porcentaje, por parte del mercado americano (Anglosajón), y que el crecimiento de las exportaciones crezca aun más en los próximos años.
7. La buena aceptación de los productos lácteos, en el mercado salvadoreño residente en EE.UU., y que compren los productos de su país, a cualquier costo, con tal de consumir lo nuestro.

Análisis de la Entrevista a expertos TECHNOSERVE en plantas procesadoras de leche del país.

Análisis del tema de productividad del sector lácteo formal salvadoreño

En el país, la situación de las plantas procesadoras pasa por un periodo de transición y de mucha competencia. Todas las empresas en algún momento presentan problemas y que es necesario verlos desde un punto de vista de productividad. Se puede afirmar que el tema en relación a la administración de la productividad en el sector lácteo es nuevo y poco conocido. Muchas empresas, en el sector no tienen bien definidos sus costos, algunas que son formales y artesanales a la vez, o que están en un proceso de pasar a semiindustrial, no tienen bien ordenados sus costos y solamente porque ven que hay un flujo de dinero piensan que se encuentran bien. Aun en las empresas grandes del país, no tienen en realidad indicadores que les permitan obtener un cuadro de mando que les facilite analizar la situación de costos de la empresa, ni saber que rumbo lleva en materia de productividad.³⁴

Las plantas del país tienen los costos de materia prima mas altos de Centroamérica, y los costos de conversión también. La materia prima que

³⁴ Ing. Juan Carlos Nosiglia. Experto en Consultaría de Plantas Procesadoras de leche. TECHNOSERVE

proviene de Nicaragua es de muy buena calidad. En las empresas salvadoreñas es muy difícil obtener información, son muy cerradas, a TECHNOSERVE aun se le niega información relacionada a los estudios que se realizan. Las plantas del sector lácteo, es un campo fértil para poder mejorar en muchos aspectos relacionados a productividad, pero a las empresas que se dejen ayudar, porque son muy discretas con respecto a la información.

Participación del gobierno en el apoyo al sector

En éste sentido, es importante mencionar que se han aportado significativos incentivos al sector lácteo formal, en el país. Tal es el caso, que se han construido tres plantas procesadoras con aportes del gobierno con el motivo antes descrito, de que el sector logre estar a la altura de la exigencias del mercado internacional.

Bajo esa perspectiva, es necesario analizar lo siguiente: si el sector ha crecido, pero de igual forma han crecido también las importaciones a un ritmo mucho mayor que el crecimiento del mercado, la competencia informal también crece y más aún la competencia por medio de los TLC.

Entre los aspectos a considerar en relación a la producción de la materia prima, se puede afirmar que esta trabajando por el rumbo correcto y reconocer los esfuerzos de las asociaciones y cooperativas, como ASILECHE Y PROLECHE, por el aporte para que el sector se fortalezca.

En el aspecto de producción de la materia prima, si se esta trabajando en mejorar la productividad. En aspecto las asociaciones, contratan ingenieros extranjeros, para capacitaciones y mejoras de técnicas y aplicación de nuevas tecnologías.

En 1993 PROLECHE, hizo una alianza público privada con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y con el país de Israel. Este país, facilitó la llegada de un ingeniero israelita que estuvo trabajando 12 años en el país. Aquí existe actualmente tecnología aplicada y existen ganaderías que son muy tecnificadas, porque existen técnicos que están capacitando constantemente. Asimismo, se está en el proceso de mejorar el proceso de pasterización, pero no ha sido aprobado en la Asamblea Legislativa, porque según datos de la asociación, el sector informal es muy grande y tiene mucha influencia también, además es un sector que genera empleo.

En éste aspecto es importante recalcar lo siguiente:

- a) se esta midiendo la tecnología cada 6 meses, en las ganaderías que cuentan con la tecnología apropiada
- b) Existe una escuela de mandadores
- c) Existen clasificadas 8 familias de tecnologías
- d) Se puede comparar la tecnología adoptada por departamento, etc.

Perspectiva del Sector a nivel micro en los próximos años

Entre las perspectivas del sector en el aspecto de producción de la materia prima son los siguientes:

- a) Fortalecer la competitividad, la unión y la asociatividad
- b) Mejorar constantemente la calidad de la leche por medio de técnicas apropiadas
- c) Que aplique el marco legal
- d) Que se aplique la ley a la competencia desleal(Contrabando)
- e) Que se apliquen las leyes de control de calidad, a todos los que pertenecen al sector formal como informal.
- f) Que el Ministerio de Salud aplique la ley como debe ser, en aspecto de normativas.

2.5 Diagnóstico del Sector Lácteo del País.

El Sector lácteo del país se encuentra en un momento en el cual debe buscar fuentes de ventaja competitiva, para seguir creciendo en el mercado y buscar una mayor participación en el mismo.

Actualmente, el sector lácteo de El Salvador presenta los costos de materia prima más altos³⁵ (\$0.37/ litro), en comparación con sus principales competidores – Honduras (\$0.27/ litro) y Nicaragua (\$0.28/ litro) – esta estructura de costos presenta una clara desventaja para los productores salvadoreños de lácteos. Ya que al tener costos de materia prima elevados sus costos de producción se elevan y por ende los precios ofertados en el mercado nacional.

Un factor de peso pero poco difundido, es la calidad de la materia prima, los productores de lácteos salvadoreños utilizan materia prima de la mejor calidad, pero a precios mayores, en cambio Honduras y Nicaragua producen sus lácteos con materia prima de calidad mucho menor, lo cual reduce sus costos³⁶.

La calidad de los productos lácteos salvadoreños se puede convertir en una fuente de ventaja competitiva contra sus principales competidores, pero antes debe mejorar su estructura de costos.

Actualmente, el 60%³⁷ de la demanda del mercado nacional es cubierta por la producción nacional, restando un 40% cubierta por las importaciones. De acuerdo a estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería del año 2005, el ritmo de crecimiento de las importaciones es del 7.5% anual, mientras que el ritmo de

³⁵ Ver el punto "1.9.5 Costos de la Leche: Comparación con Honduras y Nicaragua" de este documento

³⁶ Información proporcionada por Lic. Margarita de Granillo, Gerente General de PROLECHE

³⁷ Ver el punto "1.9.1 EL Mercado Nacional del Sector Lácteo" de este documento

crecimiento del mercado nacional es del 1.7% anual³⁸, lo cual indica que las importaciones están ganando más participación en el mercado nacional que la producción nacional.

La competencia en el mercado nacional es fuerte, y más aún para los productores salvadoreños de lácteos del sector formal quienes cubren únicamente el 22%³⁹ de la cuota nacional, siendo los productores artesanales quienes tienen el mayor porcentaje de la cuota con un 78%. Esta situación se ve acentuada por las políticas gubernamentales, puesto que según la "ley de fomento de la producción higiénica"⁴⁰ los productores de lácteos no necesitan pasteurizar la leche si producen menos de 2000 botellas diarias.

Con políticas gubernamentales como las del país, los productores nacionales del sector informal (artesanal) además de no estar obligados a pasteurizar su materia prima, no son controlados sus procesos de producción por lo que cumplen con las medidas sanitarias básicas para garantizar la salubridad sus productos.

A pesar de la difícil situación del Sector Lácteo, es una de las ramas de la industria más fértiles, generando alrededor de 2693 empleos fijos para el 2004, y beneficiando a una gran cantidad de pequeños comerciantes indirectamente, como son vendedores de lácteos informales, restaurantes, etc.

Según estadísticas del grupo de trabajo obtenidas en los meses de marzo y abril 2007, únicamente el 8% de las empresas formales miden su productividad, la cual asocian a la reducción de desperdicios y el volumen de producción que pueden obtener por unidad de materia prima.

La medición de la productividad en las empresas del sector se limita únicamente a una relación entre variables y no a un cuadro de mando estructurado y sistemático

³⁸ Ver el punto "1.9.4 Importaciones, exportaciones y producción Nacional" de este documento

³⁹ Ver el punto "1.9.1 EL Mercado Nacional del Sector Lácteo" de este documento

⁴⁰ Plan de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003

como debería de ser. El resto de empresas no miden su productividad por que no se han diseñado los modelos de productividad total para el sector y por que el personal competente dentro de su empresa no cuenta con el tiempo suficiente para tomar la tarea de diseñar dichos modelos.

Las empresas del sector lácteo formal del país se encuentran en una situación difícil, deben enfrentarse a la competencia internacional, la competencia nacional (producción informal y contrabando), con una estructura de costos desfavorable, con políticas gubernamentales que tienden a potenciar el comercio informal y sin programas adecuados que les ayuden a identificar sus fuentes de ventaja competitiva.

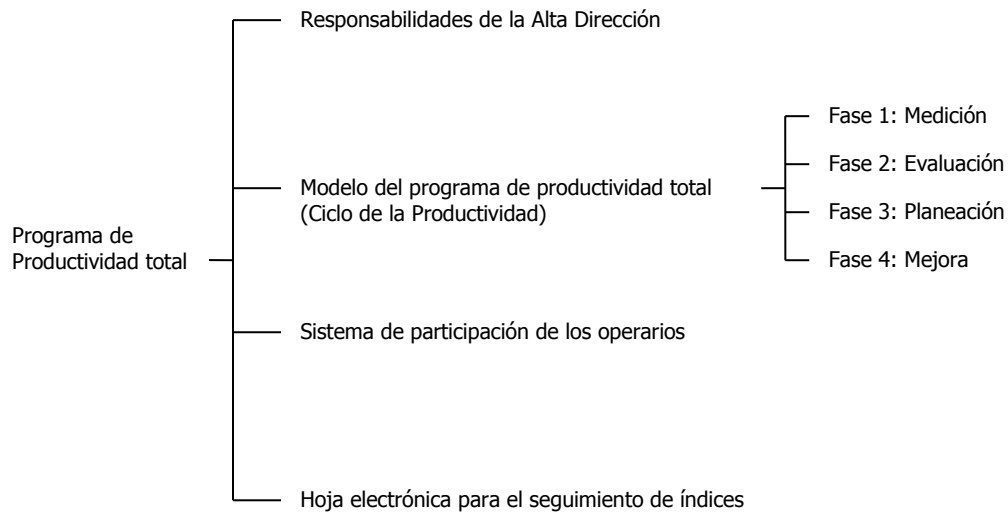
Un Programa de Productividad Total diseñado específicamente para los productores de lácteos del sector formal, puede ayudarles a mejorar su administración de costos, identificando en que medida se están aprovechando sus recursos y como pueden valerse de esta información para ser más competitivos, reduciendo costos, incrementando el volumen de producción, manteniendo o mejorando la calidad de sus productos con la colaboración e integración de todo el personal de la empresa, por medio de un cuadro de mando de productividad.

CAPITULO 3: DISEÑO DEL PROGRAMA DE PRODUCTIVIDAD TOTAL

Introducción

En este capítulo se presenta el Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña productora de Lácteos, el cual comprende las responsabilidades de la dirección, fase 1: medición, fase 2: evaluación, fase 3: planeación y fase 4: mejoramiento, además el sistema de participación de los operarios y finalmente se presenta una descripción general de la hoja de cálculo desarrollada para el cálculo de la productividad.

La estructura del contenido del Capítulo 3 se presenta en el siguiente esquema:



3.1 Responsabilidades de la Dirección

La responsabilidad de la dirección es un componente vital en todo programa que la empresa emprenda, esto es porque para la adecuada implementación y seguimiento del programa de productividad total, la alta dirección de la empresa debe comprometerse⁴¹ a:

⁴¹ Adecuación del apartado "5. Responsabilidad de la Dirección" de la Norma ISO 9001:2000, en función de las necesidades del Modelo de Productividad Total

- 1- Comunicar constantemente a la organización la importancia que reviste el monitoreo y mejora constante de la productividad,
- 2- Designar el personal competente que será responsable por el Programa de Productividad Total, al cual se le conocerá como "Equipo de Productividad Total" y que deberá estar compuesto de 3 a 5 personas,
- 3- Asegurarse del completo apoyo de todas las áreas de la empresa en la medición, evaluación, planeación y mejora de la Productividad Total,
- 4- Asegurarse de que se establecen objetivos medibles y alcanzables con respecto a la productividad total de la empresa,
- 5- Realizar revisiones de la medición, evaluación, planeación y acciones para mejorar la productividad total de la empresa,
- 6- Asegurar la disponibilidad de recursos para la adecuada operación del Programa de Productividad Total.

El compromiso y la responsabilidad de la dirección es una parte importante del programa de Productividad Total, pues asegura que existe interés en la mejora de la productividad Total.

La responsabilidad de la dirección debe quedar plasmada en el documento que define las generalidades del programa de productividad total implementado en la empresa.

3.2 Estructura del Programa de Productividad Total

La estructura del Programa de productividad total se divide en 7 partes componentes, estas partes son⁴²:

- 1- Objetivo del Programa
- 2- Responsabilidades

⁴² Elaboración Propia, tomando como base la propuesta en el libro Administración para la Productividad Total, Dr. David J. Sumanth, Editorial Continental, México, 1º edición

- 3- Fase 1: Medición,
- 4- Fase 2: Evaluación,
- 5- Fase 3: Planeación,
- 6- Fase 4: Mejora
- 7- Sistema de participación de los operarios en el mejoramiento de la Productividad

3.2.1 Objetivo del Modelo de Productividad Total

Ser una herramienta que las empresas salvadoreñas dedicadas a la Producción de Lácteos utilicen para medir, evaluar, planear y mejorar su productividad de manera que se cuente con un respaldo en la toma de decisiones y se asegure el adecuado uso de los recursos de la empresa.

3.2.2 Perfil Requerido

El Programa de Productividad Total debe ser administrado por personas competentes en el área, las cuales deberán cumplir el perfil siguiente:

- Nivel académico Universitario en Ingeniería Industrial o Lic. en Administración de Empresas , como mínimo estudiante de 3º año,
- Mostrar cualidades de liderazgo entre sus compañeros de trabajo,
- Mostrar interés en el tema de la Productividad Total de la Empresa,

Las responsabilidades del Equipo de Productividad Total son:

- Medir y administrar los indicadores de Productividad Total y Parcial,
- Analizar los indicadores y entregar a la Dirección informes sobre la evolución de la Productividad de la empresa,
- Determinar las metas para la Productividad en el corto y largo plazo,

- Establecer las estrategias de acción a seguir para la consecución de las metas de Productividad,
- La mejora continua del Programa de Productividad Total en la empresa.

3.2.3 Fase 1: Medición de la productividad⁴³

Para poder gestionar la mejora continua de la productividad se hace necesario tener indicadores, los cuales tienen la función de *indicar* como esta operando un determinado proceso, máquina, persona o sistema.

Medir la productividad es determinar valores cuantitativos llamados indicadores, que describan la eficiencia en como se han utilizado los recursos productivos en un periodo X de tiempo, tomando en cuenta la eficacia en la reunión y distribución de los recursos en el proceso productivo.

La medida de la productividad es la primera y más importante fase del programa de productividad. De la medición de la productividad dependen las acciones a tomar por parte de los encargados de gestionar la productividad, las metas en los índices de productividad total y parcial ha alcanzar (si se cuenta con datos históricos).

Por esas razones se hace importante contar con un método consistente para medir la productividad, de manera que el valor de productividad refleje en realidad el estado de la empresa.

El proceso de medición de la productividad, debe desarrollarse mediante un procedimiento previamente elaborado, de manera que se mida de la misma forma en

⁴³ El procedimiento es elaboración propia, tomando como base el procedimiento propuesto por el Dr. David J. Sumanth en su libro "Administración para la Productividad Total", editorial Continental, México, 2001 y en la Tesis "Aplicación del Modelo de Productividad total perteneciente al Sector de Químicos Industriales", Universidad Albert Einstein, de los autores Karen Yasmín Gonzáles Amaya y Carlos Mauricio Rivera Perlaza, 1999

todos los periodos, asegurando así que la medición sea consistente. El procedimiento propuesto para medir la productividad es el siguiente⁴⁴:

1) Definir unidades operacionales.

La *unidad operacional* es una parte componente de la empresa en la cual se quiere medir la productividad total y parcial.

La empresa puede dividirse en tantas unidades operacionales, como crea conveniente, siendo posible tomar la unidad operacional como:

a) Familia de productos,
Quesos frescos,
Cremas,
Quesos de pasta hilada,
Quesos procesados,
Quesos para untar (dips).

b) Líneas de producción,
Quesos
Cremas

c) Departamentos,
Producción,
Administración,
Ventas.

d) Plantas

⁴⁴ Procedimiento desarrollado por el grupo de trabajo, tomando como base el libro Administración para la Productividad Total del autor David J. Sumanth, 1^o Edición, Editorial Continental, México 2001, Pág. 65.

Para que la empresa defina correctamente sus unidades operacionales debe tomar en cuenta lo siguiente:

a) *Registros de ventas, ganancias y costos:*

Puesto que será necesario asignar a cada unidad operacional los costos de los insumos de producción de acuerdo a su participación en el volumen de producción y las ventas de la empresa.

b) *Realizar un análisis de Pareto*

Con el análisis de Pareto se determinaran aquellas unidades operacionales que tengan el mayor peso dentro de la empresa (75% - 80%), de manera que los esfuerzos de mejora de la Productividad se enfoquen en el principal negocio de la empresa (unidades operacionales de mayor peso).

2) Establecer el periodo base.

El periodo base es el intervalo de tiempo que transcurre entre una y otra medición de la productividad.

Para la selección del periodo base la empresa debe revisar sus registros contables y determinar si la información de las ventas, ganancias, costos de producción, registros de la calidad de los productos procesados (producto reprocesado), tiempo de trabajo de la maquinaria e información correspondiente al Recurso Humano esta disponible en intervalos mensuales, trimestrales o anuales.

De manera que la selección del periodo base esté determinada por la disponibilidad de la información de la empresa.

3) Recolección de la información necesaria.

La información requerida para la medición de la productividad utilizando el modelo propuesto en este documento es:

- Estado de resultados y balance general de la empresa,
- Registros de Recursos Humanos (Número de empleados de la empresa),
- Registros del departamento de producción (Horas de trabajo efectivas y potenciales de cada máquina, volumen de producción, costos de producción y reproceso),
- Registros de control de Calidad (Fracción del Volumen de Producción aceptado, rechazado y reprocesado).

Para una recolección efectiva de la información se diseñó el formato presentado en el anexo 3-A: Formato de Recolección de información para la Medición de la Productividad Total.

Para la recolección de la información se deberá seguir el procedimiento siguiente:

- a. Identificar adecuadamente el formato de recolección de la información para la medición de la productividad,
- b. Determinar el porcentaje de participación de cada una de las unidades operacionales, si se tiene más de una unidad operacional,
- c. Completar la información comprendida en el formato, mediante la ayuda de los departamentos de:
 - Contabilidad,

- Producción,
- Calidad,
- Mantenimiento

d. Multiplicar el valor total de cada apartado por el porcentaje de participación correspondiente, con la finalidad de determinar el valor que corresponde a cada unidad operacional.

El Equipo de Productividad Total es el responsable de la recolección de la información necesaria para la medición de la Productividad de la empresa.

4) Conversión a unidades equivalentes (horas, dólares constantes)

Para la comparación adecuada de la productividad se han definido los siguientes criterios a tomar en cuenta en las unidades a utilizar en la medición:

- Se utilizarán para todas las cantidades expresadas en valor monetario dólares constantes de enero de 1998, para que los efectos de la inflación en los precios y salarios no afecten la medida de la productividad, se ha seleccionado enero de 1998 por que los Índices de Precios Industriales (IPRI) brindados por el Ministerio de Hacienda de El Salvador son calculados en base a ese mes y por tanto toda la información relativa a dichos índices se encuentran en base a enero de 1998.
- Para el tiempo de utilización de las máquinas (Tiempo efectivo de trabajo y tiempo potencial de trabajo) serán expresadas en horas, ya que la medición se deberá realizar cada mes, por tanto, resulta mucho más conveniente medir el tiempo en horas,

Es muy importante recordar que para poder realizar una comparación efectiva de la productividad en el tiempo, sin que los efectos de la inflación afecten el resultado de las mediciones de la Productividad, deben convertirse las cantidades monetarias a dólares constantes, utilizando el Índice de Precios Industriales⁴⁵.

Para realizar esta conversión se debe dividir el valor monetario (monto en dólares) por el índice de precios industriales (IPRI) en el anexo 3-B se presentan las Índices de Precios Industriales desde enero de 1999, para convertir las cantidades monetarias a dólares constantes de enero de 1998.

$$Dolares_Constantes = \frac{M_t}{IPRI_t}$$

Donde:

M_t : Monto en dólares del período t

$IPRI_t$: Índice de precios Industriales del período t

5) Medir Productividad Total y parciales.

La productividad se mide a través de indicadores, los cuales deben cuantificar el estado de un proceso de manera que describan que tan bien se reúnen y utilizan los recursos operativos de la empresa para alcanzar un determinado conjunto de resultados.

Para crear un indicador se debe tener en cuenta que éstos deben responder a la cuantificación de los objetivos de la empresa láctea, de manera que los indicadores seleccionados contribuyan al monitoreo de cómo se están utilizando los recursos y alcanzado los objetivos estratégicos de la empresa.

⁴⁵ Sitio Web del Ministerio de Hacienda de El Salvador: www.mh.gob.sv

En la figura 3-1: Marco conceptual para el diseño de Indicadores (página 82), se presenta la estructura básica que se debe tomar en cuenta a la hora de crear un indicador, ésta estructura junto con la necesidad expresada por las empresas del Sector en la investigación de campo realizada sirvieron como insumo para la selección de los indicadores presentados en la tabla 3-1: Indicadores de Productividad para las empresas del Sector Lácteo Formal.

Esta estructura básica define que los indicadores deben en todo momento cuantificar los resultados (objetivos planteados), los cuales se definen a partir de la visión y las estrategias de la empresa (objetivos de nivel 1), los cuales pueden a su vez crear una serie de objetivos específicos (objetivos de nivel 2 y 3) todos ellos deben cuantificarse utilizando los indicadores planteados en la tabla 3-1.

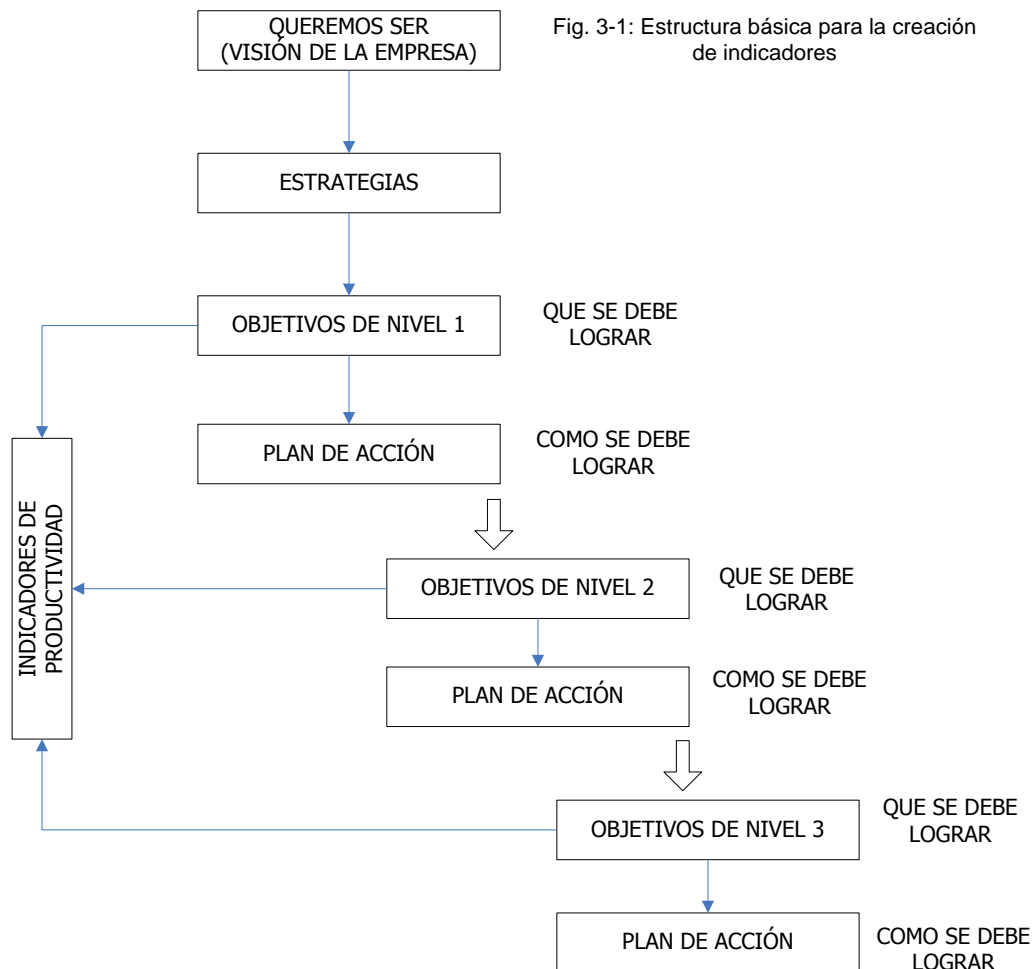
Por lo anterior, para medir la productividad se debe establecer un indicador total que cuantifique la productividad global de la planta y un conjunto de indicadores parciales, que midan el nivel de productividad alcanzado por los recursos.

Los criterios de selección de los indicadores⁴⁶ para las empresas del Sector lácteo formal, son:

- Deben atender las necesidades planteadas por las empresas en materia de mano de obra, materia prima, maquinaria, capital, energía y calidad.

⁴⁶ Referencia base: Norma UNE 66175 2003 de AENOR, apartado 5: Diseño de Indicadores y Cuadros de Mando

- Deben ser altamente flexibles para adaptarse a las necesidades de todas las empresas del sector lácteo,
- La organización debe poseer registros de información que sean suficientes para obtener la medición de los indicadores, o en su defecto la Dirección debe estar dispuesta a delegar la responsabilidad de diseñar y mantener los registros de información necesaria para la medición de los mismos,



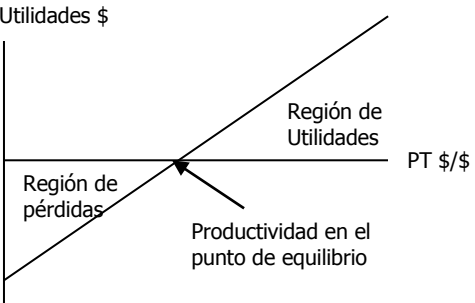
Para las plantas procesadoras de lácteos los indicadores de productividad total y parcial propuestos se describen en la tabla 3-1: Indicadores de Productividad para las empresas del Sector Lácteo Formal.

Tabla 3-1: Indicadores de Productividad para las empresas del Sector Lácteo Formal

<i>Indicador de Productividad</i>	<i>Formula de Cálculo</i>	<i>Descripción del Indicador</i>
<p>1) Productividad Total (PT)⁴⁷</p>	$PT = \frac{PTgT_t}{ITgT_t}$ <p>Donde:</p> <p>PtgT = Producto Tangible Total:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valor de producción de lácteos terminada - Valor de Producción de lácteos en proceso - Dividendos de inversiones - Intereses por bonos - Otros ingresos <p>ITgT = Insumo Tangible Total:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recurso Humano (Personal operativo y administrativo) - Materia prima (leche y demás insumos) - Capital fijo y capital de trabajo - Energía (Combustibles fósiles, carbón, gas, electricidad) - Gastos varios (impuestos, honorarios profesionales, mercadotecnia, procesamiento de información, papelería y utilería) <p>i = Número de unidad operacional t = Periodo base</p>	<p>Mide la productividad global de la planta por medio de la relación entre el resultado tangible total y el consumo tangible total.</p> <p>El objetivo de este indicador es ser una medida global que sirva para determinar el estado general de la planta.</p>
<p>2) Productividad del Punto de Equilibrio (PPE)⁴⁸</p>	$PPE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n EC_{it}}{ITgT_t}$ <p>Donde:</p> <p>EC = Entradas de capital</p>	<p>La productividad en el punto de equilibrio es el enlace con la rentabilidad de la empresa, éste que existe una región de utilidades por encima de su valor, una región de pérdidas por debajo de él y un punto de 0 utilidades y 0pérdidas en él.</p>

⁴⁷ David. J. Sumanth, Administración de la Productividad Total, Editorial Continental, México 2001

⁴⁸ David J. Sumanth, Administración para la Productividad Total, Editorial Continental, México 2001

Indicador de Productividad	Formula de Cálculo	Descripción del Indicador
	<p>- Capital de trabajo</p> <p>ITgT = Insumo Tangible Total</p> <p>i = Número de unidad operacional</p> <p>t = Periodo base</p>	 <p>Como puede observarse en el grafico, por medio de la medición de la productividad en el punto de equilibrio es posible identificar si la empresa esta percibiendo utilidades o pérdidas.</p>
<i>PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA MANO DE OBRA</i>		
3)Productividad Laboral (PL) ⁴⁹	$PL = \frac{VA_t}{No_Empleados_t}$ <p>Donde:</p> <p>VA= CL + D + A + I + T + U</p> <p>VA = Valor Agregado</p> <p>CL = Costos laborales</p> <p>D = Depreciación</p> <p>A = Arrendamientos</p> <p>I = Intereses pagados</p> <p>T = Impuestos</p> <p>U = Utilidades</p> <p>t = Periodo base</p>	<p>La productividad laboral, mide el valor agregado promedio aportado por cada empleado.</p> <p>Este indicador resulta de vital importancia a la hora de evaluar el desempeño de la mano de obra.</p> <p>Se pretende que la productividad laboral crezca a medida el valor agregado se incrementa en mayor proporción que el número de empleados.</p> <p>La productividad laboral o el valor agregado por persona es el determinante clave de los niveles de salario y las utilidades de la empresa.</p> <p>Altos niveles de productividad laboral permiten a la empresa tener mayores flujos de caja, con lo cual la empresa puede invertir en mayor Investigación y desarrollo y tecnología de producción.</p>

⁴⁹ Centro Nacional de Productividad de Colombia, www.cnp.co, Indicadores de Productividad del Sector Lácteo

<i>Indicador de Productividad</i>	<i>Formula de Cálculo</i>	<i>Descripción del Indicador</i>
4) Nivel Salarial (NL) ⁵⁰	$NL = \frac{\text{Costo_del_Personal}_t}{\text{No_Empleados}_t}$ <p>t = Periodo base</p>	<p>Este indicador mide el nivel salarial de los empleados, y esta relacionado con el costo total por persona dentro de la empresa, complementando este estudio con el indicador de productividad laboral, pueden realizarse análisis de en que medida pueden incrementarse los salarios de los trabajadores.</p> <p>La productividad laboral mide el valor agregado promedio por persona, el nivel salarial el costo promedio por persona, de esta forma puede confrontarse el costo y el valor agregado por persona.</p>
5) Participación del trabajo (PtT) ⁵¹	$PtT = \frac{\text{Costo_del_personal}_t}{VA_t}$ <p>Donde:</p> <p>VA= CL + D + A + I + T + U VA = Valor Agregado</p> <p>t = Periodo base</p>	<p>La participación del trabajo es un indicador que mide el nivel de pagos al personal en relación con las ganancias de la productividad.</p>
<i>PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA MATERIA PRIMA</i>		
6) Productividad de la Materia Prima (PMP) ⁵²	$PMP = \frac{PtgT_t}{MP_t}$ <p>Donde:</p> <p>PtgT = Producto Tangible Total MP = Costo de la Materia Prima</p> <p>t = Periodo base</p>	<p>La productividad parcial de la materia prima (la leche fluida y demás ingredientes) mide el grado en el que se aprovecha este recurso.</p>

⁵⁰ Centro Nacional de Productividad de Colombia, www,cnp.co, Indicadores de Productividad del Sector Lácteo

⁵¹ Centro Nacional de Productividad de Colombia, www,cnp.co, Indicadores de Productividad del Sector Lácteo

⁵² David. J. Sumanth, Administración para la Productividad Total, Editorial Continental, México 2001

Indicador de Productividad	Formula de Cálculo	Descripción del Indicador
<i>PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA MAQUINARIA</i>		
7)Overall Equipment Effectiveness OEE (Eficiencia Total del Equipo) ⁵³	$OEE = Disponibilidad * Rendimiento * Calidad$ $OEE = \frac{TO}{Tc} * \frac{C}{V(TO)} * \frac{C - Rp}{C}$ <p>Donde: TO= Tiempo de operación del equipo Tc = Tiempo de Carga de la máquina = Total – Paros planeados C = Cantidad Total producida en el turno (unidades en miles) V = Velocidad Real de la Máquina(Cajas/minuto) Rp = Cantidad de producto reprocesada(malas en el turno)</p>	<p>El OEE mide la eficiencia de la maquinaria en función de 3 aspectos:</p> <p>Disponibilidad: mide el porcentaje de tiempo de operación del equipo con respecto al planeado, el cual se ve afectado por fallas, paros de maquinaria y tiempos muertos.</p> <p>Rendimiento: es a relación entre la cantidad producida y la planeada, de una o un conjunto de máquinas.</p> <p>Calidad: la relación entre la cantidad de producción obtenida buena y la cantidad de producción mala.</p>
<i>PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL CAPITAL</i>		
8)Productividad del Capital (PCap) ⁵⁴	$PCap = \frac{VA}{Capital_Operativo_t}$ <p>Donde: VA = Valor Agregado Capital Operativo = Activo Corriente + Activo Fijo</p> <p>t = Periodo base</p>	<p>La productividad del capital operativo indica el valor agregado generado, por unidad de capital operativo invertido en la empresa.</p>
<i>PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA ENERGÍA</i>		
9)Productividad de la Energía (PEñ) ⁵⁵	$PEñ = \frac{PTgT_t}{CE_t}$ <p>Donde: PtgT = Producto Tangible Total CE = Costo de la Energía</p>	<p>Mide el grado de aprovechamiento de la energía, la productividad de aprovechamiento de la energía esta muy ligada con la productividad de la maquinaria y la productividad laboral, pues un incremento en la productividad de la energía, puede deberse a que la productividad de la</p>

⁵³ www.oeimpact.com

⁵⁴ Centro Nacional de Productividad de Colombia, www,cnp.co, Indicadores de Productividad del Sector Lácteo

⁵⁵ David. J. Sumanth, Administración para la Productividad Total, Editorial Continental, México 2001

Indicador de Productividad	Formula de Cálculo	Descripción del Indicador
	t = Periodo base	maquinaria se incremento lo que implica un incremento en el valor agregado generado.
<i>RELACION CALIDAD - PRODUCTIVIDAD</i>		
10) Relación Calidad – Productividad (<i>RCP</i>) ⁵⁶	$RCP = \frac{NA_t}{NP \times CP_t + NR \times CR_t}$ <p>Donde:</p> <p>NA = Número de unidades aceptadas NP = Número de unidades procesadas NR = Número de unidades Rechazadas CP = Costo de procesar por unidad CR = Costo de reproceso por unidad</p> <p>t = Periodo base</p>	<p>La relación RCP, mide la relación de mejora de la productividad con la calidad, de manera que toda mejora en la productividad debe ser analizada en si se mantuvo o mejoro la calidad de los productos lácteos ofrecidos.</p> <p>Como puede observarse, el RCP se incrementa si:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los costos de proceso y/ o reproceso disminuyen - La calidad mejora, es decir, el número de unidades rechazadas disminuye, y el número de unidades aceptadas aumenta <p>El RCP disminuye si la calidad de los productos sufre un impacto negativo (número de unidades rechazadas se incrementa), de manera que cualquier cambio positivo en la productividad total debe ser validado por el impacto en el RCP.</p> <p>El RCP es un indicador muy importante, pues con éste valor se analiza si los cambios obtenidos en la productividad no han sacrificado la calidad de los productos.</p>

Nota: en las formulas de los indicadores de productividad total y parcial deben utilizarse valores monetarios en dólares constantes.

6) Calcular y graficar los índices de productividad total y parcial.

⁵⁶ Dr. Mauricio Lefcovich, Experto en Productividad y Calidad, <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/relacali.htm>

Posteriormente al cálculo de la productividad total y parcial para cada unidad operativa (cada planta para el caso del sector lácteo), se deben calcular los índices de productividad y graficarlos.

El índice de productividad se calcula dividiendo la productividad (total o parcial) entre la productividad (total o parcial) del período base, de manera que el índice refleja en cuantos puntos porcentuales se incremento o disminuyo la productividad bajo estudio.

$$iPT = \frac{PT_t}{PT_b}$$

Donde:

iPT = Índice de Productividad Total

PT = Productividad Total

t= Período evaluado

b= Período Base

$$iPP = \frac{PP_t}{PP_b}$$

Donde:

iPP = Índice de Productividad Parcial

PP = Productividad Total

t= Período evaluado

b= Período Base

3.2.4 Fase 2: Evaluar la Productividad

La evaluación de la productividad enlaza las fases de medición y planeación de la productividad, puesto que de esta fase se desprenden las estrategias generales a seguir para mejorar la productividad. La evaluación de la productividad es una comparación de la productividad total y parcial, con respecto a las metas trazadas y las tendencias mostradas en el tiempo⁵⁷.

Para una correcta evaluación de los indicadores del programa de Productividad Total, se utilizará la tabla 3-2: Evaluación de los indicadores de productividad total y parcial.

En dicha tabla se presentan 4 columnas, en la primera de ellas se presenta el nombre del indicador, en la segunda columna se encuentran los posibles resultados, seguidos de una columna en la cual se propone la interpretación a los resultados, finalmente en la cuarta columna se presentan las acciones a seguir propuestas que deben ser consideradas en la fase de Planeación de la Productividad.

⁵⁷ Administración para la Productividad Total, Dr. David J. Sumanth, Editorial Continental, México, 1º edición, Pág. 85

Tabla 3-2: Evaluación de los Indicadores de Productividad (Elaboración Propia)

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
Productividad Total	Productividad Total > Productividad del Punto de Equilibrio	La empresa esta utilizando adecuadamente sus recursos, de manera que obtiene buenos resultados de acuerdo a su nivel de consumo de recursos, lo cual hace que los procesos de la empresa sean rentables.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis para identificar las causas que influyeron para obtener resultados altos. - Planificar la productividad a largo plazo.
	Productividad Total < Productividad del Punto de equilibrio	La empresa se encuentra utilizando deficientemente sus recursos productivos, lo cual hace que la rentabilidad de la misma baje. La empresa obtiene un determinado volumen de producción utilizando más de los recursos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las ventas, costos y ganancias de la empresa para determinar el estado de la empresa en el mercado. - Realizar un análisis para determinar las causas de resultados bajos en la productividad. - Analizar los indicadores de productividad parcial, para identificar como se están aprovechando los recursos de la empresa. - Planificar la productividad a corto plazo.
	Productividad Total = Productividad del Punto de equilibrio	La empresa se encuentra trabajando en un nivel de productividad en el cual no obtiene ganancias pero tampoco presenta pérdidas.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las ventas, costos y ganancias de la empresa, con el fin de determinar el estado de la empresa en el mercado.

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
			- Planificar la productividad a corto plazo.
Productividad Laboral	Productividad laboral baja Nivel salarial bajo	Se genera poco valor agregado por empleado, lo cual implica que los costos de producción se elevan limitando a la empresa mejorar las condiciones salariales de los empleados, por lo que el nivel salarial es bajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la productividad laboral a corto plazo de manera que pueda mejorarse el nivel salarial - Desarrollar charlas de motivación para el personal de la empresa - Desarrollar un análisis de Fishbone para determinar las causas de la productividad laboral baja
	Productividad Laboral Alta Nivel salarial alto	La empresa se encuentra operando en niveles de productividad laboral óptimo lo cual permite a la empresa ofrecer un nivel de salarios atractivos a sus trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar charlas de motivación al personal - planificar la productividad laboral a largo plazo
	Productividad Laboral alta Nivel salarial bajo	La empresa genera alto valor agregado por empleado, y el costo por empleado es bajo, lo cual indica a la empresa la posibilidad de mejorar las condiciones salariales de sus trabajadores, invertir en capacitación o mejorar las condiciones de los puestos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la productividad laboral a largo plazo - Estudiar la posibilidad de mejorar los salarios al personal de acuerdo a su participación en las mejoras a la productividad total

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
	Productividad laboral baja Nivel salarial alto	La empresa se encuentra operando en niveles de productividad tal que el precio del producto se ve influido fuertemente por los costos laborales.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la productividad laboral a corto plazo - Desarrollar un análisis para determinar las causas de un nivel bajo de la productividad laboral. - Analizar los estados financieros de la empresa para determinar el factor que reduce la productividad laboral.
Productividad Parcial de la materia prima	Productividad de la materia prima baja	Las materias primas (leche y otros ingredientes) están siendo utilizados de manera poco eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar la productividad parcial de la materia prima a corto plazo - Desarrollar un análisis para determinar las causas del uso ineficiente de las materias primas - Revisar la planificación de las materias primas, inventarios y costos de las mismas
	Productividad de la materia prima alta	Las materias primas (leche y otros ingredientes) están siendo utilizados de manera eficiente	- Planificar la materia prima a largo plazo

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
Productividad de la Maquinaria	OEE > meta Establecido	Las maquinas están siendo utilizados, según las metas establecidas y se está aprovechando al máximo su capacidad de producción, su máxima velocidad y se está trabajando en equipo, tanto el departamento de mantenimiento, parte operativa y administrativa, así como gerencial	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer metas de eficiencia por líneas, para mantener altos niveles de eficiencia en la utilización del equipo y maquinaria. - Lograr mantener la motivación de los operadores, en la importancia de una alta eficiencia de las maquinas.
	OEE < meta Establecido	Las máquinas, no se están utilizando con la eficiencia ideal para lograr la reducción de tiempos muertos, producción, calidad y fallas que puedan presentar. No se está cumpliendo con las metas establecidas por la Gerencia de Planta en la máxima utilización de las maquinas.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las fallas principales, que provocan tiempos muertos en las maquinas. - Interpretar la eficiencia debajo de la meta, por motivos de paros que no son atribuibles a la línea o maquinas. - Interpretar la eficiencia abajo del target, por motivos de paros que son atribuibles a la línea o maquinas. - Mayor capacitación del personal, para generar habilidad en la utilización de las maquinas.
Productividad parcial del capital	Productividad del Capital alto	La empresa opera en un nivel de productividad que permite generar un alto porcentaje de valor agregado al producto final por	- Identificar las fortalezas de la empresa, en

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
		unidad de capital invertido	<p>especial las que permiten generar el nivel de valor agregado actual,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las ventas, costos y ganancias de la empresa - Planificar la Productividad del capital a largo plazo
	Productividad del Capital Bajo	La empresa opera en un nivel de productividad que genera poco valor agregado por unidad de capital operativo invertido	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis de fishbone para determinar las causas de baja productividad parcial del capital - Analizar las ventas, costos y ganancias de la empresa - Analizar si recientemente se han realizado inversiones importantes en activos fijos como ampliación de una sección de la planta, compra de maquinaria nueva, etc. - Realizar un análisis del activo circulante de la empresa, - Planificar la productividad del capital a corto

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
			plazo
Productividad de la Energía	Productividad de la Energía alta	Por cada unidad monetaria que la empresa invierte en energía se genera una razón considerable de resultado tangible total, lo que indica que la energía esta siendo utilizada de forma eficiente	- Identificar las fortalezas en el uso que la empresa hace de la energía
	Productividad de la Energía baja	Por cada unidad monetaria que la empresa invierte en energía se genera poco resultado tangible total, lo que indica que la energía se esta utilizando ineficientemente en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis de Fishbone para identificar las causas por las que la energía se utiliza de forma ineficiente. - Analizar las ventas, costos y ganancias de la empresa. - Revisar el estado de la maquinaria de la planta y de los consumos de energía (en el caso de que los resultados de la empresa se mantengan constantes o se hayan incrementado) - Identificar los puntos de la empresa donde la energía se utiliza de forma ineficiente o simplemente no se necesita y sin embargo se utiliza.
Relación Calidad -		Para cualquier cambio en la productividad si el RCP se mantiene constante implica que las acciones tomadas no	

<i>Indicador</i>	<i>Resultado</i>	<i>Interpretación</i>	<i>Metodología Propuestas</i>
Productividad	$\Delta RCP = 0$ Y Δ Productividad Total $\neq 0$	afectaron la Calidad de los Productos de la empresa	
	$\Delta RCP < 0$ Y Δ Productividad Total negativos, positivos o cero	<p>Para cambios positivos o niveles mantenidos en la productividad de la empresa con un cambio negativo en el RCP, no debe tomarse como un incremento en la productividad, puesto que la calidad de los productos se vio afectada</p> <p>Para cambios negativos en la Productividad de la empresa y un cambio negativo en la relación RCP, las acciones tomadas deben eliminarse de inmediato y retomar la los procesos de la planta tal y como estaban antes de los cambios</p> <p>En el caso que el cambio negativo en el RCP y la productividad no se deba a desiciones tomadas por la dirección de la compañía, se debe realizar una junta de inmediato con los encargados del seguimiento de la productividad, gerente de planta de la empresa, jefes de departamentos y personal de contaduría y realizar un análisis exhaustivo de cuales pudieron ser las causas de los incrementos negativos en la productividad total y el RCP. En este análisis no debe perderse de vista el nivel de productividad total con respecto a la productividad en el punto de equilibrio, pues éste valor indica la relación entre la productividad y la rentabilidad de la empresa.</p>	
	$\Delta RCP > 0$ Y Δ Productividad Total positivos negativos o cero	Para cualquier cambio en la productividad de la empresa, un cambio positivo en la calidad del producto debe mantenerse, por lo que todo cambio positivo en la calidad del producto requiere un análisis de las causas que estuvieron detrás de dicho incremento.	

3.2.5 Fase 3: Planeación de la Productividad

La importancia de la Planeación de la productividad en las empresas dedicadas a la producción de lácteos, es que por medio de ella se establecen los lineamientos estratégicos a seguir para trazar y alcanzar las metas con respecto a la Productividad de la empresa.

Para el establecimiento de metas con respecto a la productividad se hará uso de los pronósticos, los cuales ayudan a predecir el comportamiento que seguirá una determinada variable, siendo posible establecer metas alcanzables y realistas.

Para planear adecuadamente la productividad se propone el procedimiento siguiente⁷⁵:

- a. Analizar las tendencias de los Indicadores de Productividad Total y parcial,
- b. Determinar el método de pronóstico más adecuado, dependiendo de la tendencia de los indicadores
- c. De acuerdo al pronóstico, establecer las metas de la Productividad total y parcial,
- d. Establecer el horizonte de planeación en el cual debe cumplirse cada meta,
- e. Analizar cuales son las acciones generales a seguir para alcanzar la meta establecida,
- f. Desglosar las acciones generales en acciones específicas,
- g. Asignar a cada acción específica un responsable de ejecutarla, estableciendo las fechas de cumplimiento más adecuadas y pertinentes,
- h. Analizar que recursos serán necesarios para la adecuada ejecución de las acciones tomadas.

⁷⁵ Elaboración Propia: Henry Montano y Denny Pereira

Se recomienda tomar la siguiente nomenclatura para identificar los horizontes de planeación:

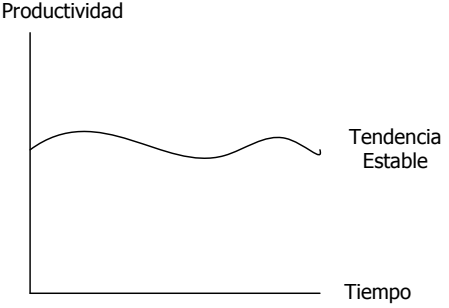
- Planeación a corto plazo: menor a 1 año
- Planeación mediano plazo: de 1 a 3 años
- Planeación a largo plazo: mayor a 3 años

Con respecto a las tendencias de los indicadores se deben clasificar en una de las familias presentadas a continuación⁷⁶:

- Estables: la variación del valor del indicador de productividad es $\pm 5\%$
- Crecientes o decrecientes: el valor de la productividad muestra tendencia a crecer o decrecer en el tiempo,
- Cíclicas: muestra una tendencia que se encuentra en función de una época específica del año,

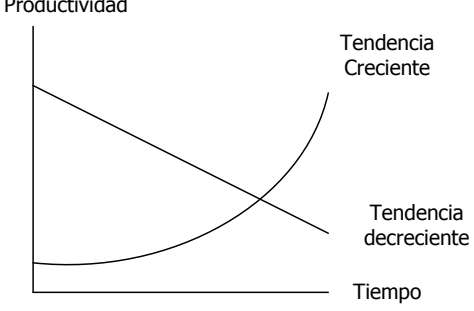
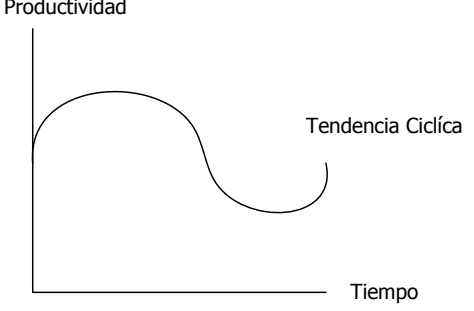
En la tabla 3-3: Métodos de Planeación de la Productividad se presenta un gráfico representativo de cada tipo de tendencia, así como el método de Pronósticos sugerido.

Tabla 3-3: Métodos de Planeación de la Productividad ⁷⁷

<i>Tipo de Tendencia</i>	<i>Gráfico Representativo</i>	<i>Planificación</i>	<i>Métodos sugeridos a Utilizar</i>
Estable		Corto Plazo	Promedio Móvil

⁷⁶ Material de la Cátedra Control de la Producción, Ciclo 1 – 2005, Autor: Ing. Sergio Torres, Universidad San Carlos de Guatemala

⁷⁷ Material de la Cátedra Control de la Producción, Ciclo 1 – 2005, Autor: Ing. Sergio Torres, Universidad San Carlos de Guatemala

<i>Tipo de Tendencia</i>	<i>Gráfico Representativo</i>	<i>Planificación</i>	<i>Métodos sugeridos a Utilizar</i>
Creciente o decreciente		Largo Plazo	Métodos de Regresión
Cíclica		Corto Plazo	Promedio Móvil

En el "Anexo 3-C: Formato para la planificación de la Productividad" se propone un formato del cual la empresa puede guiarse para trazar las estrategias que le llevarán a la consecución de sus metas.

Dicho formato consta de un encabezado, el cuerpo y un apartado para observaciones especiales. El encabezado del formato sirve para identificarlo y definir cual es el horizonte de planeación en el cual se espera ejecutar todas las actividades contenidas en el.

Luego se presenta el cuerpo del formato, en el cual se presentan los siguientes apartados:

- Objetivo: contiene los objetivos a alcanzar con respecto a las productividades total y parcial.

- Indicadores involucrados: se describen los indicadores involucrados en cada uno de los objetivos, de manera que se sepa contra que indicadores se comparará si el objetivo fue o no alcanzado.
- Horizonte de planeación: Este apartado responde si se esta planificando a corto o largo plazo, además se debe incluir el periodo de tiempo y/o la fecha específica en el cual se ejecutarán las acciones macro y micro para la consecución de los objetivos.
- Medición actual: la medida de los indicadores involucrados actuales, los cuales reflejen la situación actual.
- Medición meta: la meta de los indicadores involucrados, contra los cuales se comparará si el objetivo ha sido o no alcanzado.
- Acciones Macro: en este apartado se describen las macro acciones a realizar para alcanzar los objetivos,
- Acciones Micro: en este apartado se describen las acciones específicas que se deberán realizar para la consecución de las macro acciones.
- Responsables: este apartado describe con nombre y cargo los responsables de realizar las micro acciones, y el periodo de tiempo en el cual se deben realizar.

3.2.6 Fase 4: Mejora de la Productividad

La cuarta fase del Programa de Productividad Total se basa en la mejora continua, para ello se propone a las empresas del sector lácteo el análisis sistemático de la planta utilizando técnicas enfocadas en tecnología, materiales, empleados, producto y procesos.

Se propone en el "Anexo 3-D: Técnicas de mejoramiento de la Productividad Total"⁷⁸ un listado de las técnicas que pueden aplicar las empresas del Sector Lácteo.

Para realizar los estudios correspondientes utilizando dichas técnicas, las empresas pueden apoyarse en alianzas estratégicas con las Universidades del País, de manera

⁷⁸ Administración para la Productividad Total, Dr. David J. Sumanth, Editorial Continental, México, 1º edición

que se puede plantear un plan de estudios de mejora de la productividad por medio de los programas de pasantías profesionales de las facultades de ingeniería de las Universidades.

En el Anexo 3-E, se listan los contactos de las Principales Universidades de la región central del país, con los cuales las empresas pueden consultar sobre los programas de pasantías profesionales.

Para administrar adecuadamente la fase de mejoramiento de la productividad, se deben seguir los pasos propuestos a continuación:

- De acuerdo a los resultados de la medición de la productividad y de los datos históricos, analizar cuales recursos tienen los valores de productividad parcial más bajos en que unidades operacionales
- Identificar dentro de las 56 técnicas de mejoramiento de la productividad cuales pueden ser de utilidad para el refuerzo del uso de los recursos con baja productividad
- Gestionar con Universidades el desarrollo de estudios de ingeniería a través de programas de pasantías

3.3 Sistema de participación de los operarios en el mejoramiento de la Productividad⁷⁹.

La mejora de la productividad debe involucrar a todo el personal en la empresa, las empresas del Sector Lácteo salvadoreño expresaron en la investigación de campo realizada que la mejor forma para lograrlo es por medio de reuniones de trabajo, por lo que se propone en el Modelo de Productividad Tota diseñado formar círculos de calidad y productividad.

La participación de los empleados en la mejora de la Productividad tiene su justificación en que cada empleado es experto en el puesto que desempeña, por lo tanto sus sugerencias para mejorar la productividad total y parcial debe ser tomada en cuenta.

El proceso a seguir para el mejoramiento de la productividad involucrando activamente al personal se describe en el flujo de la tabla 3-4: Flujo del proceso de participación de los empleados en el mejoramiento de la productividad.

Las sugerencias generadas por los empleados deben apuntar a:

- Mejorar la productividad total,
- Mejorar alguna de las productividades parciales,
- Mejorar la calidad de los productos lácteos,
- Mejorar la forma en como se utiliza la maquinaria en el proceso de producción,
- Sugerencias para mejorar los tiempos de producción,
- Aplicación de 5S's para incrementar la productividad personal en el puesto de trabajo,

⁷⁹ Elaboración propia, aporte del equipo de trabajo

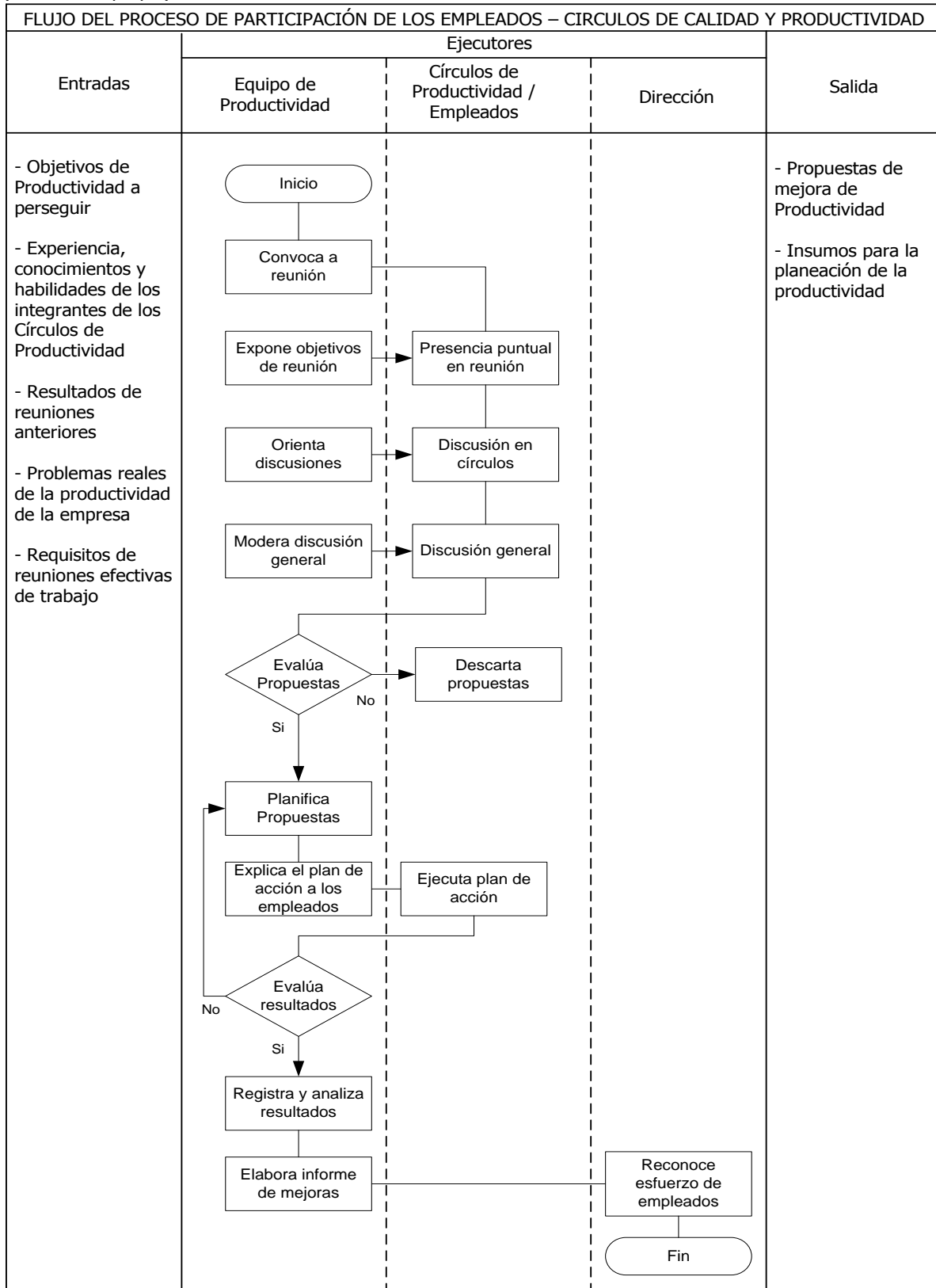
Condiciones que debe propiciar el equipo de Productividad Total para que la reunión de trabajo sea efectiva⁸⁰:

- Todas las reuniones deben tener objetivos claros que contribuyan con el logro de las metas de Productividad propuestas por la empresa.
- El tiempo de duración de las reuniones debe dividirse en:
 - Introducción: exposición de los objetivos ante los participantes,
 - Dialogo y discusión: sobre las acciones que encaminen a la empresa al logro de dichos objetivos
 - Propuesta: de acciones específicas a seguir en por cada uno de los círculos de productividad,
 - Discusión colectiva: para que los demás círculos de productividad, contribuyan a mejorar las propuestas,
 - Elaboración del acta de cierre: por parte del equipo de productividad total, de manera que en la misma queden establecidos los acuerdos pactados en la reunión,
- El Equipo de Productividad Total debe definir un moderador para cada una de las reuniones de trabajo de los círculos de productividad,

⁸⁰ [http://www.malthusdarwin.es/HEADNEWS\(13\)/news_02.htm](http://www.malthusdarwin.es/HEADNEWS(13)/news_02.htm), Decálogo de la Reunión de Trabajo Efectiva

- El moderador elegido debe tener la capacidad de establecer reglas claras durante las reuniones, como por ejemplo, prohibido el uso de celulares, pedir la palabra.
- El moderador debe tener la habilidad de intervenir durante aportaciones demasiado extensas de los asistentes, de manera que le tiempo sea utilizado de manera efectiva.
- El moderador debe respetar las horas de inicio y fin de la reunión

Tabla 3-4: Flujo del proceso de participación de los empleados en el mejoramiento de la Productividad (Elaboración propia)



Descripción del proceso de participación de los empleados:

Tabla 3-5: Descripción del Proceso de Participación del los Empleados (Elaboración propia)

<i>Responsable</i>	<i>Actividad</i>
Equipo de Productividad Total	Determinar las fechas mas adecuadas para reuniones de trabajo para los círculos de Calidad y productividad, convocar a una reunión general de círculos de Productividad y llegar a un acuerdo en cuanto a la programación de reuniones.
Círculos de Calidad y Productividad	Deben presentarse puntuales los días y horas acordados para realizar la reunión, deben elegir a un vocero de círculo, el cual será el encargado de presentar ante el grupo las ideas generadas durante la reunión. Se sugiere que las reuniones de círculos de calidad duren 30 minutos, tiempo suficiente para generar ideas y discutir lineamientos generales de acción.
Equipo de Productividad Total	Dirige los círculos en las reuniones, de manera que sen reuniones de trabajo efectivas, evitando de esa manera tiempo ocioso durante las reuniones. De igual forma será el encargado de moderar las reuniones durante las discusiones generales.
Equipo de Productividad y Círculos de Productividad	<p>El equipo de Productividad Total expone los objetivos de productividad a los Círculos de Productividad, por lo que el equipo debe asegurarse que la lluvia de ideas por parte de los círculos de productividad esté orientada al cumplimiento de los objetivos trazados para la reunión, se recomienda que este ejercicio dure 30 minutos.</p> <p>Una vez terminada la discusión se procederá a la exposición de las propuestas por parte de los círculos de productividad, de manera que todos los círculos participen en nutrir mucho más las propuestas desarrolladas por los círculos.</p>
Equipo de Productividad Total	<p>Procede evaluar las propuestas generadas durante la reunión para luego proceder a planificar su implementación.</p> <p>La planificación de dichas propuestas debe ser parte de la planificación general de la productividad, fase 3 del programa de productividad total. Una vez planificadas las propuestas y desarrollado el plan de acción éste debe darse a conocer a los empleados</p>

<i>Responsable</i>	<i>Actividad</i>
	<p>Debe evaluarse luego el impacto de cada una de las propuestas que surgieron, este registro servirá para poder premiar a los círculos de productividad que hayan tenido una participación destacada debido a sus propuestas.</p> <p>Al final del mes/año el equipo de productividad total deberá elaborar un informe de las mejoras en la productividad que fueron fruto de las propuestas de los círculos de calidad, para que la dirección elabore una carta de reconocimiento y agradecimiento a cada empleado de cada círculo destacado por su desempeño en pro de la productividad de la empresa.</p>

3.4 Diseño de una hoja electrónica para la medición de la Productividad Total y el registro histórico de las mediciones.⁸¹

3.4.1 Hoja Electrónica TOTAL PRODUCTIVITY

Para automatizar el proceso de medición de la productividad se ha diseñado una hoja electrónica elaborada en Microsoft Excel 2003 y totalmente compatible con versiones más recientes del mismo software, en dicha hoja basta con introducir la información de costos y estadísticas de los departamentos de producción y mantenimiento requeridas, para que al instante la hoja calcule y grafique los indicadores de productividad total y parcial de la planta bajo estudio.

Esta hoja es un valor agregado generado por el equipo de trabajo, con el objetivo de hacer más eficiente la utilización del tiempo, de manera que se pueda invertir más tiempo en el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores de productividad total y parcial.

⁸¹ Elaboración propia, aporte del equipo de trabajo

3.4.2 Ventajas de la hoja electrónica

Las ventajas que presenta el uso de la hoja electrónica para medir la productividad de la empresa se listan a continuación:

- Reducción del tiempo de recopilación de la información relacionada a los indicadores de productividad.
- Se obtiene un registro histórico de las mediciones, con mayor facilidad de acceso a la información en cualquier momento.
- No es necesario la contratación de una persona especializada, para que calcule los índices por medio de formulas. Esto implica que no haría contratación de personal para realizar el trabajo.
- Enriquecimiento del trabajo, ya que al departamento de contabilidad de la empresa, se le puede agregar como funciones del cargo la medición por medio de la hoja electrónica
- Cualquier persona con acceso a una computadora, puede ingresar los datos para la medición, desde luego de previa autorización del departamento de contabilidad y de la gerencia, de que los datos a ingresar son confiables.

3.4.3 Presentación de los resultados

Para la presentación mensual de los resultados de las pantallas de indicadores y de los gráficos de la productividad total y parcial de cada unidad operacional, se propone tener una cartelera, en donde se presente los resultados por unidad operacional, las

tablas de los índices y las gráficas correspondientes. De ésta manera todo el personal podrá observar los resultados de la productividad.

3.4.4 Beneficios de la Medición de la Productividad por medio del método propuesto para las Empresas.

Entre los beneficios se pueden enumerar los siguientes:

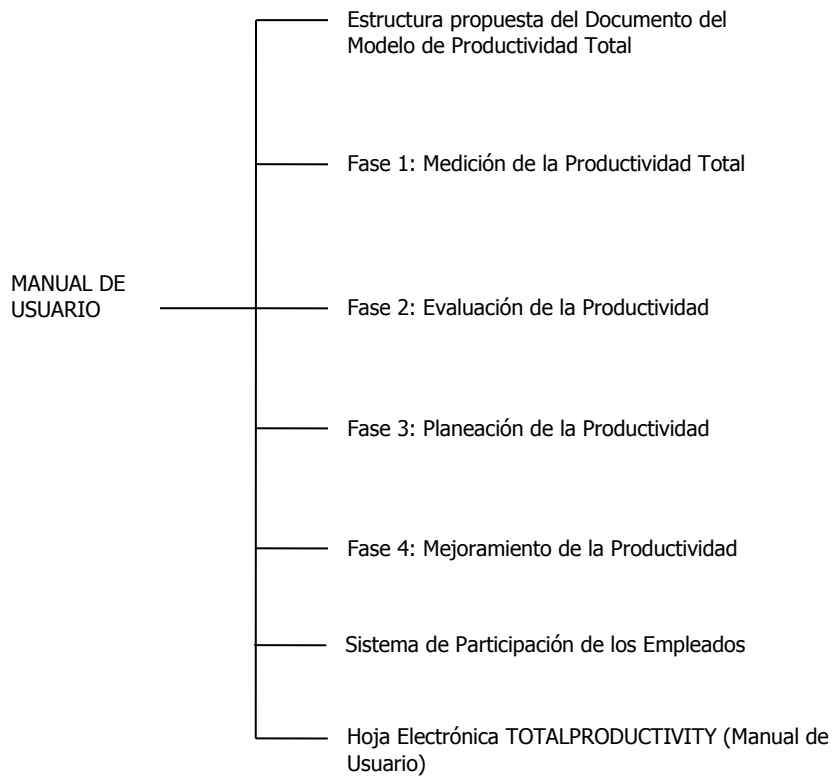
- Optimización de recursos
- Una forma más fácil de obtener los datos y las gráficas
- Mejor forma para la toma de decisiones bajo condiciones de certeza, incertidumbre o riesgo.
- Mejora de los procedimientos para la medición de los indicadores
- Incremento de la rentabilidad.
- Mejorar las herramientas de recolección de datos para la medición de la productividad.
- Detección de las unidades operacionales que están bajo el punto de equilibrio
- Interpretación de cada índice para unidad operacional, mas rápido y preciso
- Posible reducción de costos, al detectar unidades que operan bajo el punto de equilibrio.
- Control total de la productividad.

CAPITULO 4: MANUAL DE USUARIO DEL MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL

Introducción

Este capítulo explica en detalle cómo debe proceder una empresa para hacer uso de cada uno de las fases del Modelo de productividad total propuesto en este trabajo de graduación, presentando toda una gama de procedimientos y ejemplos de cada fase del Modelo de Productividad Total, así como de la hoja electrónica desarrollada. Es muy importante tomar en cuenta que los datos utilizados en los procedimientos propuestos son simulados por el equipo de trabajo de graduación.

La estructura del contenido del Capítulo 4 es la siguiente:



4.1 Estructura propuesta del Documento del Modelo de Productividad Total

La estructura básica del documento que contendrá las generalidades y lineamientos del Modelo de Productividad Total debe incluir los siguientes apartados:

- a. Portada,
- b. Introducción,
- c. Alcance del Modelo de Productividad Total,
- d. Conformación del Equipo de Productividad Total

- e. Fase 1: Medición de la Productividad
- f. Fase 2: Evaluación de la Productividad
- g. Fase 3: Planeación de la Productividad
- h. Fase 4: Mejoramiento de la Productividad
- i. Sistema de Participación de los empleados
- j. Manual de usuario de la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY

En el "Anexo 4-A: Documento Base del Modelo de Productividad Total" se propone la estructura general del Documento, así como el formato propuesto desde su portada hasta los anexos. Cada empresa tiene la opción de seguir este formato o proponer el propio.

4.2 Fase 1: Medición de la Productividad

4.2.1 Procedimiento para definir las unidades operacionales

Pasos a seguir para definir las unidades operacionales:

1. Divida la empresa por departamentos, líneas de producción y productos,
2. Seleccione de esa división las que de acuerdo a su experiencia y a las necesidades de la empresa es mas importante medir,
3. De acuerdo a la división seleccionada, identifique los departamentos/ líneas/ productos más significativos, de manera que los esfuerzos de mejora se enfoquen en puntos clave.

Ejemplos de departamentos, líneas o productos seleccionados son:

- Departamento de producción, departamento de calidad
- Línea de producción de cremas, quesos y congelados,

- Queso procesado tipo americano en presentación de 120 gr., Crema de mesa en presentación de 1 botella, Leche líquida en presentación de 1 galón.

4. Identifique cada departamento/ línea/ producto seleccionado con una unidad operacional

Ejemplos:

- Unidad operacional 1: Leche Fluida (1 galón),
- Unidad operacional 2: Queso procesado tipo americano (120gr.)
- Unidad operacional 3: Crema de Mesa (1 botella)

4.2.2 Procedimiento para establecer el periodo base

Pasos a seguir para definir el periodo base:

1. Identifique si los costos de producción, horas hombre trabajadas y demás registros necesarios⁶⁵ para medir la productividad se llevan por semana, mensual, trimestral o anual,
2. Determine de acuerdo a la información disponible, cuál es la frecuencia de medición más adecuada para la empresa,

Ejemplos frecuencia de medición:

- Frecuencia de medición de la Productividad total y parcial: mensual
- Frecuencia de medición de la Productividad total y parcial: trimestral
- Frecuencia de medición de la Productividad total y parcial: anual

⁶⁵ Refiérase al Capítulo 3 de este documento

Nota importante: es posible que la información disponible por la empresa no se adecue a la frecuencia con que es necesaria medir la productividad en ese caso debe apoyarse en el Gerente de Producción para tener la información en la frecuencia necesaria.

3. Establezca de acuerdo a la información disponible la fecha en la cual se iniciará la medición de la productividad total y parcial de las unidades operacionales seleccionadas,

Ejemplos:

- Se medirá la productividad total y parcial de la leche fluida (1 galón) a partir de 31.10.2007 siendo la medición en cuestión la productividad total y parcial del mes de octubre.
- La productividad Total y parcial del Queso Procesado tipo americano (120 gr.) se realizará a partir del 31.10.2007 con la medición del mes de octubre.
- A partir del mes de octubre se llevaran los registros necesarios para medir la productividad total y parcial de la crema de mesa (1 botella) realizándose la primera medición el 31.10.2007

4.2.3 Procedimiento para recolectar la información

Pasos para recolectar la información necesaria para medir la productividad:

1. Haga uso del formato propuesto en el Anexo 3-A: Formato de Recolección de Información para la medición de la Productividad, para tener orden en la recolección de la información
2. Establezca una fecha y hora para poder reunirse con los responsables de llevar los registros siguientes:

- a. Costos de producción: costos de materias primas, producto en proceso, producción terminada, etc.
- b. Costos varios: planilla de recurso humano, horas extras, etc.
- c. Re procesos y calidad: costos de re procesos, desperdicios, etc.
- d. Fallas de la maquinaria: tiempo de operación de las máquinas, tiempo perdido por mantenimiento correctivo, etc.

De manera que se asegure tener la información necesaria para medir la productividad en las fechas establecidas.

3. Haga uso del formato del Anexo 3-A, para ordenar la información, tenga en cuenta que deberá asignar a cada unidad operacional sus costos relacionados,

Ejemplo:

Producción del mes de octubre:

- Unidad Operacional 1: Leche Fluida 261,461 Litros
- Unidad operacional 2: Queso procesado tipo americano 9,000 lbs.
- Unidad operacional 3: Crema de Mesa 10,000 botellas

Tabla 4-1: Costos asignados a cada Unidad Operacional

Costo/Cantidad	Unidad Op. #1	Unidad Op. #2	Unidad Op. #3	Total
Materia Prima	\$ 89,239.36	\$ 3,500.00	\$ 5,000.00	\$ 97,739.36
Mano de Obra	\$ 1,500.00	\$ 800.00	\$ 1,000.00	\$ 3,300.00
Energía	\$ 2,000.00	\$ 500.00	\$ 575.00	\$ 3,075.00

4.2.4 Procedimiento para convertir a unidades equivalentes

Nota importante: si hará uso de la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY refiérase al apartado "4.7 Manual de usuario de TOTAL PRODUCTIVITY" de este documento.

Los procedimientos que se presentan a continuación se hacen necesarios únicamente si la medición de la productividad no pueda ser acompañada de una PC.

Pasos a seguir para convertir las cantidades monetarias a dólares constantes:

Si dispone de un equipo informático capaz de procesar la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY solamente debe asegurarse de convertir las unidades de tiempo, masa y volumen. Omita los pasos siguientes y refiérase al apartado 4.9 de este documento.

1. Una vez seleccionado el periodo base, busque en el Anexo 3-B, el IPRI (Índice de precios industriales) del mes/ trimestre/ año que esta midiendo, tenga en cuenta que el IPRI es publicado por el Banco Central de Reserva y no tiene ningún costo, para conocer como encontrarlo en la Web, revise el anexo 3-B.

Ejemplo:

IPRI/ julio 2007: 143.64%

IPRI/ Agosto 2007: 142.56%⁶⁶

2. Convierta el IPRI a número absoluto, esto se logra dividiendo por 100 el IPRI.

Ejemplo:

IPRI/ julio 2007: 143.64% /100 = 1.4364

IPRI/ Agosto 2007: 142.56% /100 = 1.4256

3. Divida la cantidad en dólares del mes para cada unidad operacional por el IPRI obtenido en el paso 2 de este procedimiento.

Ejemplo:

⁶⁶ Índice de Precios Industriales, Véase Anexo 3-B, o consúltese el sitio web www.bcr.gob.sv

Los costos de la Tabla 4-2, corresponden al mes de Julio de 2007 de la empresa Lácteos A,

Tabla 4-2: Costos por Unidad Operacional

Costo/Cantidad	Unidad Op. #1	Unidad Op. #2	Unidad Op. #3	Total
Materia Prima	\$ 89,239.36	\$ 3,500.00	\$ 5,000.00	\$ 97,739.36
Mano de Obra	\$ 1,500.00	\$ 800.00	\$ 1,000.00	\$ 3,300.00
Energía	\$ 2,000.00	\$ 500.00	\$ 575.00	\$ 3,075.00

Materia Prima:

- Unidad Op. #1: $\$ 89,239.36 / 1.4364 = \$ 62,127.09$
- Unidad Op. #2: $\$ 3,500.00 / 1.4364 = \$ 2,436.64$
- Unidad Op. #3: $\$ 5,000.00 / 1.4364 = \$ 3,480.92$

Mano de Obra:

- Unidad Op. #1: $\$ 1,500.00 / 1.4364 = \$ 1,044.28$
- Unidad Op. #2: $\$ 800.00 / 1.4364 = \$ 556.95$
- Unidad Op. #3: $\$ 1,000.00 / 1.4364 = \$ 696.18$

Energía:

- Unidad Op. #1: $\$ 2,000.00 / 1.4364 = \$ 1,392.37$
- Unidad Op. #2: $\$ 500.00 / 1.4364 = \$ 348.09$
- Unidad Op. #3: $\$ 575.00 / 1.4364 = \$ 400.31$

Tabla 4-3: Costos asignados a cada Unidad Operacional en Dólares constantes

Costo/Cantidad	Unidad Op. #1	Unidad Op. #2	Unidad Op. #3	Total
Materia Prima	\$ 62,127.09	\$ 2,436.64	\$ 3,480.92	\$ 68,044.95
Mano de Obra	\$ 1,044.28	\$ 556.95	\$ 696.18	\$ 2,297.41
Energía	\$ 1,392.37	\$ 348.09	\$ 400.31	\$ 2,140.77

Pasos a seguir para convertir entre unidades de tiempo:

1. identifique en la siguiente lista la operación que desea realizar e identifique el factor de conversión.

Tabla 4-4: Factor de conversión para unidades de tiempo

Operación	Factor de Conversión
Segundos - > Minutos	1/60
Segundos - > horas	1/3600
Minutos - > Segundos	60
Minutos - > horas	1/60
Horas - > Segundos	3600
Horas - Minutos	60

2. Multiplique la cantidad a convertir por el factor de conversión adecuado.

Ejemplos:

Convertir 60 minutos a segundos

Operación a realizar "minutos a segundos"

Factor de conversión: 60

$60 \text{ minutos} \times 60 = 3600 \text{ segundos}$

Convertir 1000 segundos a horas

Operación a realizar "Segundos a horas"

Factor de conversión: 1/3600

$1000 \text{ segundos} \times 1/3600 = 0.28 \text{ horas}$

Convertir 2 horas a segundos

Operación a realizar "horas a segundos"

Factor de conversión: 3600

$2 \text{ horas} \times 3600 = 7200 \text{ segundos}$

Pasos a seguir para convertir entre unidades de volumen (litros, galones, botellas)

1. Identifique en la siguiente lista la operación que desea realizar e identifique el factor de conversión.

Tabla 4-5: Factor de conversión para unidades de Volumen

Operación	Factor de Conversión
Litros -> Galón	0.22
Litros - > Botella	1.32
Galón - > Litro	4.54
Galón - > Botella	5.99
Botella - > Litro	0.76
Botella - > Galón	0.17

2. Multiplique la cantidad a convertir por el factor de conversión adecuado.

Ejemplos:

Convertir 8 botellas a litros

Operación a realizar "botellas a litros"

Factor de conversión: 0.76

$8 \text{ botellas} \times 0.76 = 6.08 \text{ litros}$

Convertir 10 litros a galones

Operación a realizar "litros a galones"

Factor de conversión: 0.22

$10 \text{ litros} \times 0.22 = 2.2 \text{ galones}$

Convertir 4.5 galones a botellas

Operación a realizar "galones a botellas"

Factor de conversión: 5.99

$4.5 \text{ galones} \times 5.99 = 26.96 \text{ botellas}$

Pasos a seguir para convertir entre unidades de masa (libra, kilogramo)

1. Identifique en la siguiente lista la operación que desea realizar e identifique el factor de conversión.

Tabla 4-6: Factor de conversión para unidades de Masa

Operación	Factor de Conversión
Libra – > Kilogramo	0.45
Kilogramo – > libra	2.2

2. Multiplique la cantidad a convertir por el factor de conversión adecuado.

Ejemplos:

Convertir 4 libras a kilogramos

Operación a realizar "libras a kilogramos"

Factor de conversión: 0.45

$4 \text{ botellas} \times 0.45 = 1.8 \text{ kilogramos}$

Convertir 1.5 kilogramos a libras

Operación a realizar "kilogramos a libras"

Factor de conversión: 2.2

$1.5 \text{ kilogramos} \times 2.2 = 3.3 \text{ libras}$

4.2.5 Procedimiento para calcular las productividades Parciales y totales

En caso no se disponga de un equipo informático capaz de leer la hoja TOTAL PRODUCTIVITY se describe a continuación el procedimiento a emplear para el cálculo de la productividad total y parcial de la empresa.

Si la empresa cuenta con un equipo informático capaz de leer la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY el procedimiento siguiente no es necesario.

Pasos para el cálculo de la productividad total y parcial, haciendo uso de papel, lápiz y calculadora:

1. Productividad total de la planta

Pasos para calcular la productividad total de la planta:

- a) Realizar una tabla resumen de los costos de producción y de los insumos totales de cada una de las unidades operacionales.

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de ingresos y costos para sus 3 unidades operacionales, todas las cantidades ya se encuentran en dólares constantes.

Tabla 4-7: Ingresos y costos de cada unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Producción Finalizada (\$)	\$ 21,175.00	\$ 9,800.00	\$ 11,400.00
Producción en Proceso (\$)	\$ 16,630.00	\$ 7,230.00	\$ 9,500.00
Materia Prima (\$)	\$ 9,530.00	\$ 3,350.00	\$ 5,155.00
Mano de Obra (\$)	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Energía (\$)	\$ 900.00	\$ 600.00	\$ 600.00
Capital (\$)	\$ 28,000.00	\$ 15,550.00	\$ 16,600.00
Otros (\$)	\$ 230.00	\$ 100.00	\$ 0.00

- b) Obtenga los totales generales para Producto tangible total y el consumo tangible total.

Ejemplo:

Tabla 4-8: Totales generales de ingresos y costos de cada unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Producción Finalizada (\$)	\$ 21,175.00	\$ 9,800.00	\$ 11,400.00
Producción en Proceso (\$)	\$ 16,630.00	\$ 7,230.00	\$ 9,500.00
Producto Total (\$)	\$ 37,805	\$ 17,030	\$ 20,900.00
Materia Prima (\$)	\$ 9,530.00	\$ 3,350.00	\$ 5,155.00
Mano de Obra (\$)	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Energía (\$)	\$ 900.00	\$ 600.00	\$ 600.00
Capital (\$)	\$ 28,000.00	\$ 15,550.00	\$ 16,600.00
Otros (\$)	\$ 230.00	\$ 100.00	\$ 0.00
Consumo Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00

c) Calcule la Productividad Total de la Planta.

Haciendo uso de la formula 1 (Según la Tabla 3-1 capítulo 3) calcule la productividad total de la planta:

$$PT = \frac{\sum_0^i PTgT_t}{\sum_0^i ITgT_t}; \text{ (Formula 1)}$$

Donde:

PTgT = Producto Tangible Total

ITgT = Insumo Tangible Total

i = Número de unidad operacional

t = Periodo base

$$PTgT = \$ 37,805.00 + \$ 17,030.00 + \$ 20,900.00$$

$$PTgT = \$ 75,735.00$$

$$ITgT = \$ 42,460.00 + \$ 20,680.00 + \$ 24,855.00$$

$$ITgT = \$ 87,995.00$$

$$PT = \frac{\$75,735.00}{\$87,995.00} = 0.861$$

Por lo que la productividad total para la planta Lácteos A es de 0.861 para el mes de Octubre de 2007. Lo cual significa que la planta aprovecha sus recursos y cumple sus objetivos con un rendimiento del 86.1% el cual es un buen nivel de productividad.

d) Cálculo de las productividades totales de cada unidad operacional

Al igual que para calcular la Productividad Total de la planta, haga uso de la formula 1, con la diferencia que en la formula el Producto e Insumo tangible Total harán referencia a los valores de la unidad operacional y no de la planta completa.

Ejemplo:

Tabla 4-9: Productividad total de cada unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Producción Finalizada (\$)	\$ 21,175.00	\$ 9,800.00	\$ 11,400.00
Producción en Proceso (\$)	\$ 16,630.00	\$ 7,230.00	\$ 9,500.00
Producto Total (\$)	\$ 37,805	\$ 17,030	\$ 20,900.00
Materia Prima (\$)	\$ 9,530.00	\$ 3,350.00	\$ 5,155.00
Mano de Obra (\$)	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Energía (\$)	\$ 900.00	\$ 600.00	\$ 600.00
Capital (\$)	\$ 28,000.00	\$ 15,550.00	\$ 16,600.00
Otros (\$)	\$ 230.00	\$ 100.00	\$ 0.00
Consumo Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00
Productividad Total (PT)	0.890	0.824	0.841

2. Productividad del Punto de equilibrio

Pasos para calcular la productividad del punto de equilibrio de la planta:

- a) Realice una tabla resumen en la cual se encuentre el capital de trabajo y el insumo tangible total de cada unidad operacional.

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de costos, todas las cantidades están en dólares constantes:

Tabla 4-10: Resumen de costos para calcular PPE

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Capital de Trabajo (\$)	\$ 4,500.00	\$ 3,750.00	\$ 4,000.00
Consumo Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00

- b) Obtenga los totales generales para las entradas de capital (capital de trabajo) y los consumos totales

Ejemplo:

Tabla 4-11: Total general para el cálculo del PPE

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3	Total
Capital de Trabajo (\$)	\$ 4,500.00	\$ 3,750.00	\$ 4,000.00	\$ 12,250.00
Consumo Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00	\$ 87,995.00

- c) Haciendo uso de la Formula 2 calcule la Productividad del Punto de equilibrio de la planta.

$$PPE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n EC_{it}}{ItgT_t}; \text{ (Formula 2)}$$

Donde:

EC = Entradas de Capital (capital de trabajo)

ITgT = Insumo tangible total

$$PPE = 1 - \frac{\$12,250.00}{\$87,995.00} = 1 - 0.139 = 0.861$$

Por tanto, la productividad del punto de equilibrio de la planta es 0.861. lo que significa que para que la planta aproveche sus recursos de manera eficiente y posea buena rentabilidad, el nivel mínimo de productividad que debe alcanzar es 86.1%.

- d) Cálculo de las productividades del punto de equilibrio para cada unidad operacional

De igual forma que para la productividad del punto de equilibrio de la planta, puede calcular las productividades de equilibrio para cada unidad operacional, con la diferencia que en la fórmula 2 las entradas de capital (capital de trabajo) y los insumos tangibles totales harán referencia a los valores de cada unidad operacional.

Ejemplo:

Tabla 4-12: PPE Total y parcial

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3	Total
Capital de Trabajo (\$)	\$ 4,500.00	\$ 3,750.00	\$ 4,000.00	\$ 12,250.00
Consumo Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00	\$ 87,995.00
PPE	0.894	0.819	0.839	0.861

3. Productividad de la Materia Prima

Pasos para calcular la productividad de la materia prima:

- a) Haga una tabla resumen en la cual se encuentren los valores totales de materia prima utilizada para cada unidad operacional, así como el producto tangible total relacionado

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de costos para el mes de octubre, todas las cantidades están en dólares constantes:

Tabla 4-13: Tabla Resumen para el calculo del PMP

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Materia Prima (\$)	\$ 9,530.00	\$ 3,350.00	\$ 5,155.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00

- b) Cálculo de la productividad parcial de la materia prima de cada unidad operacional

Haciendo uso de la formula 6, se calculo la productividad parcial de la materia prima para cada unidad operacional.

$$PMP = \frac{PTgT_t}{MP_t}; \text{ (Formula 6) ver el capitulo 3 de indicadores tabla 3-1}$$

Donde:

PtgT = Producto Tangible Total

MP = Costo de la Materia Prima

t = Periodo base

Unidad operacional #1: \$ 42,460.00 / \$ 9,530.00 = 4.46

Unidad operacional #2: \$ 20,680.00 / \$ 3,350.00 = 6.17

Unidad operacional #3: \$ 24,855.00 / \$ 5,155.00 = 4.82

Tabla 4-14: PMP por cada unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Materia Prima (\$)	\$ 9,530.00	\$ 3,350.00	\$ 5,155.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00
PMP	4.46	6.17	4.82

La productividad de la materia prima indica la relación del producto que se obtiene por unidad monetaria invertida, por lo que los valores indicados en la Tabla 4-14 indican que el rendimiento promedio de la materia prima es de 4 a 1.

4. Productividad de la Energía

Pasos para calcular la productividad de la energía:

- a) Haga una tabla resumen en la cual se encuentren los valores de consumo de energía utilizada para cada unidad operacional, así como el producto tangible total relacionado

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de costos para el mes de octubre, todas las cantidades están en dólares constantes:

Tabla 4-15: Tabla resumen para el cálculo del PEn

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Energía (\$)	\$ 900.00	\$ 600.00	\$ 600.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00

- b) Calculo de la productividad parcial de la energía de cada unidad operacional

Haciendo uso de la fórmula 5, se calculo la productividad parcial de la materia prima para cada unidad operacional.

$$PE_n = \frac{PTgT_t}{CE_t}; \text{ (Formula 9)}$$

Donde:

PtgT = Producto Tangible Total

CE = Costo de la energía

t = Periodo base

Unidad operacional #1: \$ 42,460.00 / \$ 900.00 = 47.17

Unidad operacional #2: \$ 20,680.00 / \$ 600.00 = 34.46

Unidad operacional #3: \$ 24,855.00 / \$ 600.00 = 41.43

Tabla 4-16: PEn por cada unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Energía (\$)	\$ 900.00	\$ 600.00	\$ 600.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$ 20,680.00	\$ 24,855.00
PEn	47.17	34.46	41.43

Al igual que para la materia prima la productividad parcial de la energía representa el rendimiento por unidad monetaria invertida.

5. Productividad Laboral, Nivel salarial y participación del Trabajo.

Pasos para calcular la productividad Laboral, Nivel Salarial y la Participación del Trabajo:

- Elabore una tabla resumen con información sobre los costos de producción (excluyendo el costo de la materia prima), número de empleados y producto tangible total por cada unidad operacional.

Ejemplo:

La empresa Lácteos cuenta con la siguiente información de su mano de obra:

Tabla 4-17: Tabla resumen para el calculo del PL

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Costos Laborales	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Arrendamientos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Intereses pagados	\$ 500.00	\$ 275.00	\$ 600.00
Depreciación de maquinaria	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 325.00
impuestos	\$ 600.00	\$ 25.00	\$ 430.00
utilidades	\$ 5,000.00	\$ 1,000.00	\$ 7,000.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00
Número de empleados	15	10	11

b) Calcular el valor agregado generado por cada unidad operacional

Haciendo uso de la formula 6, se calculo el valor agregado de cada unidad operacional.

$VA = CL + D + A + I + T + U$ (Formula 3 y 5 ahí se explica el valor agregado)

VA = Valor Agregado

CL = Costos laborales

D = Depreciación

A = Arrendamientos

I = Intereses pagados

T = Impuestos

U = Utilidades

Unidad operacional #1:

$$VA = \$ 3,800.00 + \$ 500.00 + \$ 600.00 + \$ 5,000.0$$

$$VA = \$ 9,900$$

Unidad operacional #2:

$$VA = \$ 1,080.00 + \$ 275.00 + \$ 25.00 + \$ 1,000.00$$

$$VA = \$ 2,380.00$$

Unidad operacional #3:

$$VA = \$ 2,500.00 + \$ 600.00 + \$ 325.00 + \$ 430.00 + \$ 7,000.00$$

$$VA = \$ 10,855.00$$

Tabla 4-18: Valor agregado por unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Costos Laborales	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Arrendamientos	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Intereses pagados	\$ 500.00	\$ 275.00	\$ 600.00
Depreciación de maquinaria	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 325.00
impuestos	\$ 600.00	\$ 25.00	\$ 430.00
utilidades	\$ 5,000.00	\$ 1,000.00	\$ 7,000.00
Valor Agregado	\$ 9,900.00	\$ 2,380.00	\$ 10,855.00
Producto Tangible Total (\$)	\$ 42,460.00	\$20,680.00	\$ 24,855.00
Número de empleados	15	10	11

c) Cálculo de la productividad laboral

Haciendo uso de la formula 7, se calculará la productividad laboral para cada una de las unidades operacionales.

$$PL = \frac{VA_t}{No_Empleados_t}; \text{ (Formula 3)}$$

Donde: VA = Valor agregado

Ejemplo:

Unidad operacional #1:

$$PL = \$ 9,900.00 / 15 = \$ 660.00$$

Unidad Operacional #2:

$$PL = \$ 2,380.00 / 10 = \$ 238.00$$

Unidad Operacional #3:

$$PL = \$ 10,855.00 / 11 = \$ 986.8$$

d) Cálculo del Nivel Salarial

Utilizando la formula 8 se calculara el indicador de nivel salarial para cada una de las unidades operacionales.

$$NL = \frac{Costo_del_Personal_t}{No_Empleados_t} \text{ (Formula 4)}$$

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de su mano de obra para el mes de octubre de 2007, todas las cantidades están expresadas en dólares constantes.

Tabla 4-19: Tabla resumen para el calculo del NL

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Costos Laborales	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Número de empleados	15	10	11

Unidad operacional #1:

$$NL = \$ 3,800.00 / 15 = \$ 253.3$$

Unidad Operacional #2:

$$NL = \$ 1,080.00 / 10 = \$ 108.0$$

Unidad Operacional #3:

$$NL = \$ 2,500.00 / 11 = \$ 227.3$$

e) Cálculo de la participación del Trabajo

Utilizando la formula 8 se calculara el indicador de nivel salarial para cada una de las unidades operacionales.

$$PtT = \frac{\text{Costo}_{del}_{personal}_t}{VA_t} \text{ (Formula 5)}$$

Donde:

VA = Valor Agregado

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información para el mes de octubre de 2007, todas las cantidades están expresadas en dólares constantes.

Tabla 4-20: Tabla resumen para el cálculo del PtT

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Costos Laborales	\$ 3,800.00	\$ 1,080.00	\$ 2,500.00
Valor agregado	\$ 9,900.00	\$ 2,380.00	\$ 10,855.00

Unidad operacional #1:

$$\text{PtT} = \$ 3,800.00 / \$ 9,900.00 = 0.384$$

Unidad Operacional #2:

$$\text{PtT} = \$ 1,080.00 / \$ 2,380.00 = 0.454$$

Unidad Operacional #3:

$$\text{PtT} = \$ 2,500.00 / \$ 10,855.00 = 0.230$$

- f) Haga una tabla resumen con las mediciones de los indicadores de Productividad laboral, nivel salarial y participación del trabajo.

Ejemplo:

Los resultados de la medición de los indicadores de productividad laboral, nivel salarial y participación del trabajo fueron los siguientes:

Tabla 4-21: PL, NL, PtT por unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Productividad Laboral (PL)	\$ 660.00	\$ 238.00	\$ 986.80
Nivel Salarial (NL)	\$ 253.30	\$ 108.00	\$ 227.30
Participación del Trabajo (PtT)	0.384	0.454	0.230

Esta tabla resumen será de mucha utilidad en la fase de evaluación de la productividad. De la Tabla 4-21 se pueden interpretar los valores de los indicadores de la manera siguiente:

- La productividad laboral indica que el valor generado promedio por cada empleado en la planta es de \$660.00 para UO#1, \$238.00 para UO#2 y \$ 986.00 UO#3, siendo la unidad operacional con mayor valor agregado generado por empleado la #3. La productividad laboral indica el rendimiento en dólares que se obtiene por el trabajo de cada empleado de la planta.
- El nivel salarial en cambio indica el costo en el que se incurre para mantener a cada empleado trabajando, como puede observarse en la unidad operacional 3 es la segunda con el menor costo y es la que mayor rendimiento obtiene por cada empleado,
- La participación del trabajo indica la proporción de trabajo que es necesaria en la unidad operacional para lograr obtener el producto. La participación del trabajo indica en pocas palabras la proporción de costo que el trabajo del personal representa para los gastos totales de la unidad operacional.

6. Productividad de la Maquinaria (OEE)

Pasos para calcular el OEE:

- a) Haga una tabla con la información siguiente del departamento de mantenimiento:
 - i. Tiempo real de operación de la maquinaria (horas/mes trabajadas por la maquinaria menos horas/mes de reparación de las máquinas)
 - ii. Tiempo planeado de operación de la maquinaria (horas/mes planeados para la producción)
 - iii. Volumen de producción planeado (cantidad de producto planificado a producir)

- iv. Volumen de producción real (cantidad de producto real obtenido durante el mes)
- v. Cantidad de producto reprocesado
- vi. Velocidad real de la maquina

Ejemplo:

La Empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información del departamento de mantenimiento:

Tabla 4-22: Tabla resumen para el cálculo del OEE

Concepto	UO #1
Tiempo real de operación (TO)	170
Tiempo de carga. (Tc)	176
Cantidad producida (C)	75,610
Cantidad planeada a producir (Cp)	76,000
Cantidad de reprocesada (Rp)	3,790
Velocidad de la máquina en unidades/min (V)	72

b) Calcular el OEE

Haciendo uso de la formula 10, calcular el OEE para cada unidad operacional.

$$OEE = \frac{TO}{Tc} * \frac{C}{V(TO)} * \frac{C - Rp}{C}; \text{ (Formula 7)}$$

Donde:

TO= Tiempo de operación del equipo=(Tiempo de Carga –Tiempos Improductivos)

Tc = Tiempo de Carga de la máquina = (Total – Paros planeados)

C = Cantidad Total producida en el turno (unidades en miles)

V = Velocidad Real de la Máquina (Cajas/minuto)

Rp = Cantidad de producto reprocesada (malas en el turno)

Nota: El OEE es un indicador de Eficiencia y solamente se utiliza para la maquinaria, no para operaciones manuales

Ejemplo:

Unidad Operacional # 1

$$OEE = \frac{170}{176} * \frac{75,610}{76,000} * \frac{75,610 - 3,790}{76,000} = 0.966 * 0.995 * 0.945 = 0.908 = 90.8\%$$

c) Hacer una tabla resumen de los valores obtenidos en la medición.

Ejemplo:

Los resultados de la medición de los indicadores de productividad de la maquinaria, fueron los siguientes:

Tabla 4-23: OEE por unidad operacional

Concepto	UO #1
Disponibilidad	0.966
Rendimiento	0.995
Calidad	0.945
OEE	0.908

Esta tabla de resultados será de gran ayuda en la fase de evaluación de la productividad de la empresa. Es importante recordar que el OEE es un indicador que agrupa 3 mediciones: disponibilidad, rendimiento y calidad, de manera que en la tabla anterior se resumen de igual forma esas 3 mediciones.

7. Productividad del Capital

Pasos para calcular la productividad del Capital:

- a) Haga una tabla resumen en la cual se encuentren los valores de activo fijo y circulante para el mes en estudio, así como el valor agregado de cada unidad operacional

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información contable para el mes de octubre, todas las cantidades están en dólares constantes:

Tabla 4-24: Tabla resumen para el cálculo del PCap

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Activo Fijo	\$ 15,000.00	\$ 9,500.00	\$ 10,000.00
Activo Circulante	\$ 8,500.00	\$ 2,300.00	\$ 2,600.00
Valor Agregado	\$ 9,900.00	\$ 2,380.00	\$ 10,855.00

- b) Cálculo de la productividad parcial del capital de cada unidad operacional.

Haciendo uso de la formula 11, se calculó la productividad parcial de la materia prima para cada unidad operacional.

$$PCap = \frac{VA}{Capital_Operativo}; \text{ (Formula 8)}$$

Donde:

Capital Operativo = Activo Fijo + Activo Circulante

Ejemplo:

Unidad Operacional #1:

$$PCap = \frac{\$9,900.00}{\$15,000.00 + \$8,500.00} = \frac{\$9,900.00}{\$23,500.00} = 0.421$$

Unidad Operacional #2:

$$PCap = \frac{\$2,380.00}{\$9,500.00 + \$2,300.00} = \frac{\$2,380.00}{\$11,800.00} = 0.202$$

Unidad Operacional #3:

$$PCap = \frac{\$10,855.00}{\$10,000.00 + \$2,600.00} = \frac{\$10,855.00}{\$12,600.00} = 0.862$$

- c) Haga una tabla resumen con las mediciones de los indicadores de Productividad parcial del capital.

Ejemplo:

Los resultados de la medición de los indicadores de productividad parcial del capital fueron los siguientes:

Tabla 4-25: PCap por unidad operacional

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3
Productividad Parcial del Capital	0.421	0.202	0.862

Esta tabla resumen será de mucha utilidad en la fase de evaluación de la productividad.

8. Relación calidad – Productividad

Pasos para calcular el indicador de Relación Calidad – Productividad (RCP):

- a) Elabore una tabla que contenga la información siguiente:
 - i. Número de unidades procesadas (libras de producto obtenido)
 - ii. Número de unidades aceptadas (libras de producto que pasan el control de calidad u otra razón)
 - iii. Número de unidades rechazadas (libras de producto que van a reproceso por no pasar el control de calidad u otra razón)
 - iv. Costo de producción de la unidad (costo de producción de una libra de producto)
 - v. Costo de re procesos (costo de reprocesar una libra de producto)

Ejemplo:

La empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información sobre el volumen de producción y re procesos de sus 3 unidades operacionales.

Tabla 4-26: Tabla resumen para el calculo del RCP

Concepto	UO #1 (Galón)	UO #2 (Lbs.)	UO #3 (Bot.)
# unidades producidas	75,610	25,000	15,000
# unidades aceptadas	71,820	24,250	14,400
# Rechazadas	3,790	750	600
Costo de producción (\$)	\$ 2.00	\$ 3.00	\$ 0.60
Costo de Reproceso (\$)	\$ 1.50	\$ 2.75	\$ 0.50

- b) Calcular el indicador RCP para cada unidad operacional.

Haciendo uso de la formula 12, se procede a calcular el RCP para cada unidad operacional.

$$RCP = \frac{NA_t}{NP \times CP_t + NR \times CR_t}; \text{ (formula 10)}$$

Donde:

NA = Número de unidades aceptadas

NP = Número de unidades procesadas

NR = Número de unidades Rechazadas

CP = Costo de procesar por unidad

CR = Costo de reproceso por unidad

t = Periodo base

Unidad operacional #1:

$$RCP = \frac{71,820}{75,610 \times \$2.0 + 3,790 \times \$1.5} = \frac{71,820}{\$151,220 + \$5,685} = \frac{71,820}{\$156,905} = 0.458$$

Unidad Operacional #2:

$$RCP = \frac{24,250}{25,000 \times \$3.0 + 750 \times \$2.75} = \frac{24,250}{\$75,000 + \$2,062.5} = \frac{24,250}{\$77,062.5} = 0.315$$

Unidad Operacional #3:

$$RCP = \frac{14,400}{15,000 \times \$0.60 + 750 \times \$2.75} = \frac{14,400}{\$9,000 + \$300} = \frac{14,400}{\$9,300} = 1.548$$

c) Realizar una tabla resumen de los RCP de cada unidad operacional.

Tabla 4-27: RCP por unidad operacional

Concepto	UO #1 (Galón)	UO #2 (Lbs.)	UO #3 (Bot.)
RCP	0.458	0.315	1.548

Este valor se convierte en el límite para futuras mediciones, puesto que obtener un valor de RCP menor al que se obtenga en la medición del primer mes en que se implemente el Modelo de Productividad Total, significaría una desmejora en la calidad del producto.

4.2.6 Procedimiento para calcular los índices de Productividad

El índice de productividad es un valor que representa cuanto varía porcentualmente el valor de la productividad con respecto a un valor establecido como base.

Pasos para calcular los índices de productividad:

1. Haga una tabla resumen de los valores de los indicadores de productividad.

Ejemplo:

La empresa Lácteos A, cuenta con la siguiente tabla resumen de los valores de la Productividad Total de su unidad operacional 1 (leche fluida).

Tabla 4-28: Medición de indicadores de productividad total desde mayo de 2007

Mes	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.
PT	0.878	0.877	0.879	0.881	0.880	0.861

2. Establezca un mes base, para efectos de comparación se recomienda a las empresas establecer el primer mes de medición como base, o si cuenta con

información histórica de los costos de la empresa establecer el mes base 3, 6 o 12 meses anteriores a la medición inicial.

Ejemplo:

Tabla 4-29: Resumen PT de la planta

Mes	May.(base)	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.
PT	0.878	0.877	0.879	0.881	0.880	0.861

- Haciendo uso de la fórmula 2, divida cada uno de los valores de los indicadores de productividad realizados por el valor de la productividad del mes base.

$$iPT / P = \frac{PT / P_t}{PT / P_b} \text{ (Formula 13)}$$

Donde:

iPT / P= Índice de Productividad Total o Parcial

PT = Productividad Total

t= Período evaluado

b= Período Base

Ejemplo:

Tabla 4-30: Resumen comparativo PT de la planta

Mes	May.(base)	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.
PT	0.878	0.877	0.879	0.875	0.869	0.861
Indices	1.000	0.998	1.001	0.997	0.988	0.981
Var. %	0 %	- 0.2 %	+0.01%	-0.03%	-0.01%	-1.9 %

Los resultados de la fase de medición serán los insumos para la fase de evaluación, pues será en esa fase donde los resultados obtenidos serán analizados.

4.3 Fase 2: Evaluación de la Productividad

Nota: para la interpretación de los resultados de los indicadores de productividad total y parcial puede auxiliarse de la tabla 3-2: Evaluación de los indicadores de productividad.

Pasos para evaluar la productividad de la planta:

1. Elabore una tabla resumen de los indicadores de productividad total y parcial.

Ejemplo:

La tabla resumen de la medición de los indicadores de productividad total y parcial de la empresa Lácteos A es la siguiente:

Tabla 4-31: Resumen de indicadores de productividad

Concepto	UO #1	UO #2	UO #3	Planta	unidad
Productividad Total (PT)	0.890	0.824	0.841	0.861	---
Productividad de Equilibrio (PPE)	0.894	0.819	0.839	0.861	---
Productividad de la Materia Prima (PMP)	4.46	6.17	4.82		---
Productividad de la energía (Pen)	47.17	34.46	41.43		---
Productividad Laboral (PL)	660.00	238.00	986.80		\$/empleado
Nivel Salarial (NL)	253.30	108.00	227.30		\$/empleado
Participación del Trabajo (PtT)	0.384	0.454	0.230		---
Productividad de la Maquinaria (OEE)	0.908	0.922	0.862		---
Productividad del Capital (PCap)	0.421	0.202	0.862		---
Relación Calidad-Productividad (RCP)	0.458	0.315	1.548		Cantidad/\$

2. Compare y analice la productividad total de la planta con la productividad del punto de equilibrio, para conocer si el estado productivo actual de la planta es rentable. Interprete el resultado y busque las causas.

Ejemplo:

Puede concluirse de la tabla resumen de los indicadores de productividad total y parcial que:

- La Empresa Lácteos A se encuentra en situación de crisis, puesto que se encuentra operando en niveles de productividad tal que el uso de los recursos de producción, leche fluida cruda, preservantes, maquinaria, mano de obra, entre otros, no son utilizados de manera eficiente por lo que la productividad de la planta se encuentra en el límite con respecto a la productividad del punto de equilibrio 0.861.
- Un factor externo que afectó la productividad de la planta es los altos costos de la leche que actualmente se tienen en El Salvador en conjunto con el incremento del costo del combustible provocó en conjunto un incremento en los costos de producción y por ende impactó negativamente la productividad de la empresa.

3. Compare y analice las tendencias generales de la productividad total en el tiempo. Interprete los resultados y busque las causas.

Ejemplo:

Haciendo el mismo ejercicio desarrollado para el mes de octubre en meses anteriores se obtuvo la siguiente tabla de resultados, con respecto a la productividad total de la planta.

Tabla 4-32: Resumen PT y PPE por unidad operacional

Mes	May.(base)	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.
PT	0.878	0.877	0.879	0.875	0.869	0.861
PPE	0.865	0.864	0.862	0.864	0.863	0.861

De la tabla anterior es posible concluir que:

- A partir del mes de Mayo la productividad de la planta se ha visto impactada por los siguientes factores internos:
 - i. Rotación de personal en la línea de producción de leche fluida, por lo que la inducción del personal nuevo ha tomado tiempo.
 - ii. Altos costos de la leche cruda, insumo principal de la planta
 - iii. Altos costos del combustible fósil utilizado por las calderas para generar el vapor de agua que alimenta el sistema de tuberías para la cocción de la leche en los tanques, lo cual incremento los costos de producción
 - iv. Debido al incremento en los costos de la canasta básica la demanda de productos lácteos pasteurizados se vio impactada negativamente, por lo que la demanda ha disminuido reduciendo las ventas y por ende la productividad de la planta.

4. Compare y analice la productividad total de cada una de las unidades operacionales con sus respectivas productividades del punto de equilibrio. Interprete los resultados y busque las causas.

Ejemplo:

Puede observarse en la tabla 4-31 que:

- Los esfuerzos para mejorar la situación de la planta deben enfocarse en la unidad operacional 1 (leche fluida), ya que es esta unidad operacional la que se encuentra utilizando de manera deficiente sus recursos, afectando así la rentabilidad de la empresa.
- La Unidad operacional #1 (leche fluida) cuenta con la productividad laboral mas alta, debido a que el producto leche fluida es de los que mayor aportan a la planta, además que el proceso de producción

esta semi automatizado, por lo que el margen entre la productividad laboral y el nivel salarial es de \$406.7/empleado, dato que podría tomarse como base para tomar decisiones en el plano de la motivación laboral a través de un programa de incentivos laborales.

5. Observe y analice las tendencias generales de los indicadores de productividad parcial para cada una de las unidades operacionales con baja productividad y busque las causas.

Ejemplo:

Haciendo el ejercicio desarrollado en la fase 1: medición de la productividad la empresa Lácteos A cuenta con la siguiente información de sus indicadores de productividad total y parcial:

Tabla 4-33: Resumen historia de indicadores de unidad operacional #1

Mes	May.(base)	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.
PT	0.892	0.890	0.889	0.892	0.891	0.890
PPE	0.893	0.895	0.896	0.892	0.893	0.894
PMP	4.50	4.49	4.47	4.48	4.45	4.46
PEn	48.29	48.35	48.10	47.95	47.52	47.17
PL	732.12	715.23	700.58	678.89	665.15	660.00
NL	256.30	255.65	255.48	254.25	253.80	253.30
PtT	0.385	0.384	0.384	0.385	0.384	0.384
OEE	0.912	0.910	0.908	0.906	0.907	0.908
PCap	0.435	0.449	0.440	0.445	0.432	0.421
RCP	0.468	0.455	0.449	0.459	0.462	0.458

De la tabla anterior puede concluirse lo siguiente:

- la productividad de la materia prima presenta una tendencia decreciente, debido al incremento de los precios de la leche en los

últimos meses del año debido a los altos costos del combustible fósil.

Además se han presentado en la planta problemas con el sistema de tuberías que llevan la leche de un lado a otro, por lo que se han tenido perdidas de hasta 30 litros de leche cruda diarios.

- La productividad laboral presenta una tendencia decreciente, debido a la reducción en las ventas, ocasionado por una disminución en la demanda de productos lácteos pasteurizados y el incremento en la demanda de productos lácteos artesanales.

Esta crisis que afronta el sector se debe principalmente al incremento del costo de la canasta básica y la necesidad de las familias por mejorar la economía familiar comprando productos más económicos. Es necesaria y urgente una reducción de costos.

6. Compare las mediciones de los indicadores de Productividad con las metas establecidas en los planes de acción. Busque las causas de mejora o reducción.

Ejemplo:

Tabla 4-34: Resumen comparativo indicadores y metas

Mes	Oct.	Meta
PT	0.890	0.893 – 0.894
PPE	0.894	0.893
PMP	4.46	4.47
PEn	47.17	47.50
PL	660.00	665.00
NL	253.30	253.40
PtT	0.384	0.384
OEE	0.908	0.910

Mes	Oct.	Meta
PCap	0.421	0.432
RCP	0.458	0.462

De la tabla anterior puede concluirse que:

- Las metas en productividad para el mes de octubre en la unidad operacional #1 (leche fluida) no se han cumplido debido a diversos factores internos y externos.
- Es urgente tomar acción para llevar a la unidad operacional #1 a operar en niveles de productividad rentables, ya que actualmente se encuentra en niveles de operación de baja rentabilidad.

7. Concluya sobre:

- a. Estado productivo de la planta rentable o no rentable.
- b. Comportamiento de la productividad de la planta, incrementa o se reduce.
- c. Unidades operacionales críticas (con baja productividad)
- d. Recursos con la productividad parcial baja
- e. Impacto de las decisiones tomadas para mejorar la productividad
- f. Conclusión general

Ejemplo:

Conclusiones:

- Actualmente la planta se encuentra operando en niveles de productividad tal que indican que utiliza sus recursos de manera poco eficiente, especialmente en la unidad operacional #1, por lo que será para esta unidad operacional en los cuales se deben enfocar los esfuerzos de mejora.

- La tendencia general de la productividad de la planta es decreciente debido principalmente al alto costo de la leche y de los súbitos incrementos del combustible fósil, lo cual incrementa los costos de producción, esto acentuado por el comercio desleal y la baja demanda de productos pasteurizados, urge una reducción de costos para ofrecer precios más competitivos.

4.4 Fase 3: Planeación de la Productividad

Es importante recordar, que los objetivos trazados deben ser cuantificables. Para definir adecuadamente el objetivo de implementación.

Pasos para definir adecuadamente los objetivos:

1. Responder a las preguntas siguientes:
 - ¿Qué pretende lograr?
 - ¿Qué indicadores están involucrados?
 - ¿Para qué se debe hacer?
 - ¿Cuándo se hará?
 - ¿Quién será el responsable o responsables?

Ejemplo:

Un ejemplo de cómo establecer un objetivo estratégico de productividad es el siguiente:

¿Qué pretende lograr?

Mejorar la Productividad de la Materia prima en 5%, los cuales deben verse reflejados en la medición parcial del mes de octubre

¿Qué indicadores están involucrados?

Productividad Parcial de la Materia Prima

¿Para qué se debe hacer?

Para mejorar el rendimiento del recurso materia prima y lograr reducir costos

¿Cuándo se hará?

A partir del 1º de septiembre hasta el 31 de octubre, corto plazo (2 meses)

¿Quién será el responsable o responsables?

Los delegados por la gerencia de producción, el equipo de productividad total

2. Redacte el objetivo en base a las respuestas de las preguntas anteriores.

Ejemplo:

Tomando como insumo las respuestas a dichas preguntas, es posible redactar el siguiente objetivo:

Mejorar el rendimiento de la leche en 2% en un lapso de 2 meses, para lograr reducir costos en el departamento de producción

3. En base a los objetivos establecidos elabore un plan de acción, haciendo uso del formato propuesto en el Anexo 3-C, en el Capítulo 5 de este documento puede consultar un Plan de Acción de Mejora de la Productividad completo.
4. Finalmente debe comunicarse el plan de acción a los involucrados.

4.5 Fase 4: Mejoramiento de la Productividad

Cabe destacar que el procedimiento siguiente es solamente una guía de cómo puede realizarse sistemáticamente un análisis para mejorar la productividad.

Procedimiento propuesto para mejorar la productividad:

1. Tome como insumo el plan de acción de mejora de la productividad y en base a este insumo identifique las necesidades de la empresa en materia de productividad.
2. Investigue si alguna o un conjunto de las 56 técnicas de mejoramiento de la productividad propuestas en el Anexo 3-D satisface las necesidades presentadas por la empresa.
3. Elabore con las técnicas seleccionadas un plan de acción de mejora general para la productividad de la planta a largo plazo.
4. Los estudios seleccionados pueden ser dirigidos o supervisados por el Equipo de Productividad Total o por empleados con la competencia adecuada,
5. Estudie entre las universidades los programas de pasantía la posibilidad de realizar estos estudios en la planta, de igual forma puede buscar apoyo dentro de las entidades gubernamentales y no gubernamentales.
6. Evalúe la calidad de trabajo desarrollado en cada estudio, si esta conforme con los resultados obtenidos prosiga con el plan de acción general, en caso contrario haga las observaciones adecuadas.

4.6 Sistema de participación de los empleados

Para lograr implementar exitosamente el sistema de participación de los empleados se ha considerado adecuado se haga en 2 fases, la fase de implementación

desarrollada cuando se esta iniciando el proceso de implementación y la fase de ejecución la cual se desarrollará una vez el sistema de participación este maduro.

Pasos para la Fase de Implementación:

1. Conforme los círculos de Productividad Total, de acuerdo a los siguientes lineamientos:
 - a. Grupos de máximo 5 integrantes
 - b. Conformación por habilidades y competencias
2. Hacer campañas de sensibilización en temas de productividad, dichas campañas se pueden realizar en 2 reuniones de trabajo de 1 hora, en las cuales se recomienda abordar los puntos siguientes:
 - a. Marco conceptual de la productividad
 - b. Modelo de Productividad Total para la planta
 - c. Participación de los círculos de mejora de la productividad
3. Desarrollar la primera reunión para mejora de la productividad, estableciendo como meta la integración de los círculos de productividad.
4. Hacer una evaluación de los círculos de productividad y cambiar miembros del círculo por otros si es necesario, de manera que las reuniones sean efectivas.

Pasos para la Fase de Ejecución:

1. Convocar a reunión a los círculos de productividad conformados, la convocatoria debe hacerse con 3 días de anticipación,

2. Exposición del plan de acción general para la mejora de la productividad a los círculos de productividad, de manera que los esfuerzos se enfoquen en uno o varios objetivos de ese plan de acción,
3. Se procede a una reunión individual de cada circulo de productividad de manera que cada equipo pueda analizar la situación planteada y generar ideas de mejora, esta reunión debe ser moderada por el líder del circulo de productividad
4. Se procede luego a una discusión general de las ideas de mejora generadas por cada circulo de productividad, de manera que se consolide un plan de trabajo mas especifico, esta discusión debe ser moderada por un miembro del equipo de productividad total
5. Una vez finalizada la discusión general el equipo de productividad total procede a evaluar las propuestas generadas, de manera que aquellas propuestas que es factible ejecutarlas proceden a planificarse, mientras que otras que no es factible ejecutarlas se archivan o descartan,
6. El equipo de productividad total procede a planificar la ejecución de las propuestas generadas, consolidando con acciones especificas el plan de acción de mejora de la productividad,
7. El equipo de productividad total debe comunicar al personal involucrado el plan de acción a seguir y darle seguimiento continuo,
8. Una vez el plan de acción de mejora haya llegado a su final, debe evaluar la eficacia, de manera que se logre observar cual fue el impacto en la productividad de la planta,

Aquellas propuestas que tuvieron un impacto positivo proceden a registrarse y analizarse nuevamente, mientras que las que tuvieron un impacto menor al esperado proceden a evaluarse en como se ejecutaron para determinar si fueron mal implementadas o no,

9. Al final del año (o el periodo que la empresa disponga) se procede a evaluar las metas alcanzadas por los círculos de productividad, premiando a aquellos empleados que sobresalieron por su interés y su empeño por mejorar la productividad de la planta.


4.7 Manual de Usuario de la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY

4.7.1 Descripción General de la Aplicación Electrónica

A continuación se presenta la descripción de cada una de las pantallas, y los pasos correspondientes que se deben realizar para llenar las celdas en cada pantalla.

Descripción General de la Pantalla 1(UNI – OP1,2,3,4 y 5)

Fig. 4-1: Pantalla Principal para ingresar datos de las Unidades Operacionales

SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL Y PARCIAL														
NOTA IMPORTANTE. LAS CASILLAS DE COLOR AMARILLO Y AZUL CONTIENEN FORMULAS, NO ESCRIBIR SOBRE ELLAS			IPRI: Índice de Precios Industriales. Todos los valores de ingresos y egresos se dividen entre el IPRI para obtener dolares constantes.	Unidad Operacional: Linea de Leche Pasteurizada 1lt				Analista: Denng Pereira, Henry Montano						
				Periodos Evaluados: Enero - Agosto 2007				Empresa:						
				IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD OPERACIONAL 1					ENERO		FEBRERO		MARZO	
				Dolares Constantes Enero de 1998					IPRI	1,50	IPRI	4,00	IPRI	1,00
				COSTOS	DESCRIPCION	CODIGO	Periodo 0 (Base)	Periodo 0 \$Const.	Periodo 1	Periodo 1 \$Const.	Periodo 2	Periodo 2 \$Const.		
				Capital	Activo Fijo	100		\$0,00		\$0,00		\$0,00		
					Activo Corriente	101		\$0,00		\$0,00		\$0,00		
					Capital de Trabajo	102	\$8,00	\$4,00		\$0,00		\$0,00		
					Total Insumo de Capital			\$4,00		\$0,00		\$0,00		
				INSUMOS TOTALES				\$660,67		\$1.136.757,25		\$787,00		
Valor Agregado	Costos Laborales	103	\$8,00	\$4,00		\$0,00		\$0,00						
	Arrendamientos	104	\$34.553,00	\$23.035,33		\$0,00		\$0,00						
	Depreciación	105	\$3.344,00	\$2.229,33		\$0,00		\$0,00						
	Intereses Pagados	106	\$33.445,00	\$22.296,67		\$0,00		\$0,00						
	Impuestos	107	\$33.445,00	\$22.296,67		\$0,00		\$0,00						
	Utilidades	108		\$0,00		\$0,00		\$0,00						
	# de trabajadores Hijos de la Planta	109	68	68		0		0						
Valor Agregado			\$104.793,00	\$69.962,00		\$0,00		\$0,00						
Calidad	Costo de Reprocesos (\$ por unidad)	110	\$456,00	\$304,00	\$565,00	\$141,25	\$565,00	\$565,00						
	Costo de Procesar (\$ por unidad)	111	\$938,00	\$598,67	\$5.757,00	\$1.439,25	\$23,00	\$23,00						
	Cantidad Producida	112	2500	2,50	2500	2,50	7000	7,00						
	Cantidad Rechazada	113	78	0,08	800	0,80	78	0,08						
	Cantidad Aceptada	114	2422	2,42	1700	1,70	6922	6,92						
Velocidad de la Maquina(ferm)	115	70	70,00	72	72,00	15	15,00							
Tiempo Total del Turno(min)	116	480	480	450	450	450	450							

Libro de Unidades Operacionales, donde se digita únicamente en las celdas en blanco

Libro de solo lectura, tabla de indicadores, no se debe digitar nada en ésta tabla

Libro de todos los gráficos de las 5 unidades operacionales, solo lectura

La Figura 4-1, es la pantalla principal, en donde se encuentran cinco tablas que representan a las cinco unidades operacionales propuestas para las empresas.

Los pasos para poder utilizar ésta pantalla son los siguientes:

1. Cargue el programa
2. Ubicarse en la Hoja que se llama UNI-OP1
3. Digitar la unidad operacional en estudio, que en éste caso es la familia de productos propuesta. Ejemplo:
4. Ingresar el nombre del responsable del análisis, los periodos ingresados y el nombre de la empresa.

Unidad Operacional:	Linea de Leche Pasteurizada 1 lt
Analista:	Denny Pereira, Henry Montano
Períodos Evaluados:	Enero - Agosto 2007
Empresa:	

5. Tener en cuenta que solamente se pueden modificar las celdas que están en color blanco. Las de color amarillo claro y azul pálido, no se pueden modificar, ya que si se modifican, se romperían los vínculos existentes de las formulas y las referencias con las otras celdas en los libros.

DESCRIPCION		ENERO	
		IPRI →	1.3096
CODIGO		Periodo 0 (Base)	Periodo 0 \$Const.
Valor de la Producción terminada	01	\$ 125,855.10	\$96,101.94
Valor de la Producción en proceso	02		\$0.00
Dividendos de inversiones	03		\$0.00
Intereses por bonos	04		\$0.00
Otros Ingresos	05		\$0.00
Producto Tangible Total		\$125,855.10	\$96,101.94

Dolares Constantes Enero de 1998

Digitar el valor del IPRI correspondiente en ésta celda

Celda de solo lectura. Aquí se divide entre el IPRI para convertir a dólares constantes

Solo escribir en las celdas en blanco. Se digitaran valores en dólares

Fig. 4-2: Identificación de las celdas para la medición de la productividad de la Unidad Operacional

6. Las celdas que contienen formulas están protegidas para escritura. De tal manera que si se quieren modificar, se tiene que desbloquear la hoja de trabajo.
7. Seguidamente ingresar el IPRI (ver Fig. 4-3 como ejemplo) , en la celda correspondiente, por ejemplo para el periodo cero, que es el periodo base en donde se comienza la medición, el IPRI tomando como base el año de 1998 del Banco Central de Reserva de El Salvador , se tiene que es: 130.96 para enero de 2007. Así que ese valor lo dividimos entre 100 y luego se ingresa en la celda correspondiente, y automáticamente los otros valores ingresados se dividen entre el IPRI para pasarlos a dólares constantes.(ver fig. 4-3 abajo).

Digitar IPRI

MARZO	
IPRI →	1.0022
Periodo 2	Periodo 2 \$Const.
	\$0.00
	\$0.00
	\$0.00
	\$0.00
	\$0.00

Celdas de solo lectura

Fig. 4-3: Ingresando datos en las celdas en blanco

8. A continuación, se deben ingresar los datos que se piden para cada unidad operacional, los cuales se dividen en:

- *Resultados del periodo*
- *Recurso Humano*
- *Gastos Indirectos de fabricación*
- *Materia Prima*
- *Combustibles*
- *Costos de maquinaria y equipos*
- *Costos de limpieza de maquinaria*
- *Publicidad*
- *Impuestos*
- *Valor Agregado. (Aquí en el valor agregado el único dato que no se divide entre el IPRI, es el numero de empleados de la planta, ya que solamente los costos y los ingresos son los que se dividen entre el IPRI)*
- *Capital*
- *Calidad*
- *Productividad de la maquinaria*

Calidad	Costo de Reprocesos (\$ por unidad)	110	\$456.00	\$304.00
	Costo de Procesar (\$ por unidad)	111	\$898.00	\$598.67
	Cantidad Producida	112	2500	2.50
	Cantidad Rechazada	113	78	0.08
	Cantidad Aceptada	114	2422	2.42
Productividad de la Maquinaria	Velocidad de la Maquina(c/m)	115	70	70.00
	Tiempo Total del Turno(min)	116	480	8.00
	Tiempo de Paros Planedos(min)	117	150	2.50
	Tiempo de Carga(min)	118	330	5.50
	Total de Tiempos Improductivos(min)	119	30	0.50
	Tiempo de Operación Real (min)	120	300.00	5.00

Fig. 4-4: ingresando daos de calidad y estadísticas de maquinaria

Para el ingreso de los datos de calidad y de productividad de la maquinaria, se debe tener en cuenta que solamente se deben ingresar los datos en las unidades correspondientes. Las unidades, y los tiempos que están en minutos, así como aparece en la Fig. 4-3. Las formulas que se encuentran en las celdas, son las mismas que están para cada indicador en el capítulo # 3.

9. Ingresar esos datos solicitados en las columnas con las celdas en color blanco, desde el periodo base de medición, hasta le periodo final, donde se quiera medir la productividad. (ver Figura 4-3 como ejemplo), automáticamente en las celdas en amarillo y azul se obtendrán los datos en dólares constantes para cada periodo. Es de aclarar que para cada periodo el IPRI será diferente, ya que puede ser por mes, trimestral o anual, dependiendo como sea el rango de medición de cada empresa.

10. Por ejemplo tomando datos del Anexo 3-B, para el periodo base (enero) el IPRI es de 100.22 y para el periodo 1(febrero), será de 100.48, y así sucesivamente.

11. Una forma fácil de identificar las hojas de calculo en el libro, es observando la siguiente tabla:

Unidad Operacional	Indicador	Grafico
UNI-OP1	Indi_1	Graphics_1
UNI-OP2	Indi_2	Graphics_2
UNI-OP3	Indi_3	Graphics_3
UNI-OP4	Indi_4	Graphics_4
UNI-OP5	Indi_5	Graphics_5

Las gráficas de la productividad total, están vinculadas a la tabla de indicadores de productividad total de la planta, en la hoja de cálculo llamada *Indi_5*

Descripción General de la Pantalla 2

Ahora que ya se han digitado todos los datos solicitados en la pantalla UNI-OP, se debe abrir la pantalla de la viñeta Indi_1, o cualquier otra correspondiente. Aquí se tienen igual número de hojas de cálculo que las unidades operacionales. Cada celda de las hojas de indicadores, están vinculadas a las hojas de cálculos de las unidades operacionales y estas a las unidades operacionales y gráficos correspondientes.

Las pantallas de indicadores para cada unidad operacional son las mismas, lo único que cambia son las referencias a las celdas de las fórmulas.

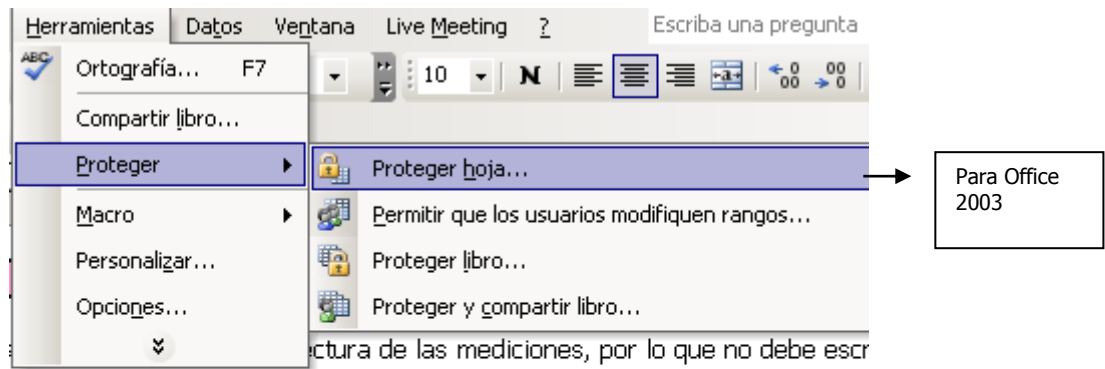
Fig.4-5: Pantalla de indicadores de la unidad operacional 1, de solo lectura

UNIDAD OPERACIONAL 1:												
Productividades por Unidad Operacional	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11
Productividad Total de la Unidad Operacional	833.193	0.000	0.000	0.000	0.667	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.000
Productividad Total Punto de Equilibrio	0.994	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Productividad Total	1.000	0.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Productividad de la Materia Prima (PMP)	39218.762	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Productividad de Materia Prima	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Productividad de la Energía	137615.667	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Productividad de la Energía	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Productividad Laboral (PL)	1027.382	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.000	0.000
Indice de Productividad Laboral	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Nivel Salarial (NL)	0.059	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.000	0.000
Indice de Nivel Salarial	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Participación del Trabajo	0.003	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Participación del Trabajo	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Eficiencia	1.000	0.592	15.938	0.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Utilización de la Capacidad Instalada de la Línea (UCL)	68.75%	79.17%	97.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Disponibilidad de la Máquina	90.91%	84.47%	85.62%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Desempeño de la Máquina	11.90%	10.82%	116.96%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Calidad de la Producción	96.88%	68.00%	98.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Productividad de La Maquinaria (Over Hall Efficiency Equipment)	10.48%	6.21%	99.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Productividad del Capital (PCap)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de la Productividad del Capital	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Relación Calidad - Productividad (RCP)	0.002	0.000	0.000	0.034	0.034	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Indice de Calidad - Productividad	1.000	0.144	1.000	141.034	1.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Es de recordar, que está pantalla es solamente de lectura, y no se deben ingresar datos en ésta pantalla, ya que aquí todas las celdas tienen las formulas de los indicadores vinculadas a la pantalla principal. Cuando en las celdas de ésta pantalla, aparece el siguiente mensaje: **#DIV/0!**, es porque el programa está haciendo una división entre cero, y no existe ningún problema, porque luego cuando se llenen las celdas de la pantalla principal(UNI-OP), con los datos numéricos; ya no aparecerá ese mensaje. Aquí no se deben modificar las celdas, porque se encuentran los vínculos para las formulas de calculo. Cada grafico, hace referencia a estas hojas de cálculo.

9. Pasos para poder bloquear las celdas que son solamente de lectura

- Si esta utilizando Excel 2007, debe de seleccionar la celda, o el rango de celdas que desea proteger.
- Si el rango de celdas están separadas, se debe mantener presionada la tecla ctrl +, y luego seleccionar los rangos deseados.
- Seguidamente dar clic derecho en el rango
- Aparecerá la siguiente pantalla:



ACTIVIDAD TOTAL DE LA PLANTA

DICADOR	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3
Total de Planta	#IVALOR!	#IVALOR!	#IVALOR!	#IVALOR!
Importe de Equipos	#IVALOR!	#IVALOR!	#IVALOR!	#IVALOR!
Productividad Total	1.000	#IVALOR!	#IVALOR!	#IVALOR!

Fig. 4-6: Desbloqueo de celdas

- e) Dar clic en botón de bloqueo de celdas y aceptar
- f) Ir al menú revisar y seleccionar *proteger hoja*
- g) Aparecerá la siguiente pantalla:

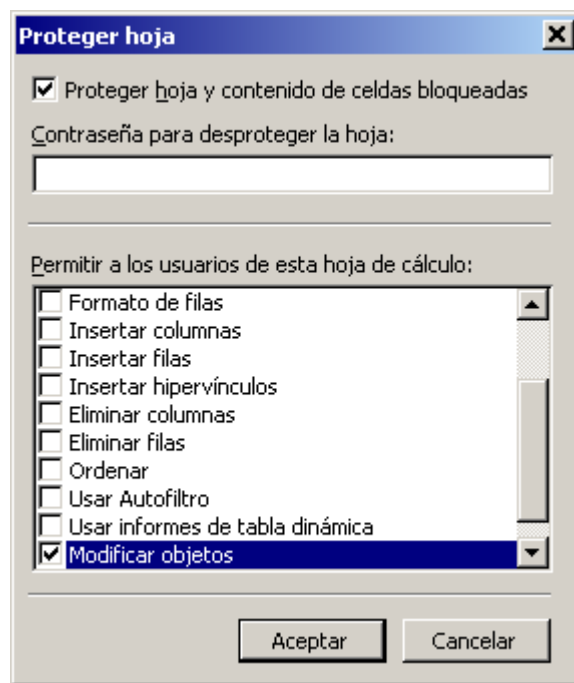


Fig. 4-7: Pantalla de opciones para protección de celdas

Aquí se digita la contraseña para proteger la hoja de calculo. Así se estará garantizando que no se modificara las hojas, ni las celdas que contienen formulas.

h) Se nos pide que se vuelva a escribir la contraseña:

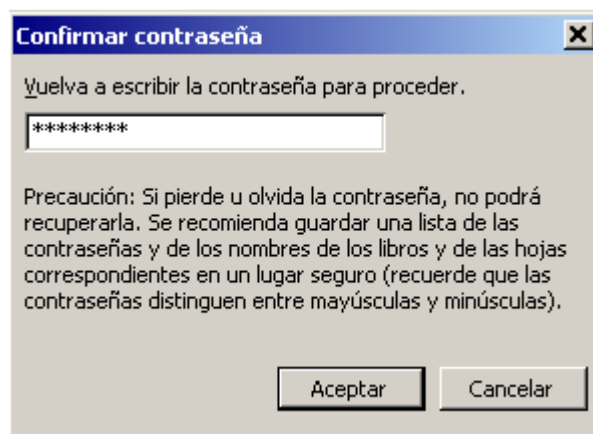


Fig. 4-8: contraseña para desproteger hoja

i) y finalmente hacer clic en aceptar

Pasos para poder Modificar Fórmulas:

a) Primero se tiene que desproteger los rangos de celdas, en el menú herramientas 2003, o en el menú Revisar de 2007.

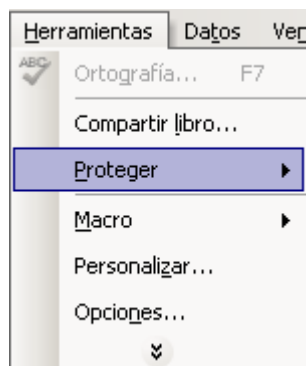


Fig. 4-9: menú herramientas

b) Luego seleccionar ***desproteger hoja***

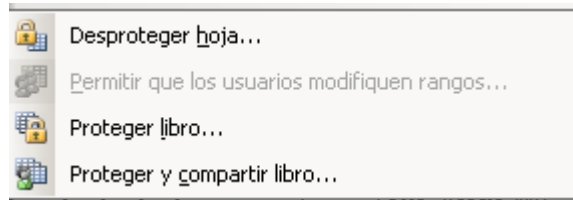


Fig. 4-10: Menú para desproteger hoja

c) Se pide la contraseña y luego se pulsa clic en aceptar

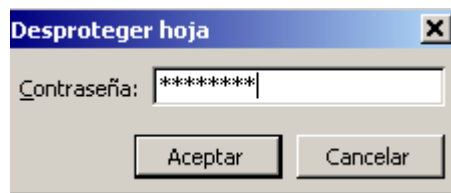


Fig. 4-11: Contraseña para desproteger hoja

Datos técnicos de la hoja

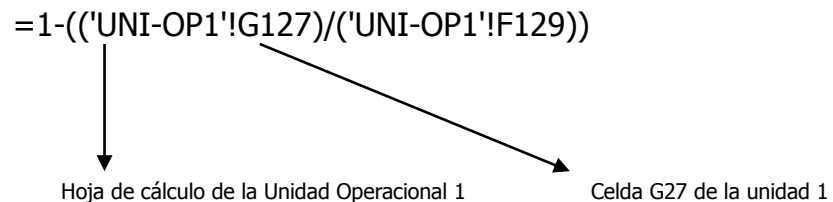
La FUNCION SI: Esta comprueba si se cumple una condición y devuelve un valor se evalúa como verdadero, y otro valor si se evalúa como FALSO

La estructura es la siguiente:

SI(Prueba lógica,(Valor_si_verdadero),(valor_si_falso))

Interpretación de las fórmulas:

Ejemplo:



Nota:

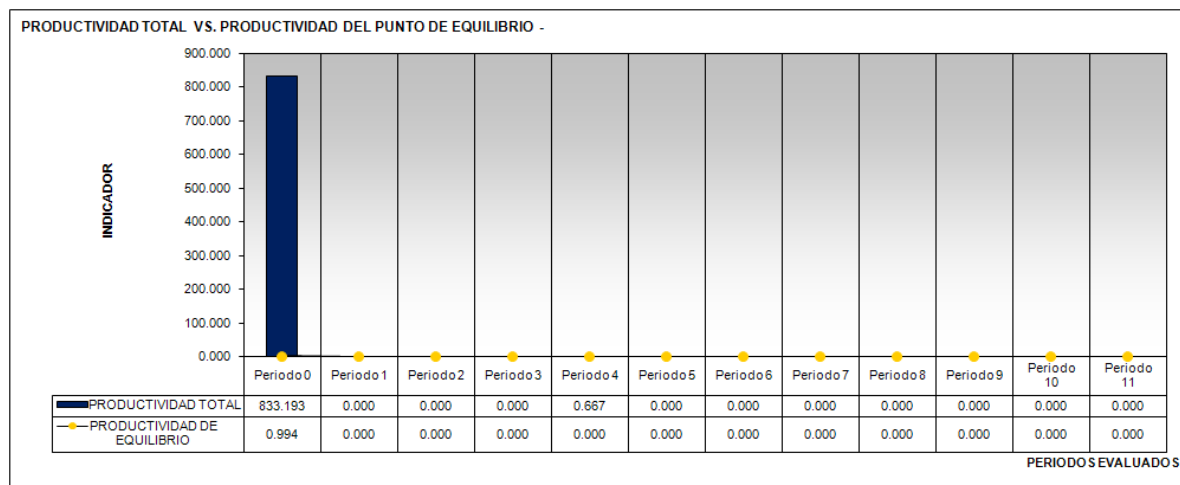
Para hacer referencia a la celda de otro hoja de calculo, solamente se digita el signo + en la celda en donde se quiere colocar la formula, y luego se seleccionan las celdas a referenciar en las formulas.

Descripción General de la Pantalla 3

En esta pantalla, se encuentran todos los gráficos de las cinco unidades operacionales. Se comienza, con el grafico que representa a la primera unidad operacional y se finaliza con el que representa a la Productividad Total , junto con la grafica de índice de productividad total. Es necesario recordar que esta pantalla está vinculada a las pantallas Indi_1,2,3,4,5, y que la productividad total es sumatoria de todos los productos tangibles totales de cada unidad operacional entre las sumatoria de cada unos de los insumos totales para cada unidad operacional (ver fig. 4.6). Y que la grafica del punto de equilibrio, se obtiene de la formula siguiente:

$$1 - (\text{sumatoria de los capitales de trabajo} / \text{sumatoria de insumos totales})$$

Fig.4-12: Ejemplo de gráfica de productividad Total de la Empresa vrs Punto de Equilibrio



Y esto se aplica para cada unidad operacional como gráficas individuales, de la productividad total de cada unidad operacional. Esta pantalla, nos sirve para poder analizar los datos junto con la pantalla nº 2, de tal forma que se puedan publicar en

un formato de 11 x 17 plg, en una pizarra para que sirva como insumo para la cartelera gerencial que todas las empresas deben tener, y poder evaluar los datos cada mes, trimestre o como la gerencia estime conveniente. Para los otros indicadores, se presentan las gráficas del indicador y el índice de comparación

Fig.4-13: Ejemplo de gráfica de productividad Total de una Unidad Operacional vrs Punto de Equilibrio

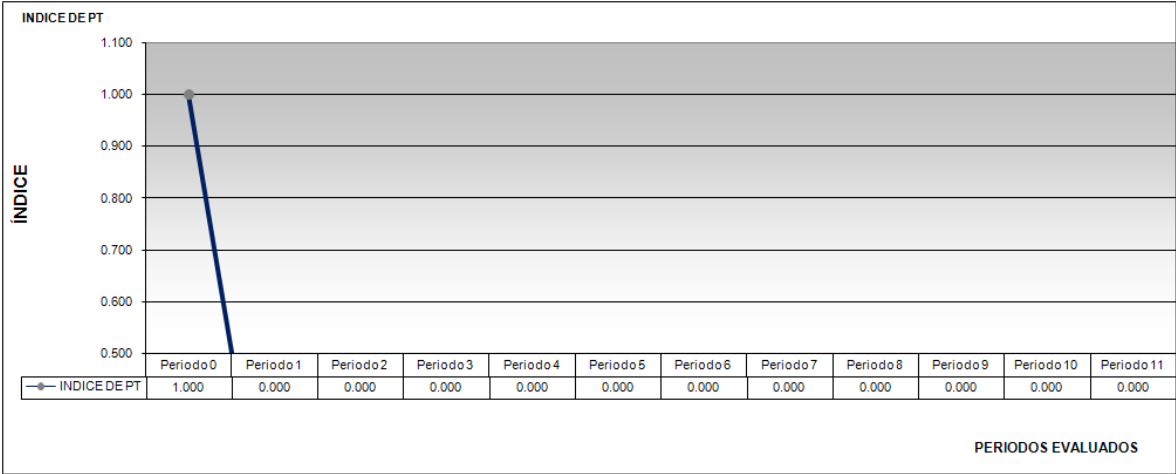
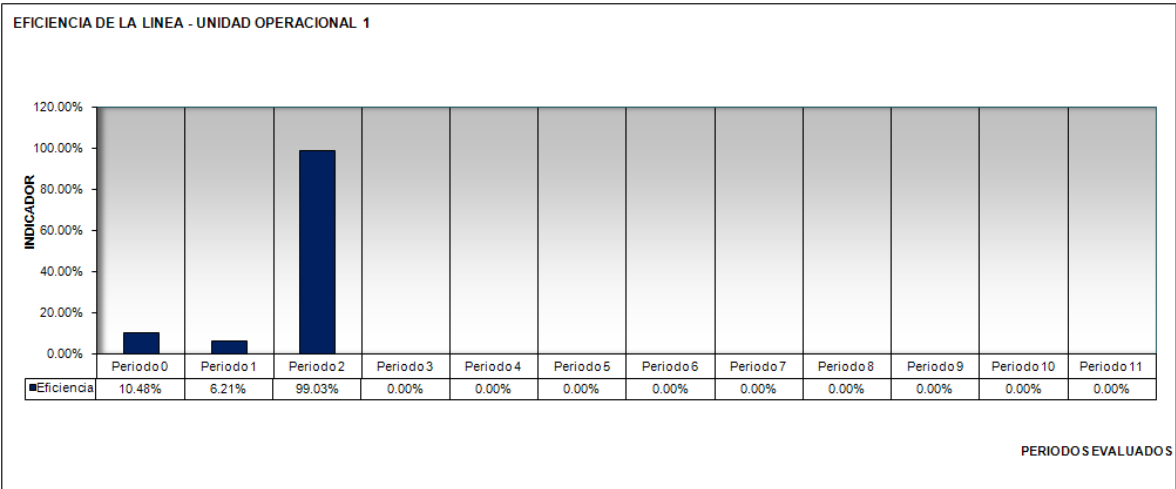


Fig.4-14: Ejemplo de gráfica de la eficiencia de la maquinaria



Para cada una de las unidades operacionales, se encontraran gráficos de la productividad total, de las productividades parciales junto con su índice, y la eficiencia con la calidad

Aparte de la productividad total, se consideran las siguientes:

- Productividad parcial de la energía

- Productividad parcial de la materia prima
- Productividad parcial laboral
- Productividad parcial del capital
- Utilización de la línea
- Relación calidad productividad
- Eficiencia de la maquinaria
- Y la participación del trabajo

4.7.2 Interpretación de los resultados

Luego de la medición por medio de la hoja electrónica, se presentan los datos reales de las productividades parciales y totales, de toda la planta y de cada unidad operacional en particular. Para hacer el análisis e interpretación de los resultados, es necesario que los realice el gerente de planta, y luego estos resultados van a ser presentados a los jefes inmediatos y el resto del personal en reuniones, ya sea mensuales o trimestrales para evaluar los índices de productividad de la planta, y la comparación con los meses anteriores y así también evaluar si se están cumpliendo con los objetivos establecidos y con las proyecciones hechas en la fase de planeación.

Es necesario recalcar siempre, que la productividad de la empresa es un objetivo gerencial y de todos los que trabajan en la compañía. Pero que la interpretación y las decisiones al final, para ver las causas y los efectos corresponden a la gerencia. Los datos de productividad serán diferentes, para cada empresa, ya que la estructura de costos es muy diferente, así también sus ingresos y costos, número de personal, etc. Pero la base de la medición en la hoja de cálculo se adapta a cualquier empresa del sector.

4.7.3 Presentación de los resultados en Cartelera Gerenciales

Para la presentación mensual de los resultados de las pantallas de indicadores y de los gráficos de la productividad total y parcial de cada unidad operacional, se propone tener una cartelera gerencial, en donde se presente los resultados por unidad operacional, las tablas de los índices y las gráficas correspondientes. De ésta manera todo el personal podrá observar los resultados de la productividad.

Ejemplo:

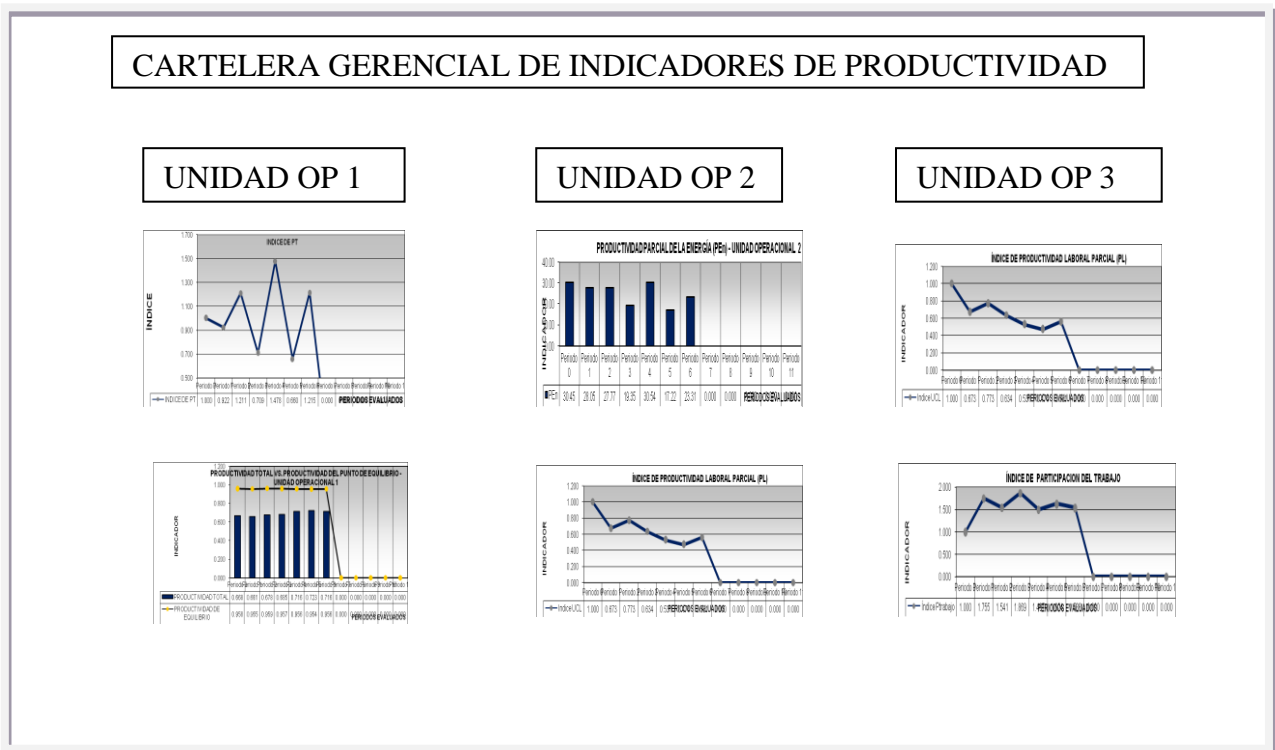


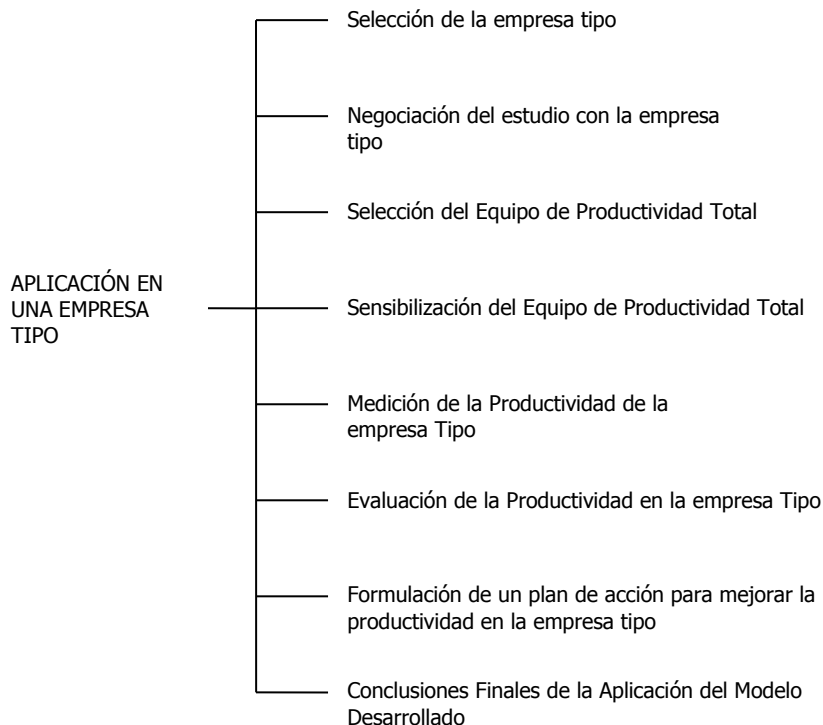
Fig. 4-15 Propuesta de Cartelera Gerencial

CAPITULO 5: APLICACIÓN DEL MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL EN UNA EMPRESA TIPO

Introducción

En el Capítulo 5 se desarrolla el ejercicio de llevar a la práctica las fases de medición, evaluación y planificación de la productividad de una empresa tipo del sector, tomando como base los procedimientos e instructivos establecidos en el Capítulo 4, de este documento. Finalizando con conclusiones sobre cómo se desarrolló la aplicación del modelo en la empresa tipo y sobre recomendaciones generales para la empresa sobre el plan de acción desarrollado para mejorar la productividad de la planta.

La estructura del contenido del Capítulo 5 es la siguiente:



5.1 Selección de la empresa tipo.

Los criterios anteriores fueron establecidos de tal manera que la empresa seleccionada para realizar el estudio fuese la más adecuada en cuanto a información, actitud del personal y de la dirección de la empresa.

Los criterios de selección de la empresa tipo son los siguientes:

Criterio 1: La empresa debe contar con registros suficientes para poder obtener la información necesaria para la adecuada ejecución del estudio,

Criterio 2: Apertura de la empresa a la información necesaria para la adecuada ejecución del estudio,

Criterio 3: Ser una empresa de producción de lácteos que como mínimo debe producir quesos y cremas,

Criterio 4: La empresa debe pertenecer al grupo de grandes empresas industrializadas del Sector Lácteo Formal,

Criterio 5: La empresa debe mostrar interés en el estudio, de manera que se cuente con el completo apoyo en la realización del estudio

Para seleccionar la empresa tipo se tomará la siguiente metodología:

- Los criterios de selección se ponderan de acuerdo al siguiente detalle:
 - C1: 5 puntos
 - C2: 4 puntos
 - C3: 3 puntos
 - C4: 2 puntos
 - C5: 1 punto
- Asignar a cada empresa un puntaje, en cada criterio, según el detalle siguiente:
 - 3 puntos: aplica totalmente el criterio
 - 2 puntos: aplica parcialmente el criterio
 - 1 punto: el criterio no es superado satisfactoriamente.

Las empresas que mostraron interés en el estudio (de acuerdo a comentarios de los ejecutivos entrevistados en la investigación de campo) fueron 3, las cuales por efectos de confidencialidad hacia las empresas identificaremos como: Empresa A, Empresa B y Empresa C.

Empresa	PONDERACIÓN DE CRITERIOS					Promedio ponderado
	C1 Ponderación: 5 Pts.	C2 Ponderación: 4 Pts.	C3 Ponderación: 3 Pts.	C4 Ponderación: 2 Pts.	C5 Ponderación: 1 Pt.	
Empresa A	2	2	3	2	2	2.2

Empresa B	3	1	3	3	2	2.4
Empresa C	3	3	3	2	3	2.9

Tabla 5-1: Selección de la empresa tipo.

De acuerdo al promedio ponderado calculado en la tabla 5-1: Selección de la empresa tipo, es la Empresa C la seleccionada como empresa tipo del sector.

5.1.1 Características de la Empresa Tipo.

Objeto de la empresa: producir y distribuir productos lácteos pasteurizados y con la mejor calidad y con precios competitivos al pueblo salvadoreño.

Tamaño de la empresa: la empresa tipo se clasifica dentro de las grandes empresas, por el número de empleados y por su volumen de producción el cual ronda los USD \$ 95,000.00 mensuales.

Número de empleados: La empresa tipo seleccionada cuenta con un aproximado de 70 empleados entre personal de producción y administración.

Posicionamiento de sus marcas: la empresa tipo cuenta con más plantas a nivel centroamericano, de manera que sus marcas tienen presencia en toda la región y un posicionamiento muy marcado, en especial en El Salvador.

Productos ofrecidos: dentro de los productos ofrecidos por la empresa tipo al pueblo salvadoreño se encuentran: quesos, cremas, leche fluida, yogurt, sorbete y jugos.

Activos de la empresa: la empresa tipo cuenta con una fuerte inversión en maquinaria y equipo, dicha inversión ronda un aproximado de los USD \$ 150,000.00.

Organización: actualmente la empresa se encuentra en toda la región manteniendo en algunos países plantas procesadoras de sus marcas. Para el caso de El Salvador, la empresa cuenta con instalaciones de procesamiento de la leche para obtener leche fluida y sus derivados, manteniendo relaciones estratégicas con sus proveedores.

5.2 Lineamientos para la aplicación del Modelo de Productividad Total en la empresa Tipo.

La validación del modelo de productividad total en la empresa tipo se realizó bajo los siguientes lineamientos:

- Para la medición de la productividad se utilizaron datos históricos de los costos de producción y demás registros necesarios con los que la empresa cuenta, y que fueron proporcionados por el analista de costos de la empresa; es importante mencionar que la información que se necesite para medir la productividad será solicitada al analista de costos, quien a partir de los datos reales proporcionará datos simulados para poder realizar el estudio.
- El periodo base para la medición de la productividad fue mensual, puesto que los registros de información con los que cuenta la empresa tienen esta frecuencia.
- El estudio abarcó desde la recopilación de la información, la medición, evaluación y un plan general para mejorar la productividad, quedando a decisión de la empresa darle continuidad al plan desarrollado,
- El intervalo de tiempo en el cual se analizó la productividad de la empresa comprenderá de enero al mes de julio del año 2007, este periodo fue común acuerdo entre el Gerente de Producción de la Empresa Tipo y el equipo del trabajo de graduación.

- La empresa facilitó al equipo del trabajo de graduación, las visitas técnicas necesarias para el adecuado desarrollo del estudio, iniciando con una visita técnica completa para conocer los procesos de producción, además de entrevistas con los responsables de control de la producción, analista de costos, jefe de mantenimiento y gerente de producción,
- El alcance de la aplicación en la empresa tipo comprendió las fases de medición, evaluación y planeación de la productividad, la fase de mejora quedará a criterio de la empresa el implementar o no el plan de acción propuesto, de igual forma el sistema de participación de los operarios no será objeto de aplicación.
- Cada sábado, durante el periodo que duró el estudio en la empresa tipo y a partir del 1 de septiembre, se entregará un informe de avance del estudio en la empresa tipo al Gerente de Producción.

5.3 Selección del equipo de Productividad Total en la Empresa Tipo

El equipo de productividad total seleccionado en la empresa tipo, consta de 5 personas, elegidas en base al perfil propuesto en el "capítulo 3 apartado 3.2.2 Responsabilidades" en el cual se presenta el perfil que deben cumplir los integrantes del Equipo de Productividad Total.

Dicho equipo de Productividad esta conformado por:

- Gerente de Producción,
- Analista de costos,
- Jefe del departamento de mantenimiento,
- Jefe de Producción
- Encargado de Planificación y Control de la producción,

5.4 Sensibilización del Equipo de Productividad Total

La sensibilización del equipo de productividad total se desarrolló en una primera reunión que tuvo lugar el día jueves 23 de agosto de 2007 en las instalaciones de la empresa tipo, a partir de las 4:00 p.m.

En dicha reunión se expuso por parte del equipo de trabajo al equipo de productividad total una presentación, que incluye:

- Concepto básico de productividad
- Concepto de Productividad Total
- Generalidades de la Productividad
- Importancia de Medir la Productividad
- Modelo de Productividad Total diseñado
- Fase 1: Medir la Productividad
- Fase 2: Evaluar la Productividad
- Fase 3: Planear la Productividad,
- Fase 4: Mejorar la Productividad,
- Hoja electrónica diseñada,

El objeto de la sensibilización fue proporcionar al equipo de Productividad Total las bases teóricas fundamentales para poder comprender como el modelo de productividad total puede contribuir en la empresa como una herramienta para la toma de decisiones gerenciales.

Es necesario explicar, que la sensibilización del equipo tuvo varias reuniones, la primera antes descrita, fue para explicar en que consiste el modelo de PT, pero a partir de ahí, se desarrollaron reuniones independientes con cada persona encargada de la información.

Estas reuniones se detallan a continuación:

- Primero se le explicó al gerente de Producción, cada indicador y que significa con su respectiva evaluación. Aquí el Gerente expuso sus comentarios y el interés de la empresa en medir su productividad, así también, que los indicadores se adaptaran a la empresa para poder implementarlos como indicadores de la planta.
- Luego las otras reuniones, fueron con el analista de costos para poder reunir la información de los centros de costos necesaria para poder alimentar los indicadores. Esta fase de medición fue la que mas tiempo se le dedicó, ya que habían unos costos que no estaban definidos. Estos costos se detallan a continuación:
 - Costo de energía por consumo de la maquinaria
 - Costos de Aire comprimido
 - Costos de vapor de la caldera
 - Costos de agua
 - Costos de limpieza de equipos

Para el detalle de estos costos en la planta observar observar los diagramas de conocimiento del proceso de cada unidad operacional, que se se describen mas abajo.
- Luego con el jefe de Producción de la planta, se realizaron recorridos por las líneas de producción, para poder conocer los equipos involucrados en la producción, y también conocer al personal de la planta y explicarles en que consistía el trabajo realizado.
- Con el jefe de mantenimiento, se detalló los problemas de las maquinas y sus nombres, necesarias para la productividad de la maquinaria.
- Con el encargado de la Planificación de la producción, se realizaron reuniones para poder conocer los tiempos de trabajo de las máquinas de la línea de leche pasteurizada. De aquí se sugiere otra forma de medición de la eficiencia de la maquinaria, ya que la empresa solamente median la eficiencia como un simple indicador, pero no para dar seguimiento a los tiempos de paros improductivos, de las maquinas de llenado de leche.

La eficiencia la median con una relación simple, que se detalla a continuación:

Total de unidades Producidas (tiempo Producido Directo)/ (Estándar de unidades/hora)

- De lo anterior, se determinó que ese indicador no les decía como se estaba utilizando los recursos de la maquinaria en realidad, por lo que se propuso una nueva forma de medir la eficiencia de las línea y así hacer más productiva la utilización de la maquinaria (ver cd anexo al documento: formato de Recolección de Información de OEE), y también la hoja electrónica Total Productivity.
- Con los operadores de las líneas, también se tuvieron reuniones dentro de la planta, para conocer mejor los procesos de producción, de los cuales se pudo obtener en detalle cada operación para determinar los costos posteriormente. De esto se diseñaron los diagramas de proceso de la operación para que la empresa los utilice en la determinación de tiempos estándar de las operaciones y para tener una mejor visualización de la operación y los costos asociados en las líneas, y de esa manera poder ver mejoras relacionadas a ahorros en de materia prima o de energía y en reducción de tiempos de las operaciones, para ser una planta mas productiva.

A continuación se presentan los diagramas de proceso de cada unidad operacional seleccionada de la empresa tipo, para conocer el proceso de producción, e identificar los costos asociados.

Fig.5-1 Diagrama de Proceso de la Operación de la Unidad Operacional 1: Leche Pasteurizada

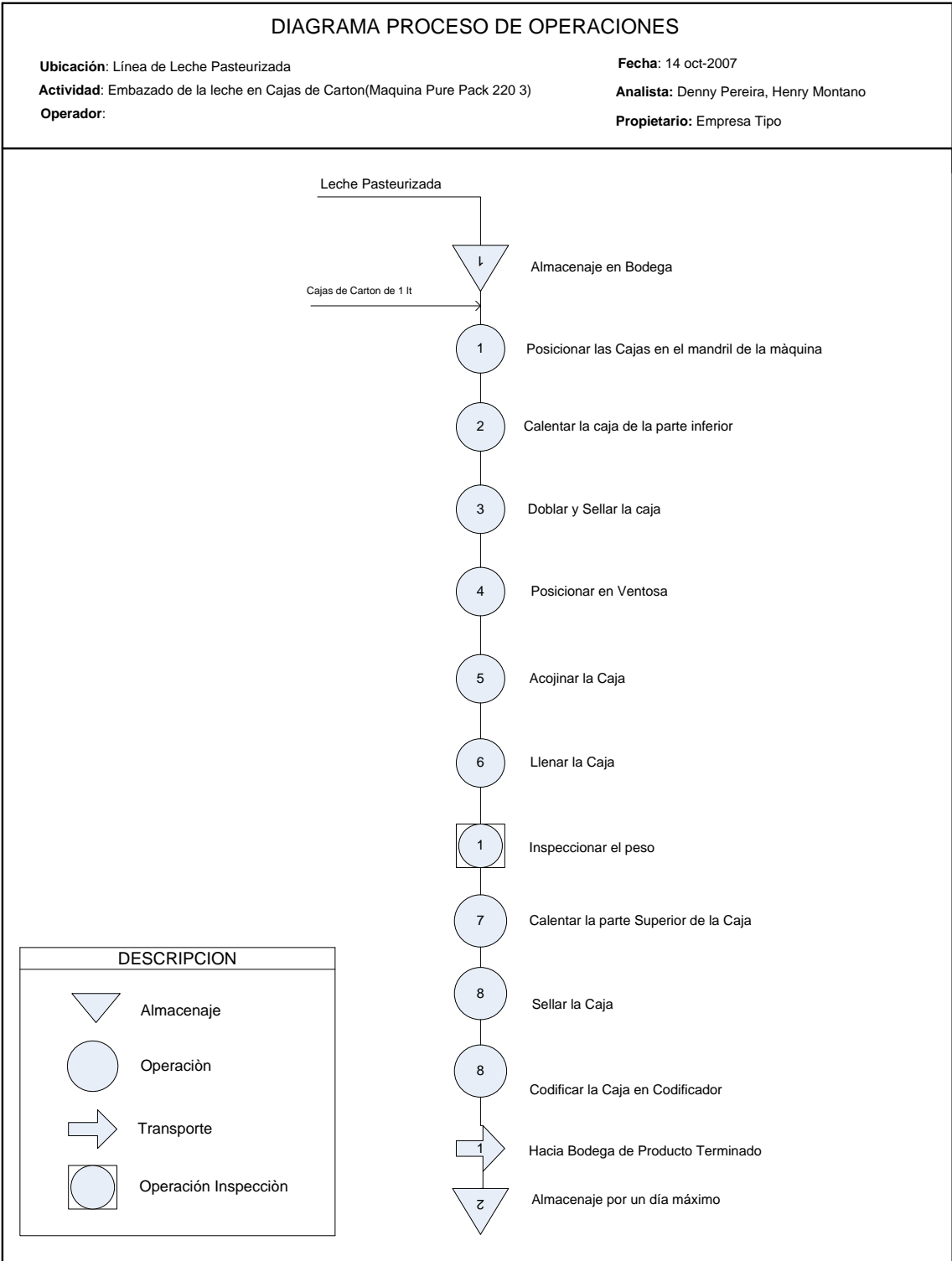


Fig.5-2 Diagrama de Proceso de la Operación de la Unidad Operacional 2: Queso Crema

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

Ubicación: Línea de Queso Crema

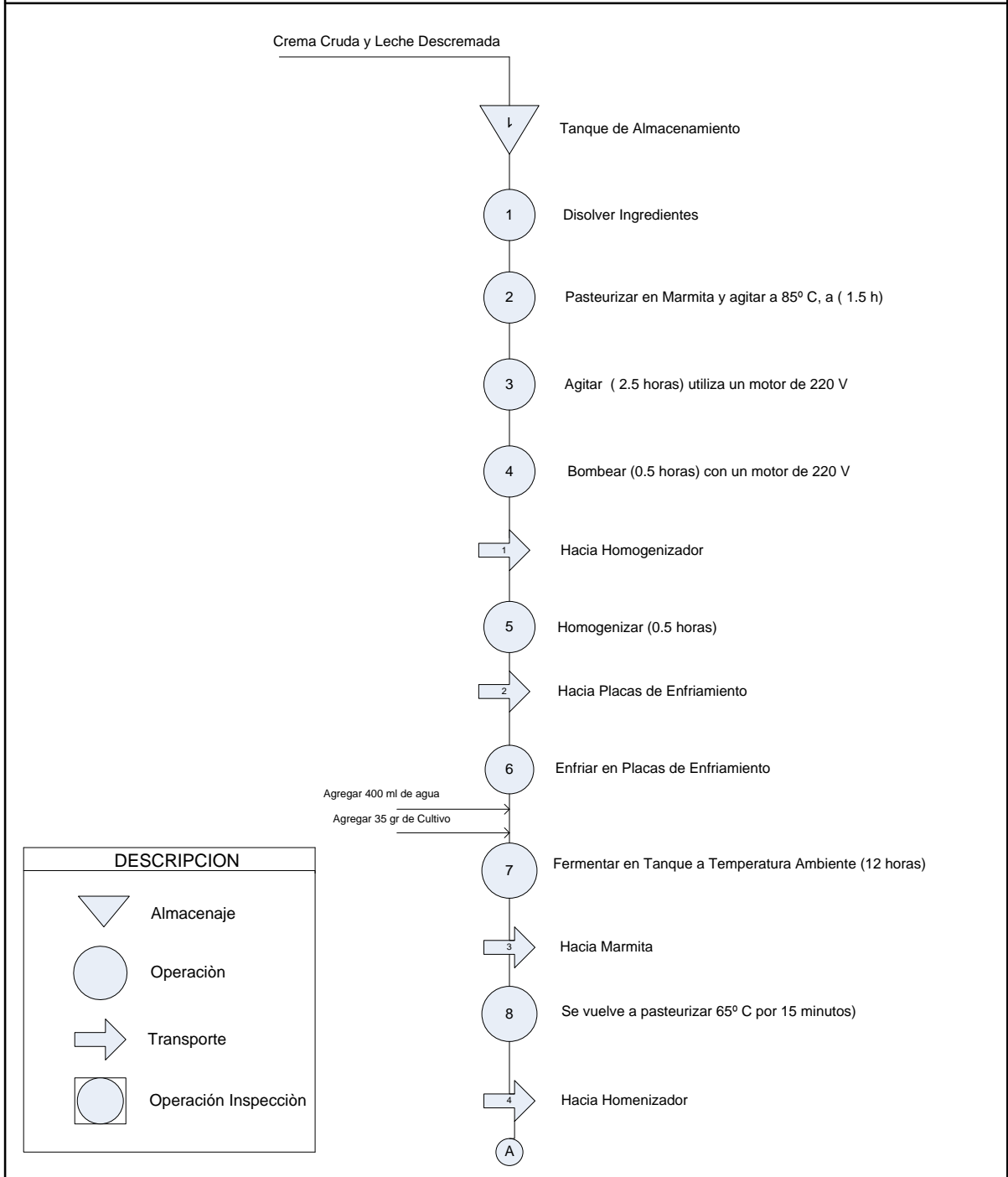
Fecha: 14 oct-2007

Actividad: Proceso de Preparación del Queso

Analista: Denny Pereira, Henry Montano

Operador:

Propietario: Empresa Tipo



Continuación línea de Queso Crema:

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

Ubicación: Línea de Queso Crema

Fecha: 14 oct-2007

Actividad: Proceso de Preparación del Queso y Empacado Cont.

Analista: Denny Pereira, Henry Montano

Operador:

Propietario: Empresa Tipo

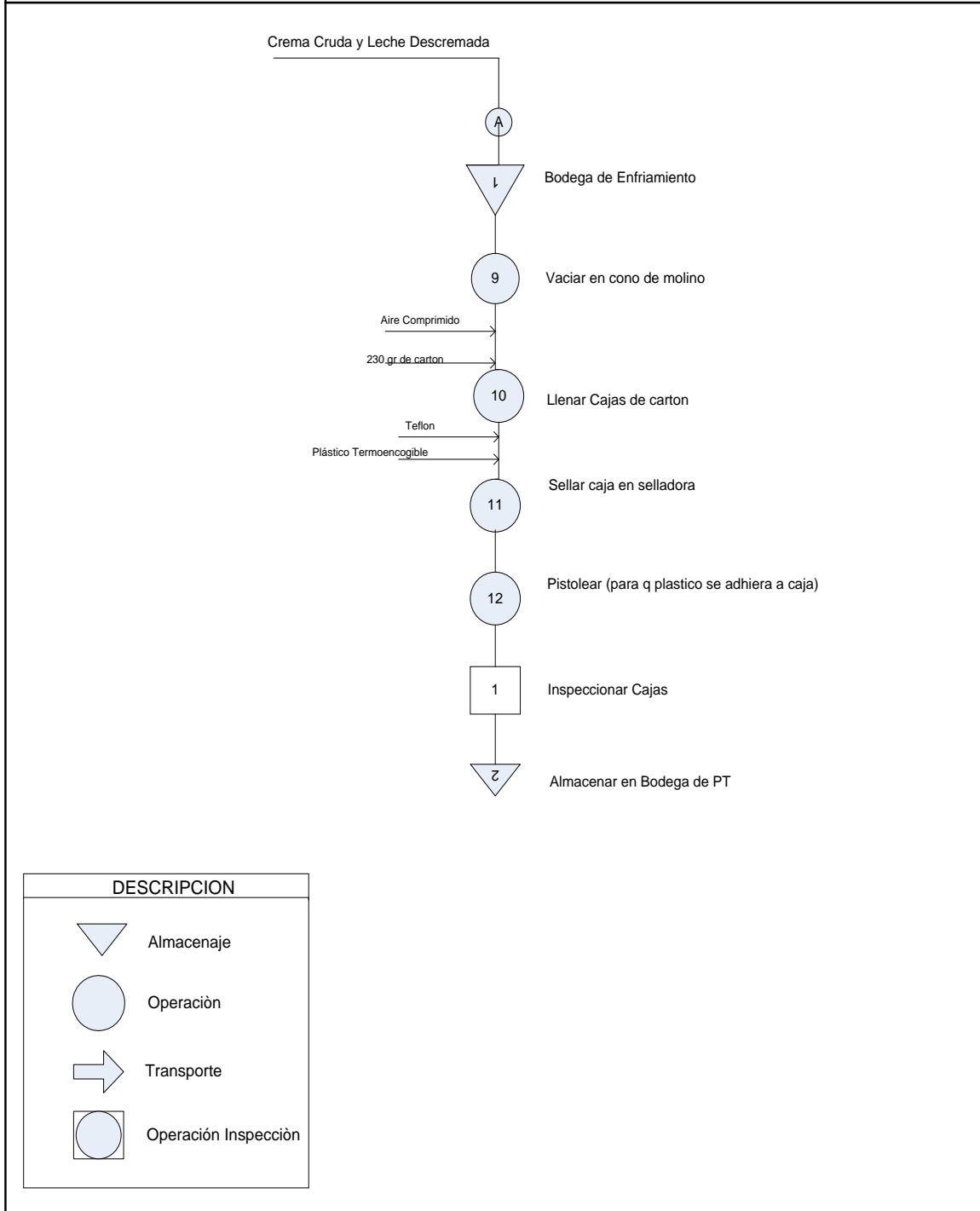


Fig.5-3: Identificación de Costos en la línea de leche pasteurizada

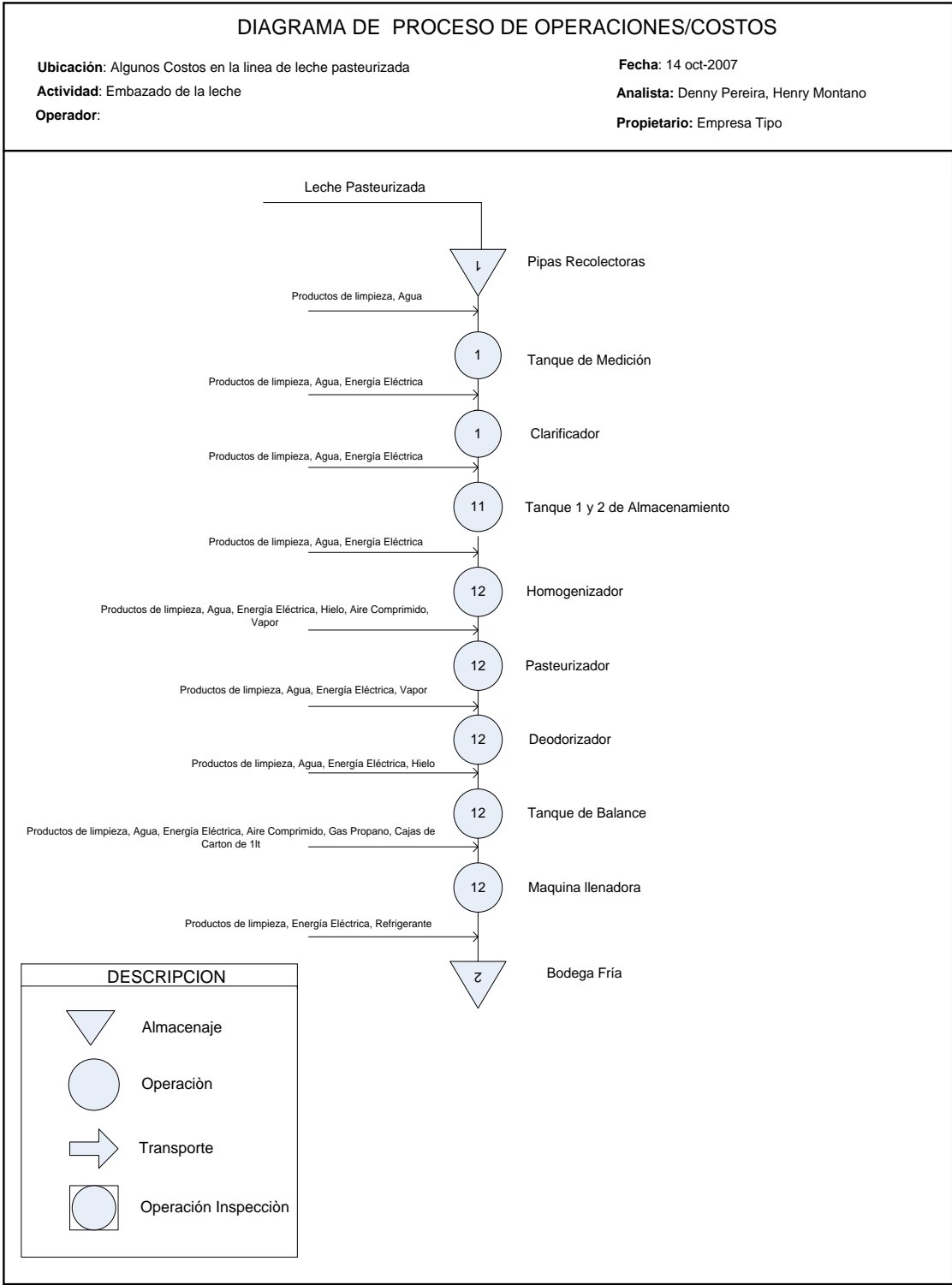


Fig.5-4: Identificación de Costos en la línea de Crema De Mesa

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES/COSTOS

Ubicación: Algunos Costos en la línea de leche pasteurizada

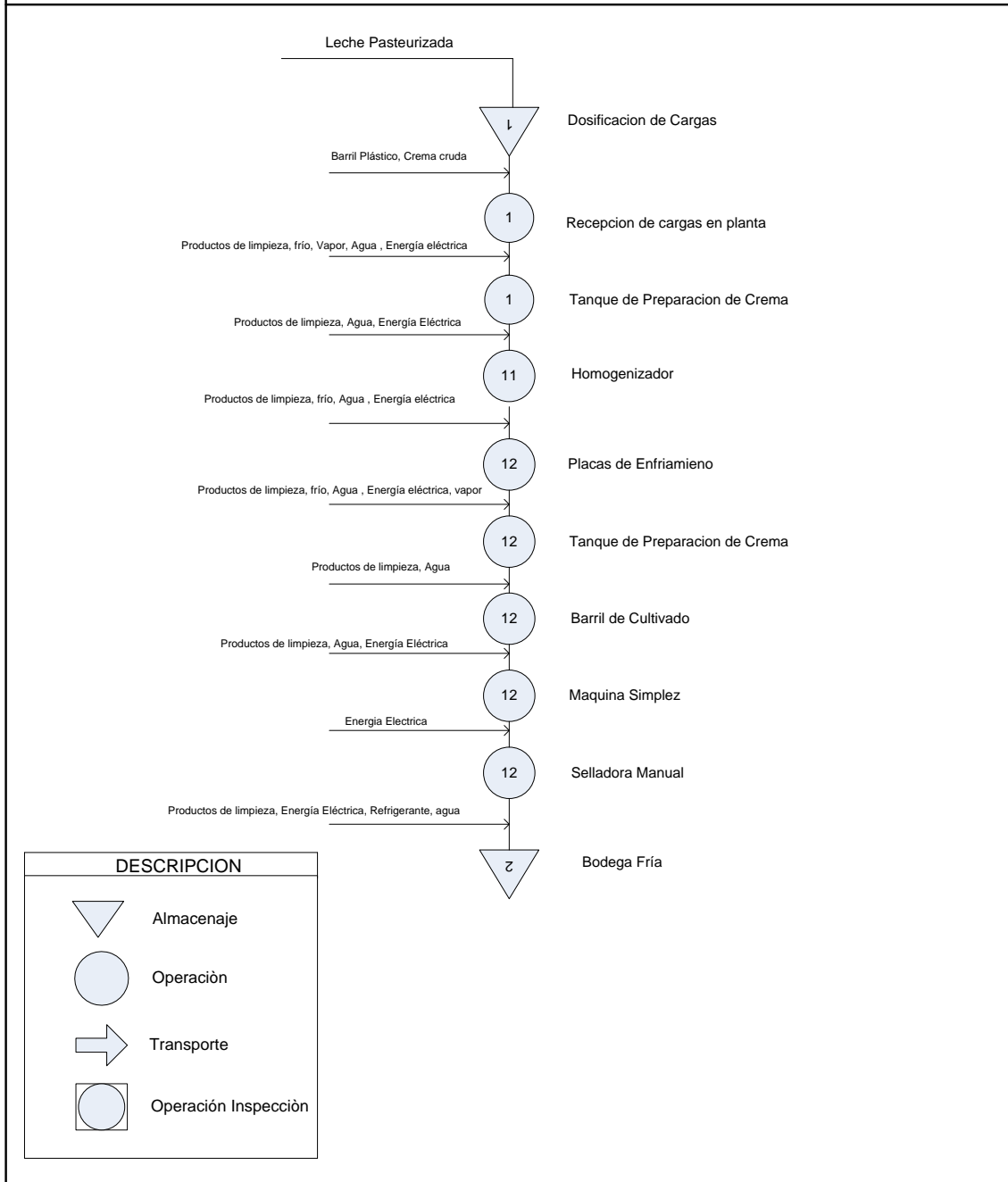
Fecha: 14 oct-2007

Actividad: Embasado de la leche

Analista: Denny Pereira, Henry Montano

Operador:

Propietario: Empresa Tipo



5.5 Medición de la Productividad Total en la Empresa Tipo

5.5.1 Definición de unidades operacionales

División de la empresa por departamentos, líneas de producción o productos:

La estructura del sistema de producción de la empresa tipo seleccionada divide la planta en 3 grandes centros de producción, de los cuales se llevan los registros contables y de costos de producción por separado, estos centros son:

- a) Centro de producción de emvasados, siendo los productos que se procesan:
 - i. Leche fluida (1, ½ litro, 1 galón)

- b) Centro de producción de cultivados, siendo los productos que se procesan:
 - i. Queso crema tipo spread (115 gr, 230gr, 1 galón, cubetas de 10 y 40 libras, bolsa de 10 libras)
 - ii. Queso procesado tipo americano (12, 16 y 24 rebanadas clásico, 12, 16 y 24 rebanadas jalapeño)
 - iii. Queso mantequilla (400 gr)
 - iv. Crema de mesa (¼ y ½ botella, ¼ litro)

- c) Centro de producción de congelados, siendo los productos que se procesan:
 - i. Yogurt,
 - ii. Sorbete,

- d) Centro de producción de No congelados, siendo los productos que se procesan:
 - i. Leche con Chocolate (½ y ¼ litro)

- ii. Leche con Fresa ($\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ litro)
- iii. Jugo de naranja (1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ litro, 1 galón)

De esta división fueron seleccionadas como unidades operacionales, tomando como base el criterio y experiencia del Gerente de Producción de la empresa tipo los productos siguientes:

- a) Leche fluida
- b) Queso crema tipo spread
- c) Crema de mesa

Dado que dichos productos tienen varias presentaciones, se utilizó la técnica de Pareto para identificar cuáles de todas las presentaciones son las que aportan mayor utilidad a la empresa, de manera que se enfoquen los esfuerzos en mejorar la productividad de los productos más significativos.

En los gráficos 5-1, 5-2 y 5-3 se muestran los diagramas de Pareto realizados para definir la presentación a elegir de los productos seleccionados como unidades operacionales.

Tabla 5-2: Datos de Producción de Leche embasada pasteurizada al 3%, enero – julio 2007⁶⁷

Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación	% Acumulado
1 Litro	\$ 126,942.17	56.05 %	56.05 %
$\frac{1}{2}$ Litro	\$ 60,751.46	26.82 %	82.87 %
1 Galón	\$ 30,803.76	17.13%	100.00 %

⁶⁷ Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

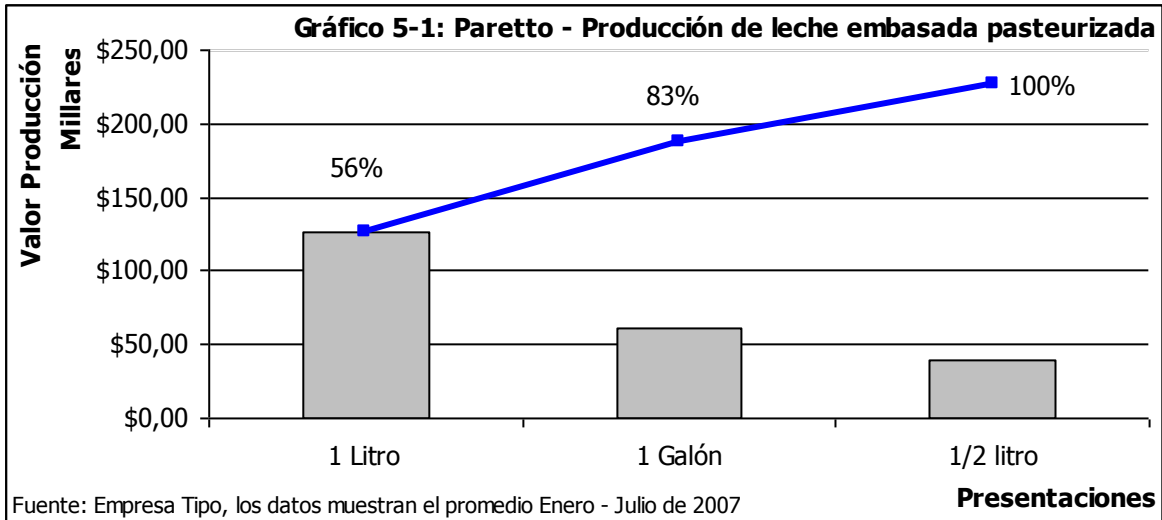
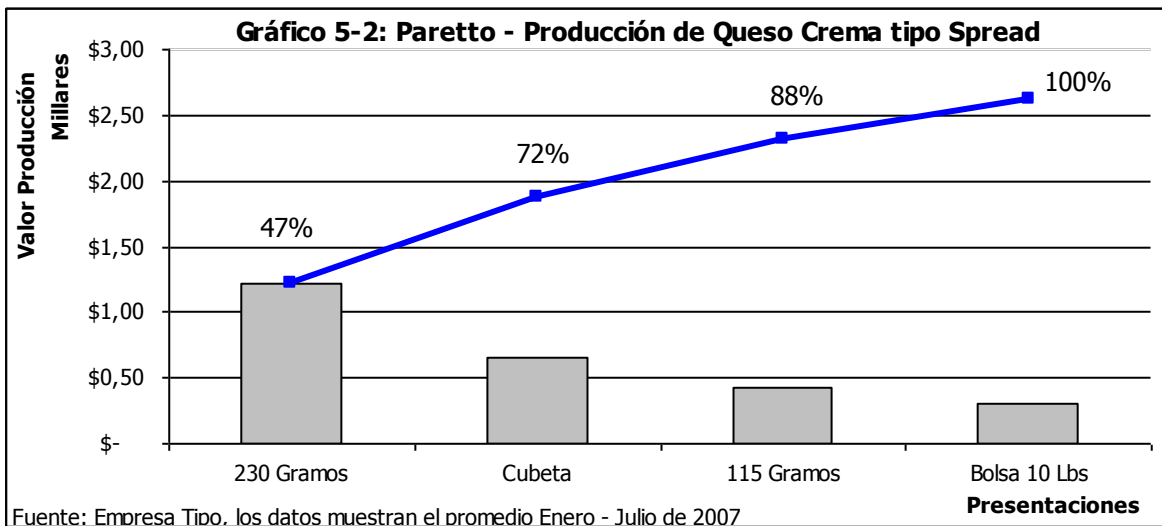


Tabla 5-3: Datos de Producción de Queso Crema tipo Spread, enero – julio 2007⁶⁸

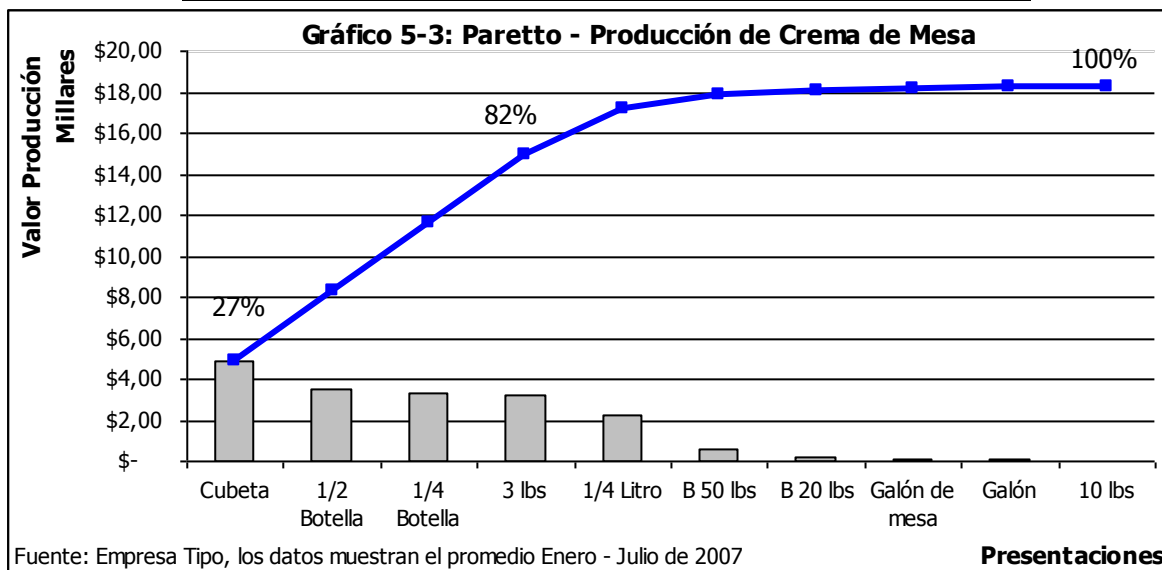
Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación	% Acumulado
230 gramos	\$ 1,221.57	46.61 %	46.61 %
1 Cubeta	\$ 658.74	25.14 %	71.75 %
115 gramos	\$ 431.00	16.44 %	88.19 %
Bolsa 10 Lbs	\$ 309.47	11.81 %	100.00 %



⁶⁸ Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

Tabla 5-4: Datos de Producción de Crema de Mesa, enero – julio 2007⁶⁹

Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación	% Acumulado
1 Cubeta	\$ 4,843.41	26.56 %	26.56 %
½ botella	\$ 3,473.55	19.04 %	45.60 %
¼ botella	\$ 3,320.11	18.21 %	63.81 %
3 libras	\$ 3,265.85	17.91 %	81.72 %
¼ litro	\$ 2,290.06	12.55 %	94.27 %
Bolsa 50 lb.	\$ 622.41	3.42 %	97.69 %
Bolsa 20 lb.	\$ 192.87	1.06 %	98.75 %
Galón Mesa	\$ 117.67	0.64 %	99.39 %
Galón	\$ 111.16	0.61 %	100.00 %
Bolsa 10 lb.	\$ 0.00	0.00 %	100.00 %



La definición final de las unidades operacionales es como sigue:

- a) Unidad operacional #1: Leche fluida descremada al 3%, presentación 1 litro,
- b) Unidad operacional #2: Queso crema tipo spread, presentación 230 gramos,
- c) Unidad operacional #3: Crema de mesa Bademia, presentación 1 cubeta,

⁶⁹ Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

5.5.2 Establecimiento del periodo base

La empresa tipo seleccionada cuenta con información de:

a) Costos de producción,

Se lleva el registro de alrededor de 16 centros de costos los cuales están asociados a sus centros de producción y otros (centro de producción de fluidos, cultivados, congelados y no congelados), de manera que mensualmente el encargado de monitorear los costos de producción realiza un consolidado de los mismos.

La información de los costos de producción con la que se cuenta actualmente es adecuada, sin embargo es necesario ordenarla de acuerdo al formato propuesto en el Anexo 3-A y realizar una distribución de los costos de acuerdo a la participación de cada producto.

b) Estadísticas del departamento de producción

Las estadísticas del departamento de producción son llevadas por el encargado de planificación y control de la producción, de igual forma estos registros se llevan de forma mensual.

c) Estadísticas del departamento de mantenimiento

Las estadísticas del departamento de mantenimiento, son registradas y analizadas por el jefe de dicho departamento, siempre de forma mensual.

Los registros de información con los que cuenta la empresa tipo seleccionada son registrados mensualmente, por lo que la frecuencia de medición de la productividad

se establecerá mensual, realizándose la primera medición en base a datos históricos del primer semestre del 2007 (periodo de enero a julio).

5.5.3 Recolección de la información para medir la Productividad

Descripción de la información

Actualmente la empresa tipo posee su información financiera registrada en centros de costos, los cuales agrupan gastos e ingresos asociados a una actividad específica.

Por ejemplo se cuenta con centro de costos de producción de fluidos, el cual incluye los costos asociados a la producción de leche pasteurizada y descremada al 3% en las presentaciones de 1 litro, 1 galón y ½ litro.

El centro de costos de producción de cultivados que incluye los gastos e ingresos asociados a los productos queso crema tipo spread (230 g, 115 g, 1 cubeta y bolsa de 10 lb.), crema de mesa (1 cubeta, ½ y ¼ de botella, 3 lb, ¼ litro, bolsa de 10, 20 y 50 lb y 1 galón).

El centro de costos de producción de congelados, el cual contiene la información de gastos e ingresos asociados a la producción de productos como yogurt, paletas y sorbetes. Centro de costos de producción de no congelados el cual incluye la información financiera relacionada con los productos Leche con Fresa y leche con chocolate.

Cabe resaltar que en el presente estudio no se tomaron en cuenta estos últimos 2 centros de costos, ya que no están dentro del alcance del proyecto.

Además de los centros de costos de producción, se cuenta con otros centros de costos de apoyo comunes para todos los procesos de producción, entre los cuales se mencionan:

- Gerencia de operaciones,
- Unidad de apoyo,
- Bodega de materia prima,
- Departamento de control de la producción,
- Departamento de aseguramiento de la calidad,
- Rutas recolectoras 1, 2, 3, 4 y 5,
- Servicio técnico agropecuario,
- Taller de maquinaria y equipo industrial

El conjunto de gastos asociados a estos centros de costos constituyen los Gastos Indirectos de Fabricación (GIF) y que se destinan para los servicios auxiliares de los procesos de producción.

Dado que actualmente la empresa tipo cuenta con registros contables únicamente para la línea de producción y no para cada producto específico, es necesario definir el costo asignado para cada una de las unidades operacionales. En común acuerdo con la analista de costos de la empresa tipo y debido a la confidencialidad de la información se le proporcionará la información (porcentajes) de cómo deben ser distribuidos los costos para que la información necesaria para medir la productividad de la planta y de cada unidad operacional sea proporcionada al equipo de trabajo.

Asignación de costos a unidades operacionales establecidas

Para poder medir los indicadores de productividad de los productos elegidos como unidades operacionales, es necesario asignar los costos asociados a cada una. Dicha asignación se realizó en base al porcentaje de participación promedio del valor de la producción de cada producto en el valor de la producción total de la planta.

En las tablas 5-4 y 5-5 se determina la participación de cada producto establecido como unidad operacional, este valor se utilizará para la asignación de los costos directos de fabricación y en la tabla 5-6 se muestra la participación de cada uno de los productos de la planta, este porcentaje se utilizará para asignar los costos indirectos de fabricación.

En la asignación de costos es importante recordar que los centros de costos agrupan en primera instancia los gastos asociados a cada centro de producción y luego los gastos asociados a los servicios auxiliares, por lo que el porcentaje de participación dentro de un centro de costos se calcula dividiendo el valor de la producción de cada producto entre el valor de la producción de ese centro.

En cambio, con los centros de costos de servicios auxiliares se hace necesario calcular un nuevo porcentaje de participación, dividiendo el valor de la producción de cada producto entre el valor de la producción conjunta de todos los centros de costos. Esto debido a que los centros de costos para los servicios auxiliares son comunes a todos los centros de costos de producción.

Tabla 5-5: Participación por producto en centro de producción de Fluidos, promedio enero – julio 2007⁷⁰

Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación
1 Litro, leche descremada 3%	\$ 126,942.17	56.05 %
½ Litro, leche descremada 3%	\$ 60,751.46	26.82 %
1 Galón, leche descremada 3%	\$ 30,803.76	17.13%

Tabla 5-6: Participación por producto en centro de producción de cultivados, promedio enero – julio 2007⁷¹

Producto	Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación
Queso Crema Tipo Spread	230 Gramos	\$ 1,221.57	5.86 %
	1 Cubeta	\$ 658.74	3.16 %
	115 Gramos	\$ 431.00	2.07 %
	Bolsa 10 Lbs	\$ 309.47	1.48 %

⁷⁰ Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

⁷¹ Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

Producto	Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación
Crema de Mesa	1 Cubeta	\$ 4,843.41	23.22 %
	1/2 Botella	\$ 3,473.55	16.65 %
	1/4 Botella	\$ 3,320.11	15.92 %
	Dip 3 lbs	\$ 3,265.85	15.66 %
	1/4 Litro	\$ 2,290.06	10.98 %
	Bolsa 50 lbs	\$ 622.41	2.98 %
	Bolsa 20 lbs	\$ 192.87	0.92 %
	Galón de mesa	\$ 117.67	0.56 %
	Galón	\$ 111.16	0.53 %
	Dip 10 lbs	\$ 0.00	0.00 %
TOTAL		\$ 20,857.89	100.00 %

De las tablas 5-5 y 5-6 se determina que los porcentajes de participación de los productos seleccionados como unidades operacionales son:

- Unidad Operacional 1: Leche descremada al 3% (1 litro), 56.05 %
- Unidad Operacional 2: Queso crema tipo spread (230 gramos), 5.86 %
- Unidad Operacional 3: Crema de Mesa (1 cubeta) 23.22 %

De igual forma se asignaron los Gastos Directos de Fabricación (GIF) en base a los datos presentados en la tabla 5-7.

Tabla 5-7: Participación por producto general, promedio enero – julio 2007⁷²

Producto	Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación
Queso Crema Tipo Spread	230 Gramos	\$ 1,221.57	0.49 %
	Cubeta	\$ 658.74	0.27 %
	115 Gramos	\$ 431.00	0.17 %
	Bolsa 10 Lbs	\$ 309.47	0.13 %
Crema de Mesa	Cubeta	\$ 4,843.41	1.96 %
	1/2 Botella	\$ 3,473.55	1.40 %
	1/4 Botella	\$ 3,320.11	1.34 %
	3 lbs	\$ 3,265.85	1.32 %
	1/4 Litro	\$ 2,290.06	0.93 %
	B 50 lbs	\$ 622.41	0.25 %
	B 20 lbs	\$ 192.87	0.08 %

⁷² Información proporcionada por la empresa tipo, 30 de octubre de 2007

Producto	Presentación	Valor Promedio Producción	% Participación
	Galón de mesa	\$ 117.67	0.05 %
	Galón	\$ 111.16	0.04 %
	10 lbs	\$ 0.00	0.00 %
Leche Descremada al 3%	1 litro	\$ 126,942.17	51.32 %
	1 Galón	\$ 60,751.46	24.56 %
	1/2 Litro	\$ 38,803.76	15.69 %
TOTAL		\$ 247,355.28	100.00 %

Por lo que los gastos indirectos serán asignados en base a la siguiente distribución:

- Unidad Operacional 1: Leche descremada al 3% (1 litro), 51.32 %
- Unidad Operacional 2: Queso crema tipo spread (230 gramos), 0.49 %
- Unidad Operacional 3: Crema de Mesa (1 cubeta), 1.96 %

Así se presentó a la encargada de los costos de producción de la empresa tipo la distribución de los costos directos e indirectos, los centros de costos se redistribuyeron de la siguiente forma:

Para los costos directos:

Centro de Costos directos Fluidos x 56.05% = Costos directos Leche Fluida (1 litro)

Centro de Costos de Cultivados x 5.86% = Costos Directos Queso Crema (230 g)

Centro de costos de Cultivados x 23.22% = Costos Directos Crema de mesa (Cubeta)

Para los costos indirectos:

Centro de Costos directos Fluidos x 51.32% = Costos indirectos Leche Fluida (1 litro)

Centro de Costos de Cultivados x 0.49% = Costos indirectos Queso Crema (230 g)

Centro de costos de Cultivados x 1.96% = Costos indirectos Crema de mesa (Cubeta)

En el Anexo 5-A se presenta un consolidado de los costos directos e indirectos asociados a cada una de las unidades operacionales establecidas, información que será utilizada para medir la productividad de la empresa tipo.

5.5.4 Resumen de medición de indicadores de productividad

De la información proporcionada por la empresa tipo y haciendo uso de la hoja Total Productivity se obtuvieron los resultados mostrados en las tablas 5-8, 5-9, 5-10 y 5-11 para cada una de las unidades operacionales.

Tabla 5-8: Resumen de indicadores de productividad Total de la empresa tipo

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Productividad Total (PT)	0,659	0,655	0,671	0,676	0,716	0,711	0,705
Productividad Meta (PPE)	0,956	0,954	0,943	0,956	0,955	0,953	0,955

Tabla 5-9: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #1: Leche descremada, presentación de 1 litro.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Productividad Total (PT)	0,668	0,661	0,678	0,685	0,716	0,723	0,716
Productividad Meta (PPE)	0,958	0,955	0,959	0,957	0,956	0,954	0,956
Productividad de Materia Prima (PMP)	1,247	1,275	1,274	1,257	1,247	1,255	1,260
Productividad de la energía (Pen)	35,631	28,100	27,094	25,342	29,274	27,050	43,913
Productividad Laboral (PL)	2591,694	1744,486	2004,359	1644,333	1376,886	1228,901	1455,172
Nivel Salarial (NL)	318,789	376,596	380,040	378,051	253,590	245,570	275,386
Participación del Trabajo (PtT)	0,123	0,216	0,190	0,230	0,184	0,200	0,189
Productividad de la Maquinaria (OEE)	---	---	---	---	---	---	---
Productividad del Capital (PCap)	1,532	1,029	1,165	0,525	0,507	0,786	0,913
Relación Calidad-Productividad (RCP)	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 5-10: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #2: Queso crema tipo spread, presentación de 230 gramos

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Productividad Total (PT)	0,473	0,436	0,528	0,374	0,553	0,365	0,444
Productividad Meta (PPE)	0,846	0,850	0,855	0,851	0,857	0,856	0,862
Productividad de Materia Prima (PMP)	1,906	2,021	2,052	1,907	2,039	1,935	1,973
Productividad de la energía (Pen)	30,45	28,05	27,77	19,35	30,54	17,22	23,31
Productividad Laboral (PL)	151,23	150,04	156,90	137,10	153,78	134,84	144,26
Nivel Salarial (NL)	97,18	95,78	93,34	91,24	89,50	89,49	88,60
Participación del Trabajo (PtT)	0,643	0,638	0,595	0,666	0,582	0,664	0,614
Productividad de la Maquinaria (OEE)	---	---	---	---	---	---	---
Productividad del Capital (PCap)	1,024	0,765	0,898	0,700	0,857	0,617	0,656
Relación Calidad-Productividad (RCP)	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 5-11: Resumen de indicadores de productividad para la unidad operacional #3: Crema de Mesa para presentación de 1 cubeta.

Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Productividad Total (PT)	0,484	0,501	0,541	0,565	0,748	0,560	0,553
Productividad Meta (PPE)	0,963	0,963	0,966	0,966	0,975	0,965	0,965
Productividad de Materia Prima (PMP)	0,964	0,994	0,999	0,994	1,073	0,997	0,986
Productividad de la energía (Pen)	57,40	50,45	51,48	51,85	106,22	54,04	46,84
Productividad Laboral (PL)	142,515	134,684	133,050	109,769	124,988	124,967	126,800
Nivel Salarial (NL)	111,217	110,014	108,670	86,299	101,982	101,965	101,320
Participación del Trabajo (PtT)	0,780	0,817	0,817	0,786	0,816	0,816	0,799
Productividad de la Maquinaria (OEE)	---	---	---	---	---	---	---
Productividad del Capital (PCap)	1,409	1,408	1,554	1,392	1,869	1,615	1,797
Relación Calidad-Productividad (RCP)	---	---	---	---	---	---	---

5.6 Evaluación de la Productividad Total en la Empresa Tipo.

Dado que es la primera vez que se mide la productividad en la empresa tipo, serán omitidos los paso 6 del procedimiento propuesto para la evaluación de la productividad del capítulo 4.

Comparación de la productividad total con la productividad meta

Puede observarse en la tabla 5-7, que los niveles de productividad total de la planta van mejorando desde inicios del año, sin embargo aun no se ha logrado alcanzar la productividad de equilibrio, lo que implica que en el periodo de enero a julio del año 2007 la empresa opero en niveles de productividad poco rentables.

Durante este periodo el desempeño de la planta se vio impactado por factores externos como el incremento en el precio de los combustibles (materia prima secundaria para la generación de vapor de agua), la poca demanda de productos lácteos pasteurizados, los altos costos en los cuales incurre la empresa, desperdicios de materias primas (fugas en las tuberías de traslado de leche de contenedor a contenedor), perdidas de vapor de agua en las tuberías y por tanto disminución de la eficiencia del sistema de tuberías de las calderas.

Otro factor que se debe considerar es la estructura de costos de la empresa, pues sus costos son muy altos lo cual incide directamente en su productividad.

Tendencia de la productividad total en el tiempo

Durante el primer trimestre del año la productividad total de la planta mostró una tendencia hacia la mejora, esto debido a que el enfoque de la gerencia de producción apuntado hacia la eficiencia en la utilización de los recursos y han emprendido acciones para mejorar el estado de la planta.

Por lo que se hace necesario para la planta desarrollar un ejercicio similar de medición de la productividad, para el periodo de agosto a noviembre, de manera que se logre visualizar en que niveles de productividad se ubica actualmente.

La medición del nivel de productividad de la planta durante el primer semestre presenta un precedente para lograr compararse el primer semestre del año 2008, de manera que la gerencia de la planta logre tomar mejores decisiones en base a datos concretos e históricos del comportamiento de la productividad para ese periodo.

Comparación de productividad total y productividad meta por unidad operacional

Ninguna de las unidades operacionales estudiadas ha operado en niveles de productividad que justifiquen que los recursos de la planta se han utilizado eficientemente.

Es necesario enfocar los esfuerzos de mejora de la productividad en la unidad operacional #1, puesto que de las 3 unidades operacionales representa una participación del 51.32 %⁷³ en el volumen de producción y por tanto de sus ingresos,

⁷³ Véase la tabla 5-6

por lo que el comportamiento de la productividad de esta unidad operacional influye mucho en la productividad total de la planta.

Tendencias de productividades parciales

De la unidad operacional #1: Leche descremada al 3%, presentación de 1 litro.

Productividad de la materia prima: La productividad parcial de la materia prima indica que sobre la inversión se obtiene un rendimiento del recurso del 25.9% en promedio mensual, lo cual es adecuado, debido a que la participación de la materia prima leche, es crucial y casi total para la producción de lácteos.

Productividad de la energía: El rendimiento obtenido de la energía indica que por cada \$1.0 USD invertido se obtiene un rendimiento de \$ 30.91 en promedio, este dato se convierte para futuras mediciones en el pivote de partida, puesto que obtener un valor por debajo de este rango implicaría que la energía esta siendo utilizada ineficientemente.

Es importante observar que en los meses de enero y julio se tuvo un importante valor en rendimiento del factor energía, por lo que es necesario una evaluación del sistema de calderas y de distribución de vapor de agua, así como de la unidad de apoyo, puesto que en esos meses los costos fueron menores, también se consumió menos energía, con volúmenes de producción similares, por tanto es posible maximizar el uso de la energía en la unidad operacional #1.

Productividad Laboral, Nivel Salarial y participación del Trabajo: Puede observarse que los niveles de productividad laboral son muy altos y la participación del trabajo muy bajo, esto se debe al nivel de automatización del proceso, esta medida indica que el recurso humano retorna la inversión realizada, lo cual es un factor muy importante para tomar decisiones sobre la inversión en recurso humano, como capacitación y tecnificación.

El nivel salarial indica que el gasto promedio por trabajador para la unidad operacional #1 es en promedio \$ 318.29, mientras que el valor generado obtenido por cada uno es aproximado a los \$ 1,720.83, sin embargo ese valor generado no logra ser visualizado por la empresa debido a los altos costos que enfrenta.

Productividad del Capital: El rendimiento sobre el recurso capital fue decreciendo desde inicios del año, hasta marcar rendimientos negativos del -49.3% en Mayo del 2007. Para mejorar la productividad de capital debe generarse un mayor valor agregado (utilidades, mejora salarial, etc.) es un factor a tomar en cuanto en el plan de mejora de la productividad.

De la unidad operacional #2: Queso crema tipo spread, presentación de 230 g

Productividad de la materia Prima: La productividad de la materia prima para la unidad operacional 2 tiene un muy buen rendimiento, entre el 90.6% y 105.2%, lo cual se convierte en un pivote para mediciones futuras, pues obtener valores de productividad menores a estos indicaría que el aprovechamiento eficiente del recursos esta decreciendo.

Productividad de la energía: el rendimiento del recurso energía disminuyó a lo largo del periodo enero – julio de 2007, esta disminución de la productividad parcial se debió a que a lo largo del periodo, aumentaron los costos indirectos relacionados con el uso de la energía y por tanto se sufrió una reducción en su productividad parcial. Estos costos indirectos están relacionados con el mantenimiento de la unidad de apoyo que suministra la energía a la planta.

Productividad Laboral, Nivel Salarial y Participación del Trabajo: el costos de la mano de obra para la unidad operacional #2 es elevado, lo cual se ve reflejado en el índice de participación del trabajo el cual indica que en promedio el 62.9% de los costos se relacionan con la mano de obra. Es vital para la compañía analizar los altos

costos de la mano de obra en esta unidad operacional, de manera que se logre incrementar el valor agregado producido por empleado (productividad laboral) y disminuir el costos relacionado por mantener a cada empleado trabajando (nivel salarial).

Productividad del Capital: el capital ha sufrido rendimientos negativos, en promedio -21.17% mensual, lo que implica una descapitalización para la empresa, se hace necesario incluir dentro del plan de acción de la empresa la mejora de la productividad del capital.

De la unidad operacional #3: Crema de Mesa, presentación de 1 cubeta.

Productividad de la materia prima: la materia prima se mantiene para el periodo de enero a julio de 2007 con un rendimiento promedio muy bajo de 0.1% mensual, por lo que es necesario considerar el incremento en la productividad de la materia prima en el plan de acción de mejora.

Productividad de la energía: la productividad parcial de la energía se muestra estable con un rendimiento promedio por \$1.0 USD invertido de \$ 57.75 USD, la productividad de la energía de la unidad operacional #3, basta con un seguimiento normal.

Productividad laboral, nivel salarial, participación del trabajo: al igual que con la unidad operacional #2, el indicador de participación del trabajo expresa que los costos relacionados con la mano de obra son elevados, debe establecerse en plan de acción un apartado para incrementar el valor agregado generado por empleado, de manera que el indicador de participación del trabajo disminuya.

Productividad del capital: la unidad operacional #3 es la unida unidad que mantiene rendimientos positivos a lo largo del periodo enero – julio 2007, con un

promedio mensual de 57.77 %, lo cual indica que la unidad operacional tiene la capacidad de cubrir con sus gastos.

Conclusiones de la evaluación

- En el periodo enero – julio la empresa tipo operó en niveles de productividad no rentables, pues la productividad total estuvo por debajo de la productividad de equilibrio.(ver tabla 5-9).
- La empresa tipo mantiene una tendencia de recuperación en materia de productividad en el periodo de enero – julio de 2007, es necesario medir la productividad total del mes de noviembre, para conocer cual es su estado productivo y tomar decisiones estratégicas para llevar a la planta a operar en niveles de productividad rentables.
- Las 3 unidades operacionales se encuentran en estado crítico, pues ninguna alcanza los niveles de productividad del punto de equilibrio, sin embargo es necesario tomar acción sobre la unidad operacional #1, pues esta representa el 51.32% de la participación en el volumen de producción y por ende de los ingresos de la empresa.
- Dentro del plan de acción de mejora es necesario considerar los puntos siguientes:
 - o Evaluación del rendimiento de la energía en la línea de producción de leche descremada al 3% en presentación de 1 litro, pues para el periodo de enero a julio de 2007 mostro indicadores que demuestran que se puede optimizar el uso de este recurso.
 - o Mejora en el rendimiento del capital de la línea de producción de leche descremada al 3% en presentación de 1 litro,
 - o Analizar los costos relacionados con el mantenimiento de la unidad de apoyo para la línea de producción de cultivados, puesto que los altos costos relacionados con esta práctica disminuyen la productividad de la energía,

- Evaluar los costos relacionados con el recurso humano en la línea de producción de queso crema de 230 gramos, ya que según la medición de la productividad efectuada son muy altos, evaluar los costos indirectos relacionados,
- Mejorar el rendimiento del capital sobre la línea de producción de queso crema tipo spread de 230 gramos, ya que se obtienen rendimientos negativos,
- Mejorar el rendimiento de la inversión en la materia prima para la producción de crema de mesa, puesto que se obtiene un rendimiento del 0.1% sobre la inversión, si este factor se descuida peligra incurrir en perdidas por el mal aprovechamiento de este recurso.
- Buscar la reducción de los costos relacionados con la mano de obra en la producción de crema de mesa.

5.7 Planeación de la Productividad de la Empresa Tipo

5.7.1 Formulación de objetivos para el plan de acción.

Objetivos de mejora de la Productividad:

- a) Obtener un rendimiento de la energía en la línea de producción de leche descremada al 3% de 1 litro no menor a \$ 43.00 USD en un periodo de 6 meses.
- b) Incrementar la Productividad parcial del capital de la línea de producción de leche descremada al 3% en presentación de 1 litro de 0.913 a por lo menos 1.25 en un periodo de 6 meses,
- c) Monitorear el desempeño de la unidad de apoyo, para reducir los costos de mantenimiento de la misma, en un periodo de 3 meses,
- d) Reducir los costos indirectos relacionados con el Recurso Humano para la línea de producción de queso crema tipo spread, de 230 gramos y la producción de crema de mesa en presentación de 1 cubeta, en un periodo de 6 meses,

- e) Incrementar la Productividad parcial del capital de la línea de producción de queso crema tipo spread en presentación de 230 gramos de 0.656 a por lo menos 1.25 en un periodo de 9 meses,
- f) Mejorar el rendimiento de la materia prima en la línea de producción de crema de mesa en presentación de 1 cubeta, reduciendo los costos indirectos para obtener un rendimiento mayor o igual al 27% en un periodo de 9 meses.

5.7.2 Plan de acción para mejorar la productividad en la empresa tipo.

FORMATO GUÍA PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL Y PARCIAL DE LA EMPRESA			
Empresa:	Empresa Tipo SA de CV		
Elaborado por:	Henry Montano, Denny Pineda	Aprobado por:	Empresa Tipo SA de CV
Fecha de elaboración:	05.11.07	Fecha de Aprobación:	08.11.07
Horizonte planeado:	Variable, 3, 6 y 9 meses	Observaciones:	Ninguna

Objetivo	Indicadores Involucrados	Horizonte de Planeación	Medición Actual	Medición Meta	Acciones Macro	Recomendaciones	Responsables
a)	PEn (UO#1)	6 meses	\$ 30.91	\$ 43.00	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de rendimiento de la energía por máquina. - Elaboración de propuestas de mejora en el consumo de energía en actividades secundarias 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa de ahorro de energía - Monitorear el consumo de energía de la maquinaria y analizar picos, - Comparar los consumos de las máquinas con los consumos estándar para verificar el adecuado consumo de las mismas - Analizar la estructura de costos indirectos relacionados con la energía, - Hacer lluvia de ideas para obtener propuestas de mejora con círculos de productividad 	<ul style="list-style-type: none"> Departamento de Mantenimiento Gerente de Producción Círculos de productividad
b)	PCap (UO#1)	6 meses	0.913	1.25	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis costos para determinar las causas raíz de la baja productividad de capital 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar fuentes de desperdicio de materia prima, energía, mala calidad, - Establecer programa de reducción de costos basado en los objetivos a-f 	<ul style="list-style-type: none"> Analista de costos y gerente de Producción

Objetivo	Indicadores Involucrados	Horizonte de Planeación	Medición Actual	Medición Meta	Acciones Macro	Recomendaciones	Responsables
c)	PEn (UO#2)	3 meses	\$ 23.31	\$ 31.00	-Analizar las causas que producen una PEn baja, -Buscar acciones correctivas y de mejora para optimizar el uso del a energía	-Realizar un análisis completo, mediante una lluvia de ideas con los círculos de productividad -Establecer un plan de acción para eliminar las causa raíz e implementar las oportunidades de mejora - Monitorear el consumo de energía de la maquinaria y analizar picos, -Comparar los consumos de las máquinas con los consumos estándar para verificar el adecuado consumo de las mismas	Departamento de mantenimiento Gerente de Producción Círculos de Productividad
d)	PL (UO#2) NL (UO#2) PtT (UO#2)	6 meses	\$ 144.46 \$ 88.60 \$ 0.614	\$ 157.00 \$94.00 \$ 0.595	-Identificar una estructura de costos para el Recursos Humano dentro de la planta	- Identificar cuales son los costos que hacen elevarse los gastos de mano de obra. -Establecer un plan de acción para reducir los costos que elevan los gastos de mano de obra -Evaluar el uso del tiempo por parte de empleados directos e indirectos	Analista de costos, jefe de recursos humanos y gerente de producción
e)	PCap (UO#2)	9 meses	0.656	1.25	-Análisis con para determinar las causas raíz de la baja productividad de capital	-Buscar las acciones correctivas y de mejora para eliminar las causas raíz.	Analista de costos y gerente de Producción
f)	PMP (UO#3)	9 meses	1.001	1.27	-Analizar el uso del recurso materia prima, de manera que se encuentren acciones de mejora en el uso del recurso	-Buscar fuentes de desperdicio del recurso materia prima,	Gerente de producción y analista de costos

Objetivo	Indicadores Involucrados	Horizonte de Planeación	Medición Actual	Medición Meta	Acciones Macro	Recomendaciones	Responsables
						<ul style="list-style-type: none"> -Establecer un programa de reporte y reparación de fugas, -Programar una revisión completa del sistema de tuberías que conectan los contenedores con las máquinas (buscar fugas) -Establecer un programa de reducción de costos por mala calidad de la leche -Asegurarse que las pipas de transporte de leche cruda no tengan fugas -Calibrar los equipos de medición de volumen de entrada de leche a la planta, para evitar que se entregue menos leche que la comprada 	

OBSERVACIONES ESPECIALES

Este plan de acción es general, queda a decisión de la empresa tipo ponerlo en marcha.

5.8 Conclusiones finales de la aplicación del modelo de Productividad Total

Conclusiones de la medición de la productividad:

- A la fecha de la medición de la productividad (noviembre de 2007) se determinó que la empresa actualmente se encuentra operando en niveles de productividad poco rentables, puesto que en las 3 unidades operacionales estudiadas no se logra alcanzar la productividad del punto de equilibrio.
Sin embargo se puede observar una tendencia hacia la mejora de la productividad en los últimos meses estudiados, por lo que se recomienda a la empresa se desarrolle el ejercicio de medir la productividad para el segundo semestre del año (agosto - noviembre) para poder determinar los niveles de productividad con los cuales finalizará el año y en base a eso tomar decisiones estratégicas.
- Es importante tomar como parámetro de comparación los niveles de productividad del primer semestre del año 2007, en mediciones del primer semestre del 2008, para determinar si la productividad durante el año va en aumento debido a factores externos a la empresa, como la demanda o la estación de tiempo (verano).

Conclusiones del plan de acción de mejora:

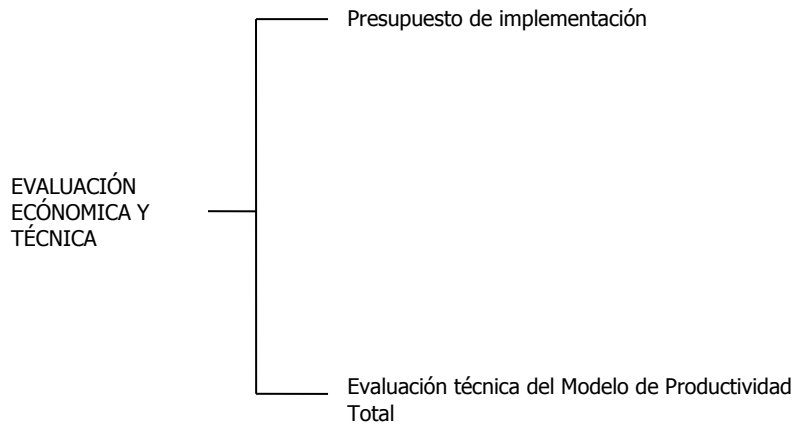
- Es necesario definir programas de mejora para las unidades operacionales estudiadas, en especial para la unidad operacional #1: leche fluida en presentación de 1 litro, pues es el producto más fuerte de la compañía y representa la mayor fuente de ingresos. De manera que enfocando los esfuerzos de mejora de la productividad en esta unidad operacional se logre el mayor impacto en la reducción de desperdicios y en el mejor aprovechamiento de los recursos.
- A pesar de que la empresa maneja altos volúmenes de ventas, sus costos también son muy altos, por lo que se hace necesario monitorear muy de cerca el impacto de las decisiones en la empresa.

CAPITULO 6: PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL

Introducción

El Capítulo 6 se divide en 2 partes, en la primera se presenta un presupuesto para que la empresa logre visualizar la inversión necesaria para implementar el modelo. En la segunda parte se presenta la evaluación técnica, en la cual se presenta un análisis de los beneficios técnicos que el uso del Modelo de Productividad Total representa.

La estructura del contenido del Capitulo 6 es la siguiente:



6.1 Presupuesto de implementación

Inversión inicial del Proyecto:

Costo de Capacitación

Concepto	# Personas	Hora Consultor⁷⁴	#Hrs/reunión	#reuniones/ mes	Valor (\$)
Diseño de Hoja Electrónica aplicada a la empresa	1	\$ 25.00	3 horas	3 reuniones	\$225.00
Asistencia Técnica	1	\$ 50.00	2 horas	4 reuniones	\$ 400.00
Consultor	2	\$ 50.00	4 horas	5 reuniones	\$ 2,000.00
Capacitación a Gerentes	3	\$ 5.68	4 horas	5 reuniones	\$ 340.80

⁷⁴ Asumiendo un mes comercial de 4 semanas, 30 días y 44 horas trabajadas a la semana, salario gerente \$1,000.00 y Empleado \$ 300.00

Capacitación personal	30	\$ 1.14	0.50 horas	4 reuniones	\$ 68.40
Equipo Informático					\$ 50.00
Energía eléctrica					\$ 50.00
Papelería de capacitación					\$ 60.00
TOTAL (Mes)					\$ 3,194.20

Papelería

Concepto	# Documento	# paginas / Documento	\$ / pagina	\$ impresión	Valor (\$)
Doc. Para archivo	6	18 paginas	\$ 0.03	\$ 0.05	\$ 8.64
Equipo Informático					\$ 7.00
Energía eléctrica					\$ 3.00
Otros (Archivo)					\$ 40.00
TOTAL (Mes)					\$ 58.64

Seguimiento de los planes de acción

Concepto	# Personas	Salario/Hora ⁷⁵	#Horas segu./ mes	Valor (\$)
Gerente de Producción	1	\$ 5.68	4.00 horas	\$ 22.72
Encargado de Costos	1	\$ 2.84	8.00 horas	\$ 22.72
Supervisor de línea	3	\$ 2.84	6.00 horas	\$ 51.12
Operadores	8	\$ 1.14	16.00 horas	\$ 145.92
TOTAL (Mes)				\$ 242.48
INVERSIÓN INICIAL				\$ 3,194.20
GASTO MENSUAL				\$ 301.12

6.2 Análisis Técnico del Modelo de Productividad Total

El Modelo de Productividad Total diseñado es una herramienta para la toma de decisiones de gestión, por tanto los beneficios que éste presenta son más técnicos que tangibles, estos beneficios se traducen en:

- Reducción del ciclo de respuesta en la toma de decisiones.

⁷⁵ Asumiendo un mes comercial de 4 semanas, 30 días y 44 horas trabajadas a la semana, salario gerente \$1,000.00 y Empleado \$ 300.00

Al presentar un diagnóstico del estado de la empresa a través del cuadro de mando de indicadores, los gerentes y directores tienen en el modelo una herramienta útil que les será de apoyo para tomar decisiones que apunten al uso eficiente de los recursos y por ende a la reducción de costos y desperdicios,

- Ayudar a reducir los costos por una gestión inadecuada.

Además de una toma de decisiones oportuna, el Modelo de Productividad Total propuesto, es una herramienta para evaluar el impacto de las decisiones tomadas con anterioridad de manera que mediante el análisis adecuado se asegura una buena gestión de los recursos operativos de la empresa.

- Rapidez en el flujo de información para conocer el estado de la empresa y el uso de los recursos.

Dado que se ha automatizado el procesamiento de medición de la productividad en con el uso de la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY, la rapidez en el flujo de información entre Encargado de Costos y Gerente General es mayor, brindando al gerente y los directores información instantánea del estado de la empresa, con lo cual pueden tomar decisiones oportunas que les ayuden a mejorar la gestión y el uso eficiente y efectivo de los recursos de producción

- Productividad Meta (PPE)

Faculta a la empresa a conocer un estado por debajo del cual no esta aprovechando eficiente y efectivamente sus recursos, de manera que puede establecer proyecciones y metas cuantitativas que le ayudaran a garantizar la rentabilidad de la empresa.

- Mejorar la situación económica de la empresa, en el corto y largo plazo

Es posible proyectar a corto y largo plazo metas cuantitativas expresadas en ahorros en dinero, gracias al seguimiento continuo de los indicadores de productividad, como ejemplo la empresa tipo seleccionada para estudio puede proyectarse rendimientos por \$ 1.00 USD invertidos de \$ 12.09 a 3 meses, \$ 30.44 a 6 meses y \$ 30.69 a 9 meses, siendo un ahorro total de \$ 158.23⁷⁶ por \$ 1.00 USD invertido en 9 meses de seguimiento del modelo de productividad total.

Concepto	Mejora en el Rendimiento por \$1.00 USD invertido		
	3 meses	6 meses	9 meses
PEn (UO#1)	\$ 12.09		
PCap (UO#1)		\$ 0.25	
PEn (UO#2)		\$ 7.69	
PL (UO#2)		\$ 10.14	
NL (UO#2)			
PtT (UO#2)			
PCap (UO#2)			\$ 0.25
PMP (UO#3)		\$ 0.27	
TOTAL	\$ 12.09	\$ 18.35	\$ 0.25
ACUMULADO	\$ 12.09	\$ 30.44	\$ 30.69

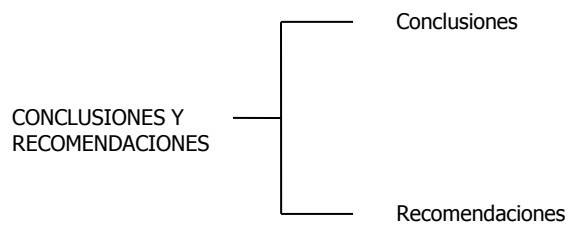
⁷⁶ Total rendimiento \$1.00 USD invertido = 3 meses x \$ 12.09 + 3 Meses x 30.44 + 1 mes x \$ 30.69 = \$ 158.23

CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Introducción

El Capítulo 7 presenta las conclusiones y recomendaciones del equipo de trabajo, las cuales están basadas en los objetivos planteados en el capítulo 1 de este documento.

La estructura del contenido del Capítulo 7 es la siguiente:



7.1 Conclusiones

- La contribución de este trabajo de graduación al Sector Lácteo Formal del País consiste en proporcionar una herramienta que apoya y evalúa la toma de decisiones de gestión de los recursos de la empresa, de manera que a través de un cuadro de mando de indicadores la dirección de la empresa puede conocer el estado de la misma. Esto ayudará a mejorar la utilización de los recursos, lo cual se verá reflejado en el mayor aprovechamiento de la inversión y por consecuencia en la estabilidad económica de la empresa.
- Se diseñó un Modelo de Productividad Total para las industrias salvadoreñas dedicadas a la producción de lácteos, el cual consiste en 4 fases que ayudan a mejorar la toma de decisiones gerenciales para mejorar la productividad. De manera que haciendo uso de esta herramienta se logren tomar decisiones oportunamente y se pueda evaluar el impacto de las mismas en la planta, de asegurando de esa manera una buena gestión de los recursos.
- Se diseñó un cuadro de mando de indicadores para lo cual se tomó como base las necesidades expresadas por las empresas del sector lácteo en la investigación de campo desarrollada en el Capítulo 2; además los indicadores propuestos están comprobados y avalados por el Centro Nacional de Productividad de Colombia y el Modelo de productividad Total del Dr. David Sumanth, por lo que se asegura la eficacia de los mismos.

- Se incluye en los primeros apartados del “Capítulo 3 Modelo de Productividad Total” las funciones que son responsabilidad de la dirección y del personal de la empresa, así como el perfil que deben cumplir los candidatos a ser considerados para conformar el equipo de productividad total del cual depende mucho el éxito en la implementación del proyecto.
- Para una mejor comprensión, aplicación y seguimiento del modelo propuesto por parte de las personas que serán responsables, se diseñaron todos los formatos necesarios para el adecuado procesamiento de la información, así como los procedimientos para su ejecución y seguimiento.
- Se desarrolló como valor agregado para que cualquier empresa aún si no cuenta con equipo informático para hacer uso de la hoja electrónica TOTAL PRODUCTIVITY, todos los procedimientos necesarios para medir su productividad, inclusive procedimientos para hacer conversiones entre las unidades de medida utilizadas en la industria láctea nacional.
- Se diseñó a partir de las necesidades planteadas por la empresa en la investigación de campo desarrollada y presentada en el Capítulo 2, la logística de involucramiento de los empleados, dentro de la cual se considera desde la selección y conformación de los círculos de calidad y productividad hasta una propuesta de reconocimiento para los empleados que se destaquen por sus iniciativas por parte de la dirección de la empresa.
- En la aplicación del Modelo de Productividad Total a la empresa tipo del Sector, se logró determinar cuales son los recursos que pueden utilizarse de manera más eficiente, definiendo para cada uno estrategias de acción y lineamientos que le ayudaran a la empresa en un periodo de 9 meses superarlas y obtener mayores rendimientos por cada \$ 1.00 USD invertido.

- En el Modelo de Productividad Total propuesto se realizó una selección de indicadores comprobados por parte del Centro Nacional de Productividad de Colombia de su estudio del sector Lácteo de América Latina y la metodología del modelo de Productividad Total del Doctor David Sumanth, de manera que se tiene una metodología práctica con indicadores comprobados para el sector lácteo apegados a las necesidades expresadas por las empresas del País.
- El modelo por si solo no va a mejorar la productividad de las plantas, se tienen que tomar acciones concretas para poder reducir costos y hacer más eficientes los procesos de producción. El valor de agregado del programa es que se puede observar la productividad con respecto al punto de equilibrio. El sector lácteo formal por el momento, es en si un campo en donde las mejoras en productividad, se pueden hacer en cualquier rama de la ingeniería industrial.
- El sector lácteo, es uno de los sectores en donde menos estudios se han desarrollado con respecto a productividad, y eso a quedado demostrado con la investigación de campo, el interés por parte de las empresas es grande en relación a la medición y monitoreo de la productividad, pero hace falta mucho trabajo para que las plantas trabajen con mayor eficiencia. Es un sector que genera muchos empleos en el país, y es de los más desprotegidos con respecto a productos importados. En las pequeñas y medianas empresas quedó comprobado que no tienen bien definidos sus costos unitarios, de manera que se les hace más difícil poder monitorear su productividad.
- La aplicación del Modelo de Productividad Total diseñado se hizo en una gran empresa, debido a que si cuentan con registros de información necesarios para poder medir los indicadores de productividad, lo cual es una limitante para poder aplicar el modelo en una pequeña o mediana empresa, ya que

estas últimas no cuentan con registros de información suficientes para poder realizar una medición efectiva.

7.2 Recomendaciones

- Se recomienda apoyar a las empresas del Sector Lácteo realizando trabajos de graduación que diseñen la estructura de registros de información que la empresa necesita para tomar decisiones, de manera que contando con esto la implementación del Modelo propuesto en este trabajo sería mucho mas fácil.
- Las empresas del Sector Lácteo, en especial las que pertenecen al sector lácteo formal deberían establecer una estructura de costos que les permita conocer cuál es el costo unitario de sus productos, así como registros con los cuales les sea posible medir su productividad, de manera que puedan hacer uso integral del cuadro de mando de indicadores presentado en este proyecto. Lo que les facultaría para poder tomar decisiones más oportunas en el uso de sus recursos operativos.
- Se recomienda a las empresas, que si no pueden obtener sus costos por productos, pueden medir su productividad por centro de costos y así poder medir si la productividad del centro de costos, esta en niveles rentables de productividad.
- Para la medición de la eficiencia de las líneas, se recomienda a las empresas que lo hagan diariamente, para poder detectar problemas y que el departamento de mantenimiento pueda generar planes de mantenimiento

planeado a las maquinas, y de esa manera aumentar su vida útil. Al final se podrá obtener la eficiencia mensual y la sumatoria de todos los tiempos improductivos, asociados a cada elemento de la maquina o a la gestión de los recursos de la planta.

- A las empresas que no pueden obtener los costos de consumo de vapor, de aire comprimido, de agua, energía eléctrica, por línea y por producto, se recomienda que se trabaje en equipo el departamento de costos, producción y mantenimiento, para poder obtener el consumo por maquina estándar, y así poder calcular el consumo en base al tiempo de trabajo, de lo contrario se tiene que obtener como un costo indirecto.
- Se recomienda a la Universidad Don Bosco orientar en las carreras de ingeniería y administración trabajos de graduación que ayuden a las empresas a determinar estructuras de costos formales, que les permitan analizar su situación financiera. Ya que actualmente la mayoría de empresas no cuenta con esta estructura.

ANEXOS

Anexos del Capítulo 1:

Anexo 1-A: Base de empresas registradas en CAMAGRO

Anexo 1-B: Base de empresas registradas en la Cámara de Comercio

Anexo 1-C: Base de empresas registradas en la ASI

Anexo 1-D: Calendarización

Anexo 1-E: Presupuesto del Proyecto

Anexos del Capítulo 2:

Anexo 2-A: Encuesta

Anexo 2-B: Instrumento de Entrevista a Directivos de PROLECHE

Anexos del Capítulo 3:

Anexo 3-A: Formato de recolección de Información para la Medición de la Productividad

Anexo 3-B: Índice de Precios Industriales (IPRI).

Anexo 3-C: Formato de Planeación de la Productividad

Anexo 3-D: Técnicas de Mejoramiento de la Productividad Total

Anexo 3-E: Listado de contactos de las principales universidades de la región central

Anexos del Capítulo 4:

Anexo 4-A: Formato del Documento base para el programa de productividad Total

Anexos del Capítulo 5:

Anexo 5-A: Formatos de recopilación – Medición de la Productividad en la Empresa Tipo.

Anexo 1-A: Empresas que conforman el Sector Lácteo, registradas en CAMAGRO.

Empresa	Contacto	e-mail	Dirección	Teléfono
Lácteos del Corral SA de CV (Lactosa)	Evelyn Barraza	pevelynb@sv.intercomnet.net	Calle Siemens No. 1 parque industrial Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad	2278-8505; Fax: 2278-8504
Agroindustrias San Julián	Federico Fernández	julian@sal.gbm.net	51 Avenida Sur # 1734, Colonia Jardines de Montserrat (Oficina Central), San Salvador, San Salvador	2273-0170; Fax: 2273-5429
Empresa Lácteos FOREMOST S.A de C.V	Claudia de Gutiérrez	compras@foremost.com.sv	Boulevard Venezuela # 2754, San Salvador, San Salvador	2224-5011; Fax: 2233-9900
Lácteos Merino LACME S.A de C.V	Lucy Varias		4a Calle Poniente y 4a Avenida Sur 2-12, , La Libertad	
Productos Alimenticios Oscar-Edgardo	Edgardo Ronquillo		Colonia Las Margaritas # 14, Carretera hacia Metapán, Santa Ana, Santa Ana	2441-4246; Fax: 2441-4246
Cooperativa Ganadera de Sonsonate de R.L	Ing. Guillermo Barahona	salud@salud.com.sv	Salida hacia a Acajutla, Sonsonate, Sonsonate	2451-1188; Fax: 2451-0349
Productos Lácteos Los Quesos de Oriente	Mirna Beatriz Contreras de Macay		6 Avenida Norte 1-4, Barrio El Ángel, Sonsonate, Sonsonate	2451-4619; Fax: 2451-4619, 2429-1453
Industrias Lácteas San José S.A de C.V	Néstor Argumedo Argueta	unlasaj@integra.com.sv	Calle Francisco Menéndez # 361, Boulevard Santa Anita, San Salvador, San Salvador	2270-1320; Fax: 2270-1320
BIOLACT	Rafael Rodríguez		Cantón San Ramón, Tecoluca, San Vicente	2305-0270; Fax: 2305-0270
Productor Lácteos Rodríguez	Antonio Rodríguez		Avenida Bengalí Local No. 25, Colonia Bethania., San Salvador, San Salvador	2669-0505, 7877- 2065,2661-4808; Fax: 7716-0256
Productos Lácteos Rosita	Sofía de Ramírez		Colonia Villanova Avenida Santiago No. 35., Mejicanos, San Salvador	2274-1255, 2284-3254; Fax: 2284-3254
Productos Lácteos El Pasto	Carlos Sánchez		Soyapango, San Salvador	2277-1964
ORTIZA S.A de C.V	Lic. Francisco Ortiz	ortiza@vianet.com.sv	27 Calle Poniente # 404., San Salvador, San Salvador	2226-9287, 2226- 7620,2235-8413; Fax:

Empresa	Contacto	e-mail	Dirección	Teléfono
				2225-4106
PRODILAC	Jorge Alberto Mejía Guevara		Final Calle Lara, Urbanización Cuscatlán, Polígono "D" Casa No 2., San Salvador, San Salvador	2270-8845
LACTOSA de C.V	Ing. Manuel Humberto Calderón	aidac@sv.intercomnet.net	Parque Industrial Santa Elena, Calle Siemens No. 1., San Salvador, San Salvado	2298-4800, 2298-5888; Fax: 2224- 3815
Sucesores Luís Torres y Cía. (PETACONES)	Federico Colorado		Avenida Irazú No. 143, Colonia Costa Rica., San Salvador, San Salvador	2237-1950, 2237- 1951,2270- 8545; Fax: 2270-0667

Fuente: www.camagro.com

Anexo 1-B: Empresas que conforman el Sector Lácteo, registradas en la Camara de Comercio e Industria de E.S(Las empresas que se incluyen aquí son las que no estan en CAMAGRO).

Empresa	Dirección	Teléfono
Elaboración y venta de productos Lácteos LACME	Bosques de Santa Elena, 1ª calle Juevarau, # 36 E, Antiguo Cuscatlán	2229- 0955, FAX: 2288 -2123
Industrias Lácteas Aerolac	Urbanización Su Casa, 16 ave. Norte # 11,block A S.S.	2235 - 4409,FAX: 2235 - 6409
La vaquita de Oriente, S. A. de C. V.	6ª calle oriente # 411, Barrio la Cruz, San Miguel	2661- 1255, FAX: 2669 - 2845
Lácteos Cardoza	Col. Bolívar, calle ppal, # 18 C, ciudad Delgado	2286 - 5149
Lácteos de Metapán	Final calle 2 de nov., el Triangulo Metapán	2442 -0248, FAX:2442 - 0452
Lácteos del Campo	19 calle pte. E/8ª y 10ª ave. Sur # 39, Santa Ana	2440 - 9492, FAX: 2440 - 9492
Lácteos Moreno	Autopista Sur, Jardines de Montserrat # 5, S.S.	2273 - 0732 ,FAX: 2242 -0547
Lácteos Paulita	Col. El Caracol # 4 - 5, Los Laureles, Acajutla Sonsonate	2452 - 5356
Lácteos Romero	Reparto Los Santos 1, pje. San Fernando # 28 b, Soyapango	2277 - 2966, FAX:2227 -5123
Lácteos San Luís Isla	Final 4ª calle oriente 2-22, col. Santa Marta Sonsonate	2451 -1820,FAX:2451 - 1786
Procesos Lácteos S.A de C.V.	Urbanización Madre Selva 3ª, calle Llama del Bosque pte.# 21	2278- 7677, FAX: 2243 - 7677
Productos Lácteos El Esfuerzo	3ª ave. Sur 5-8, col. San Antonio Sonsonate	2451 -0620

Anexo 1-C: Empresas que conforman el Sector Lácteo, registradas en la ASI (Las empresas que se incluyen aquí son las que no están registradas en CAMAGRO ni en la Cámara de Comercio e Industria).

Empresa	Dirección
Lácteos Finos de Centroamérica SA de CV	Km. 29 ½, carretera a Sonsonate, Ateos Municipio de Sacacoyo, La Libertad (Ya no existe actualmente, es una bodega de Nestle, está fuera de la investigación).

Anexo 1-D: Calendarización y presupuesto

<i>Cronograma del Proyecto: Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña dedicada a la Producción de Lácteos</i>				MESES		Febrero			Marzo				Abril				Mayo					Junio			
No.	Actividades	Objetivos	Responsable	SEMANAS		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
				Del 11 al 17	Del 18 al 24	Del 25 al 3	Del 4 al 10	Del 11 a 17	Del 18 l 24	Del 25 al 31	Del 1 al 7	Del 8 al 14	Del 15 al 21	Del 22 al 28	Del 29 al 5	Del 6 al 12	Del 13 al 19	Del 20 al 26	Del 27 al 2	Del 3 al 9	Del 10 al 16	Del 17 al 23	Del 24 al 30		
1	Reuniones semanales entre el Asesor de Tesis y el equipo de trabajo Días: Lunes de 5:15 p.m. a 6:15 p.m.	Revisar la calidad del contenido del Trabajo de Graduación, así como discutir la dirección del mismo.	Asesor de Tesis y equipo de trabajo.																						
2	Reuniones de revisión con el tutor de l Trabajo de graduación	Revisión del Contenido en Fondo y forma	Tutor del trabajo de graduación y equipo de trabajo																						
	ETAPA 1																								
	Capítulo 1:																								
3	Antecedentes, Importancia y Justificación		Equipo de Trabajo.	X																					
4	Desarrollo Empresarial y Proyección Social		Equipo de Trabajo.	X																					
5	Objetivo General y Específicos, Alcances y Limitaciones		Equipo de Trabajo.	X																					
6	Marco Referencial, Metodología de Investigación		Equipo de Trabajo.	X																					
7	Investigación preliminar y cronograma de actividades		Equipo de Trabajo.	X																					
	Capítulo 2: Investigación de Campo.																								
8	Determinación de la Muestra y del Instrumento de Medición.	Identificar e investigar el grado de medición de la productividad en las empresas del sector lácteo.	Equipo de Trabajo.	X																					
9	Visitar las empresas y pasar la encuesta diseñada.		Equipo de Trabajo.	X	X	X	X	X																	
10	Entrevistas con directivos de asociaciones relacionadas con el sector		Equipo de Trabajo.						X																
11	Tabulación de encuestas y análisis de los resultados		Equipo de Trabajo.						X																
12	Conclusiones de la investigación de campo		Equipo de Trabajo.						X																
13	Diagnostico del Sector Lácteo		Equipo de Trabajo.						X																
	Capítulo 3: Diseño del programa de Productividad Total.																								
14	Desarrollo del tratado correspondiente a la Responsabilidad de la Dirección.	Diseñar las funciones que son responsabilidad de la alta gerencia para asegurar el	Equipo de Trabajo.						X																

<i>Cronograma del Proyecto: Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña dedicada a la Producción de Lácteos</i>			MESES	Febrero			Marzo				Abril				Mayo					Junio					
No.	Actividades	Objetivos	Responsable	SEMANAS	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
					Del 11 al 17	Del 18 al 24	Del 25 al 3	Del 4 al 10	Del 11 a 17	Del 18 24	Del 25 al 31	Del 1 al 7	Del 8 al 14	Del 15 al 21	Del 22 al 28	Del 29 al 5	Del 6 al 12	Del 13 al 19	Del 20 al 26	Del 27 al 2	Del 3 al 9	Del 10 al 16	Del 17 al 23	Del 24 al 30	
		seguimiento y mejora continua del programa de productividad total																							
15	Diseño de la estructura del programa de productividad total	Investigar el programa de productividad total e identificar sus diversas partes componentes.	Equipo de Trabajo.								X	X													
16	Diseño del Sistema de participación de los empleados en mejoras de la productividad	Definir la logística de involucramiento del personal en mejoras de la productividad.	Equipo de Trabajo.										X												
17	Diseño de los instrumentos para el seguimiento y control de objetivos de productividad, medición de la productividad total y parcial y seguimiento, análisis, control y mejoramiento de la productividad total.	Diseñar los instrumentos para el planteamiento sistemático de objetivos y metas de productividad, así como los de registro, seguimiento control y evaluación.	Equipo de Trabajo											X											
18	Diseño de una hoja electrónica para la medición de la productividad		Equipo de Trabajo.											X											
19	Redacción del Artículo técnico del Proyecto		Equipo de Trabajo												X										
20	Revisión del documento por Asesor.		Asesor de Tesis.												X										
21	Entrega de documento con visto bueno del Asesor.		Equipo de Trabajo													X									
22	Revisión del contenido del documento de Etapa 1.		Tutor.													X									
23	Devolución con observaciones para corrección.		Equipo de Trabajo.														X								
24	Entrega de documento de Etapa 1 a Subcomité Evaluador.		Equipo de Trabajo.														X								
25	Evaluación #1: Avance Trabajo de Graduación.		Equipo de Trabajo, Asesor, Tutor y Jurado Evaluador.															X							
26	Director registra la primera evaluación en Registro Académico.		Director Escuela															X							
27	Entrega de correcciones resultado de evaluación Etapa 1.		Equipo de Trabajo.																X						
	ETAPA 2																								
	Capítulo 4: Guía de implementación del Programa de Productividad Total.																								

<i>Cronograma del Proyecto: Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña dedicada a la Producción de Lácteos</i>			MESES																				
			Febrero			Marzo				Abril				Mayo					Junio				
No.	Actividades	Objetivos	Responsable	SEMANAS																			
				2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
28	Medición inicial de la productividad	Describir con detalle el método a seguir para la medición de la productividad en la industria productora de lácteos.	Equipo de Trabajo.														X	X					
29	Mejoramiento de la Productividad		Equipo de Trabajo.																X				
30	Participación del recurso humano y lineamientos del implantación del ciclo CMM	Desarrollar el contenido de la sensibilización al empleado en el tema de productividad	Equipo de Trabajo.																X				
31	Seguimiento y mejoramiento del Programa de Productividad total		Equipo de Trabajo.																X	X			
32	Análisis de resultados		Equipo de Trabajo.																	X			
33	Diseño del programa de incentivos por mejoras en la productividad		Equipo de Trabajo																		X		
	Capítulo 5: Evaluación Inicial de la Empresa.																						
34	Selección de la empresa tipo	Definir los criterios de selección de la empresa tipo del sector lácteo formal	Equipo de Trabajo.																		X		
35	Medición de los indicadores de productividad total y parcial	Desarrollar la evaluación de la empresa tipo utilizando los métodos propuestos en el programa	Equipo de Trabajo.																		X	X	

<i>Cronograma del Proyecto: Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña dedicada a la Producción de Lácteos</i>				MESES		Junio		Julio				Agosto					Sep.	
				SEMANAS		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2
No.	Actividades	Objetivos	Responsable	Del 17 al 23	Del 24 al 30	Del 1 al 7	Del 8 al 14	Del 15 al 21	Del 22 al 28	Del 29 al 4	Del 5 al 11	Del 12 al 18	Del 19 al 25	Del 26 al 1	Del 2 al 8	Del 9 al 15		
36	Diagramas causa efecto para los departamentos de la empresa	Desarrollar diagramas causa efecto para cada departamento de la empresa tipo seleccionada identificando en este las causas de productividad e improductividad de los elementos analizados.	Equipo de Trabajo.			X												
37	Análisis de los resultados de medición de los indicadores de la empresa tipo	Analizar los resultados de las mediciones de productividad de la empresa tipo seleccionada.	Equipo de Trabajo.				X	X										
38	Conclusión de la evaluación inicial de la empresa		Equipo de Trabajo.						X									
	Capítulo 6: Evaluación Técnica y Presupuesto de Operación del Programa de Productividad Total.																	
39	Evaluación Técnica del Programa, Beneficios Técnicos, Viabilidad Técnica.	Determinar los Beneficios Técnicos y económicos del programa de Productividad Total diseñado.	Equipo de Trabajo.						X									
40	Presupuesto de Operación del Programa de Productividad Total.	Evaluar la viabilidad del Programa diseñado con los recursos de la empresa prototipo.	Equipo de Trabajo.							X								
41	Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones.										X	X						
42	Redacción del artículo técnico del proyecto		Equipo de Trabajo									X						
43	Entrega de documento integrado con Vo. Bo. De Asesor.		Equipo de Trabajo.									X						
44	Revisión del contenido del documento integrado.		Tutor.									X						
45	Devolución con observaciones para corrección.		Equipo de Trabajo.										X					
46	Entrega de documento integrado Subcomité Evaluador.		Equipo de Trabajo.										X					
47	Evaluación #2: Final del Trabajo de Graduación.		Equipo de Trabajo, Asesor, Tutor y Jurado Evaluador.											X				
48	Entrega de correcciones resultado de Evaluación Final.		Equipo de Trabajo.												X			
49	Director registra la Evaluación Final en Registro Académico.		Director Escuela de Ingeniería Industrial.												X			
50	Entrega de documentos finales del Trabajo de Graduación.		Equipo de Trabajo.													X		

Anexo 1-E: Presupuesto del Proyecto

Los costos relacionados con el proyecto, serán asumidos en su totalidad por el equipo de trabajo, dicho costo asciende a \$2280.46 dólares americanos. El detalle de los costos se presenta en la tabla siguiente.

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad de material</i>	<i>Unidad</i>	<i>Costo unitario</i>	<i>Costo</i>
<i>Gastos de papelería</i>				
Papel Bond base 20, tamaño carta	1000 hojas (2 resmas de papel)	Resma (500 hojas)	\$4.5	\$9.00
Pastas y anillados	18 anillados	unidad	\$ 1.0	\$ 18.00
Cd RW imation	12 CD	Unidad	\$ 0.60	\$7.20
Impresiones	Aproximadamente 1500 impresiones En impresor láser (Office Depot)	unidad	\$ 0.05	\$ 75.00
Fotocopias	---	unidad	\$ 0.03	\$ 50.00
Encuadernados	25 encuadernados	unidad	\$ 1.00	\$ 25.00
Empastado de lujo	5 Empastados	unidad	\$ 30.00	\$ 150.00
Costo total de papelería				\$ 334.20
<i>Costo de la Investigación</i>				
Membresías en bibliotecas	Membresía UCA, FUSADES, UES (a medida se requieran)	unidad	\$ 3.0	\$ 9.00
Libros y literatura	---	unidad	\$30.0	\$60.00
Estadísticas de gobierno (Dygestic, MINEC)	---	---	\$ 15.0	\$ 15.00
Combustible	---	Galón	\$ 3.5	\$ 200.00
Energía (PC, 2 horas diarias)	---	---	---	\$ 500.00
Consumo de Celular	---	minuto	\$ 0.20	\$ 180.00
Costo Total de Investigación				\$ 964.00
<i>Gastos de Graduación</i>				
Anteproyecto				\$ 114.00
Etapa 1				\$ 377.13
Etapa 2				\$ 377.13
Gastos finales de graduación				\$ 114.00
Gasto Total de Graduación				\$ 982.26
Total Costo de Proyecto				\$ 2280.46

Anexo 2-A: Encuesta

INVESTIGACIÓN DE CAMPO SOBRE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LÁCTEO SALVADOREÑO



La presente encuesta forma parte de la investigación de campo del trabajo de graduación titulado *Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña productora de Lácteos* desarrollado por los estudiantes Denny Pereira y Henry Montano, ambos egresados de la Universidad Don Bosco en la Carrera de Ingeniería Industrial.

La encuesta tiene el objetivo de recopilar información de las empresas del sector lácteo de manera que sirva como un insumo para el diseño del programa de productividad total más adecuado, y que responda a las necesidades de las empresas del sector lácteo salvadoreño.

Toda la información proporcionada en la presente encuesta es para fines académicos, lo cual puede ser comprobado con el Ing. Cesar Palma, docente de tiempo completo en la Universidad Don Bosco al tel: 2251-5054. De igual forma puede comunicarse con los responsables de éste estudio a los teléfonos: 7318-4667, 7318-4020.

Indicaciones: seleccione con una **X** el literal que mas se adecue a su respuesta, en todas las preguntas puede seleccionar más de 1 opción. Excepto las de si o no.

IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO

Nombre del encuestado: _____

Cargo en la empresa: _____

Teléfono de contacto: _____

Nivel Educativo del Encuestado:

- Maestría/Post Grado Universitario
 Técnico Educación Básica NS/NR

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA:

Número de empleados:

- 0 – 20 21 – 40 41 – 60 mayor de 60

Nivel de Producción diaria (Datos/ día): _____

Quesos:

- 0 -500 libras 500 – 1500libras 1500 – 3000libras Mayor de 3000/día

Cremas:

- 0 -2000 botella/día 2000 – 10,000 b/día Mayor de 10,000 b/día

¿La empresa exporta sus productos al extranjero?

- Si No

Seleccione de los siguientes que productos ofrece la empresa al mercado:

- Quesos Cremas Dips Leche Fluida
 Jugos Otros: _____

¿La empresa cuenta con alguna certificación?

- ISO 9001:2000 HCCP ISO 14000
 OHSAS 18000 Otros: _____

CARACTERÍSTICAS DE LA MANO DE OBRA

Nivel Educativo Promedio de los empleados de la Planta:

- 1º - 3º grado 4º - 6º Grado 7º - 9º Grado Bachillerato
 Técnico Universitario Sin estudios

Del personal del departamento/ unidad/ área de producción, que porcentaje aproximado se encuentra en un nivel académico de:

Menor de 9º Grado: _____%

Bachillerato: _____%

Técnico: _____%

Universitario: _____%

Del personal del departamento/ unidad/ área de producción, que porcentaje aproximado sabe utilizar los programas siguientes:

EXCEL: _____%

POWER POINT: _____%

WORD: _____%

¿La empresa cuenta con programas de capacitación de la mano de obra?

- Si No

De los siguientes ¿Cuál cree usted que sería la mejor opción para que los empleados de la planta participen para mejorar la forma en como se producen los lácteos?

- Sugerencias escritas, por medio de hojas volantes Reuniones en grupo para discutir problemas
- Otros: _____

NIVEL TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS

De entre los siguientes, seleccione los tipos de máquinas con lo que cuenta la empresa:

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Hornos de gran capacidad | <input type="checkbox"/> Pasteurizadores | <input type="checkbox"/> Tinas para quesos |
| <input type="checkbox"/> Empacadoras automáticas | <input type="checkbox"/> Etiquetado automático | <input type="checkbox"/> Empacadoras al vacío |
| <input type="checkbox"/> Básculas electrónicas | <input type="checkbox"/> Cortadoras electrónicas | <input type="checkbox"/> Sistema de calderas |
| <input type="checkbox"/> Hornos de leña | <input type="checkbox"/> Hoyas de cocimiento | <input type="checkbox"/> Cuartos Fríos |

¿Tiene la empresa un plan para renovación/ adquisición de maquinaria nueva para incluir tecnología en sus procesos?

- Si No

ESTADO COMPETITIVO DE LAS EMPRESAS

Con respecto al mercado de los productos lácteos ¿Cuáles son las principales problemáticas de la empresa?

- Costo de la Materia prima
- Contrabando de productos lácteos
- Competencia artesanal de productos lácteos
- Otros: _____

CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

¿Ha escuchado el concepto Productividad?

- Si
- No

Si su respuesta es "Sí"

Si su respuesta a la pregunta anterior fue "Sí", Por favor ¿Identifique con cual de los siguientes conceptos asocia el concepto Productividad?

- Producir mas con menos recursos
- Materia prima
- Maquinaria
- Optimizar el tiempo
- Dinero
- Mano de obra
- Reducción de desperdicios
- Eficiencia
- Eficacia

¿Cree usted, que medir la productividad tiene alguna importancia?

- Si
- No
- ¿Porque?: _____

¿Considera usted que es importante tener una medida de cómo se están utilizando los recursos de la empresa?

- Si
- No
- ¿Por que? _____

GESTION DE LOS RECURSOS

De los siguientes, seleccione cuales son las principales problemáticas relacionadas a su materia prima:

- Costo
- Calidad
- Proveedores
- Canales de distribución y suministro
- Otros

De los siguientes, seleccione cuales son las principales problemáticas relacionadas con su producto en terminado:

- Calidad Costo Otros: _____

De los siguientes, ¿cuales son los recursos que tienen un mayor impacto en la producción de lácteos?

Recurso	Importancia		
	No es importante	Poco importante	Muy importante
Materia Prima			
Mano de Obra			
Maquinaria			
Energía			
Capital (Dinero)			
Tiempo			

PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Con respecto a la demanda de sus productos en las diferentes épocas del año, podría decir que:

- Se mantiene constante en el tiempo
 En algunas épocas del año es mayor
 Varía mucho, sin importar que época del año sea

INFORMACIÓN DISPONIBLE DE LA EMPRESA

Por favor, señale con una "X" la información con los que cuenta su empresa para medir la productividad:

- Estado de resultados y balance general Número de empleados
 Cantidad de Producto reprocesado Costos de producción y reproceso

- Horas hombre trabajadas
- Volumen de ventas (Cantidad)
- Valor de la Producción en proceso
bonificaciones, etc.)
- Costos de la Materia Prima
ventas
- Horas efectivas de trabajo del equipo
preventivo del equipo
- Horas de operación de las máquinas
- Volumen de ventas (\$ Dinero)
- Costos del personal (Vacaciones,
% Participación de cada producto en las
- Horas de mantenimiento correctivo y

Anexo 2-B: Base de empresas que conforman el Sector Lácteo.

SAN SALVADOR

#	Empresa	Contacto	e-mail	Dirección	Teléfono
1	Lácteos del Corral SA de CV (Lactosa)	Evelyn Barraza	pevelynb@sv.intercomnet.net	Calle Siemens No. 1 parque industrial Santa Elena, Antiguo Cuscatlán., La Libertad	2278-8505; Fax: 2278-8504
2	Agroindustrias San Julián	Federico Fernández	julian@sal.gbm.net	51 Avenida Sur # 1734, Colonia Jardines de Montserrat (Oficina Central), San Salvador, San Salvador	2273-0170; Fax: 2273-5429
3	Empresa Lácteos FOREMOST S.A de C.V	Claudia de Gutiérrez	compras@foremost.com.sv	Boulevard Venezuela # 2754, San Salvador, San Salvador	2224-5011; Fax: 2233-9900
4	Lácteos Merino LACME S.A de C.V	Lucy Varias		4a Calle Poniente y 4a Avenida Sur 2-12, , La Libertad	
5	Industrias Lácteas San José S.A de C.V	Néstor Argumedo Argueta	unlasaj@integra.com.sv	Calle Francisco Menéndez # 361, Boulevard Santa Anita, San Salvador, San Salvador	2270-1320; Fax: 2270-1320
6	Productor Lácteos Rodríguez	Antonio Rodríguez		Avenida Bengalí Local No. 25, Colonia Bethania., San Salvador, San Salvador	2669-0505, 7877-2065, 2661-4808; Fax: 7716-0256
7	Productos Lácteos Rosita	Sofía de Ramírez		Colonia Villanova Avenida Santiago No. 35., Mejicanos, San Salvador	2274-1255, 2284-3254; Fax: 2284-3254
8	Productos Lácteos El Pasto	Carlos Sánchez		Soyapango, San Salvador	2277-1964
9	ORTIZA S.A de C.V	Lic. Francisco Ortiz	ortiza@vianet.com.sv	27 Calle Poniente # 404., San Salvador, San Salvador	2226-9287, 2226-7620, 2235-8413; Fax: 2225-4106
10	PRODILAC	Jorge Alberto Mejía Guevara		Final Calle Lara, Urbanización Cuscatlán, Polígono "D" Casa No 2., San Salvador, San Salvador	2270-8845
11	LACTOSA de C.V	Ing. Manuel Humberto Calderón	aidac@sv.intercomnet.net	Parque Industrial Santa Elena, Calle Siemens No. 1., San Salvador, San Salvado	2298-4800, 2298-5888; Fax: 2224-3815
12	Sucesores Luís Torres y Cía.	Federico Colorado		Avenida Irazú No. 143, Colonia Costa Rica., San Salvador, San Salvador	2237-1950, 2237-1951, 2270-8545;

	(PETACONES)				Fax: 2270-0667
13	Elaboración y venta de productos Lácteos LACME			Bosques de Santa Elena, 1ª calle Juevarau, # 36 E, Antiguo Cuscatlán	2229- 0955, FAX: 2288 -2123
14	Industrias Lácteas Aerolac			Urbanización Su Casa, 16 ave. Norte # 11,block A S.S.	2235 - 4409,FAX: 2235 - 6409
15	Lácteos Cardoza			Col. Bolívar, calle ppal, # 18 C, ciudad Delgado	2286 – 5149
16	Lácteos Moreno			Autopista Sur, Jardines de Montserrat # 5, S.S.	2273 – 0732 ,FAX: 2242 -0547
17	Procesos Lácteos S.A de C.V.			Urbanización Madre Selva 3ª, calle Llama del Bosque pte.# 21	2278- 7677, FAX: 2243 – 7677
18	Lácteos Finos de Centroamérica SA de CV			a.m. 29 ½, carretera a Sonsonate, Ateos Municipio de Sacacoyo, La Libertad	
19	Lácteos Romero			Reparto Los Santos 1, pje. San Fernando # 28 b, Soyapango	2277 – 2966, FAX:2227 -5123

SANTA ANA

#	Empresa	Contacto	e-mail	Dirección	Teléfono
20	Cooperativa Lechera de Santa Ana de R. L.			8ª avenida Sur, entre 13 y 15 calle pte. # 51 Santa Ana	2440- 1771,FAX: 2440-0995
21	Productos Alimenticios Oscar-Edgardo	Edgardo Ronquillo		Colonia Las Margaritas # 14, Carretera hacia Metapán, Santa Ana, Santa Ana	2441-4246; Fax: 2441-4246
22	Lácteos del Campo			19 calle pte. E/8ª y 10ª ave. Sur # 39, Santa Ana	2440 – 9492, FAX: 2440 – 9492
23	Lácteos de Metapán			Final calle 2 de nov., el Triangulo Metapán	2442 -0248, FAX:2442 – 0452

SONSONATE

#	<i>Empresa</i>	<i>Contacto</i>	<i>e-mail</i>	<i>Dirección</i>	<i>Teléfono</i>
24	Cooperativa Ganadera de Sonsonate de R.L	Ing. Guillermo Barahona	salud@salud.com.sv	Salida hacia a Acajutla, Sonsonate, Sonsonate	2451-1188; Fax: 2451-0349
25	Productos Lácteos Los Quesos de Oriente	Mirna Beatriz Contreras de Macay		6 Avenida Norte 1-4, Barrio El Ángel, Sonsonate, Sonsonate	2451-4619; Fax: 2451-4619, 2429-1453
26	Productos Lácteos El Esfuerzo			3ª ave. Sur 5-8, col. San Antonio Sonsonate	2451 -0620
27	Lácteos San Luís Isla			Final 4ª calle oriente 2-22, col. Santa Marta Sonsonate	2451 - 1820, FAX: 2451 - 1786
28	Lácteos Paulita			Col. El Caracol # 4 – 5, Los Laureles, Acajutla Sonsonate	2452 – 5356

SAN VICENTE

#	<i>Empresa</i>	<i>Contacto</i>	<i>e-mail</i>	<i>Dirección</i>	<i>Teléfono</i>
29	BIOLACT	Rafael Rodríguez		Cantón San Ramón, Tecoluca, San Vicente	2305-0270; Fax: 2305-0270

SAN MIGUEL

#	<i>Empresa</i>	<i>Contacto</i>	<i>e-mail</i>	<i>Dirección</i>	<i>Teléfono</i>
30	La vaquita de Oriente, S. A. de C. V.			6ª calle oriente # 411, Barrio la Cruz, San Miguel	2661- 1255, FAX: 2669 - 2845

INVESTIGACIÓN DE CAMPO SOBRE SONDEO DEL SECTOR PRODUCTOR DE LECHE



La presente entrevista forma parte de la investigación de campo del trabajo de graduación titulado *Diseño de un Programa de Productividad Total para la Industria Salvadoreña productora de Lácteos* desarrollado por los estudiantes Denny Pereira y Henry Montano, ambos egresados de la Universidad Don Bosco en la Carrera de Ingeniería Industrial.

La entrevista tiene el objetivo de recopilar información sobre las prácticas de las empresas del sector lácteo, en las plantas procesadoras, en materia de productividad., de manera que sirva como un insumo para el diseño del programa de productividad total más acertado a las necesidades de las empresas del sector lácteo salvadoreño.

Toda la información proporcionada en la presente encuesta es para fines académicos, lo cual puede ser comprobado con el Ing. Cesar Palma, docente de tiempo completo en la Universidad Don Bosco al tel: 2251-5054.

Nombre del Entrevistado: Lic. Margarita de Granillo

Asociación: ONG PROLECHE Y ASILECHE

Asociación de Productores de Leche de El Salvador.

Ave. Las Camelias Casa N° 13, col. San Francisco, S.S.

Tel. 2224 5959, 2298 6046 Fax: 2298 6034

E mail: proleche@telemovil.com

Preguntas

1. ¿Considera que es importante la medición de la productividad, en las empresas productoras de lácteos?

Objetivo de la pregunta: Conocer la valoración de un ente externo a las plantas procesadoras, en relación a la medición de la productividad.

2. ¿Cuáles son las fortalezas que usted ve en el sector?
Objetivo de la pregunta: Analizar las fortalezas y debilidades del sector a nivel macro y micro. Y de que forma le beneficiaría medir y mejorar la productividad

3. ¿Cuáles son las principales debilidades que se encuentran en el sector lácteo salvadoreño?
Objetivo de la pregunta: Analizar las fortalezas y debilidades del sector a nivel macro y micro. Y de que forma le beneficiaría medir y mejorar la productividad

4. ¿Cuál es la desventaja que tiene el sector, con la competencia de la región Centroamericana?
Objetivo de la pregunta: Observar las ventajas y las desventajas del sector lácteo nacional, a nivel de la competencia de países de la región. Y conocer el nivel de calidad de los productos.

5. ¿Cuáles proyectos se cuentan para mejorar la producción de la materia prima?
Objetivo de la pregunta: Conocer los aspectos generales que se están desarrollando actualmente para mejorar la calidad de la leche en El Salvador.

6. ¿Considera que un programa de medición de la productividad, ayudaría a los gerentes de las plantas procesadoras a mejorar la toma de decisiones?
Objetivo de la pregunta: Conocer el nivel de aceptación que tendría un programa de medición de la productividad, y los beneficios en la reducción y análisis de costos. Desde una perspectiva financiera

7. ¿Cómo ve el impacto del TLC con EE.UU., en el sector lácteo salvadoreño?
Objetivo de la pregunta: Conocer las opiniones de los posibles beneficios y que se está realizando en relación a ser mas competitivos con los países industrializados.

8. ¿Cómo analiza los costos de producción en las plantas salvadoreñas, según estudios se dice que son los más elevados de la región?

Objetivo de la pregunta: Conocer la posición de las gremiales con respecto a los costos del País.

9. ¿Cuáles son las perspectivas del sector en los próximos años?

Objetivo de la pregunta: Conocer el horizonte de planeación del sector lácteo, así como los aspectos en que se busca mejorar aun mas.

Anexo 3-A: Formato de Recolección de Información para la medición de la Productividad

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD							
EMPRESA:							
ANALISTA:							
UNIDAD OPERACIONAL:							
FECHA:							
PERIODO BAJO ESTUDIO:							
ÍNDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES (IPRI)							
INDICACIONES: COMPLETE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN, DE ACUERDO A LOS DATOS PROPORCIONADOS POR LOS DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD, PRODUCCIÓN Y CALIDAD.							
	IPRI						
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES N..
Resultados	Valor de la Producción terminada (\$)						
	Valor de la Producción en proceso (\$)						
	Dividendos de inversiones (\$)						
	Intereses por bonos (\$)						
	Otros Ingresos (\$)						
	Producto Tangible Total (\$)						
Valor Agregado	Costos Laborales (\$)						
	Arrendamientos (\$)						
	Depreciación (\$)						
	Intereses Pagados (\$)						
	Impuestos (\$)						
	Utilidades (\$)						
	Valor Agregado (\$)						
Recurso Humano	Número de Trabajadores (#)						
	Bonificaciones (\$)						
	Horas Extra (\$)						
	Sueldos y Salarios (\$)						
	Vacaciones y aguinaldos (\$)						
	ISSS y AFP (\$)						
	Indemnizaciones (\$)						
	Total Insumo Recurso Humano (\$)						
Materia Prima	Leche descremada en polvo (\$)						
	Leche descremada Líquida (\$)						
	Químicos y preservantes (\$)						
	Sal (\$)						
	Agua (\$)						
	Otras (\$)						
		Total de Materia Prima (\$)					

		TOTAL	UNO-1	UNO-2	UNO-3	UNO-4	UNO-5
	Porcentaje de participación	100%	%	%	%	%	%
Maquinaria	Tiempo Efectivo de Trabajo (Horas)						
	Tiempo potencial de Trabajo (Horas)						
	Tiempo de Preparación/ arranque (Min.)						
	Tiempo de Mantenimiento Correctivo / Preventivo (Min.)						
	Tiempo de Proceso (Min.)						
Capital	Activo Fijo (\$)						
	Activo Corriente (\$)						
	Capital de Trabajo (\$)						
E	Total Insumo de Energía (\$)						
Otros Gastos	Viajes (\$)						
	Honorarios (\$)						
	Impuestos (\$)						
	Mercadeo y publicidad (\$)						
	Papelería de Oficina (\$)						
	Otros materiales (\$)						
	Total Otros Gastos (\$)						
Calidad	Costo de Reproceso (\$/unidad)						
	Costo de Procesar (\$/unidad)						
	Cantidad Producida (#)						
	Cantidad Aceptada (#)						
	Cantidad Rechazada (#)						

OBSERVACIONES:

FIRMA DE ANALISTA
APROVADO

Anexo 3-B: Índice de Precios Industriales (IPRI), año base enero 1998.

<i>Año</i>	<i>Mes</i>	<i>Índice General</i>
1999	Enero	100.22
	Febrero	100.48
	Marzo	100.17
	Abril	101.33
	Mayo	101.10
	Junio	101.86
	Julio	103.70
	Agosto	104.35
	Septiembre	104.94
	Octubre	104.64
	Noviembre	104.85
	Diciembre	105.83
2000	Enero	106.52
	Febrero	107.87
	Marzo	108.46
	Abril	107.47
	Mayo	108.61
	Junio	109.78
	Julio	109.97
	Agosto	110.26
	Septiembre	113.38
	Octubre	112.20
	Noviembre	112.48
	Diciembre	111.02
2001	Enero	112.83
	Febrero	113.19
	Marzo	112.52
	Abril	112.90
	Mayo	113.35
	Junio	112.52
	Julio	110.49
	Agosto	111.11
	Septiembre	111.64
	Septiembre	111.64
	Octubre	108.00
	2002	Noviembre
Diciembre		105.64
2002	Enero	104.99
	Febrero	105.00
	Marzo	107.49
	Abril	109.05
	Mayo	108.90
	Junio	108.55
	Julio	108.88
	Agosto	109.26
	Septiembre	110.25
	Octubre	111.39
	Noviembre	110.01
	Diciembre	110.82
2003	Enero	113.23
	Febrero	114.63
	Marzo	114.02
	Abril	111.08
	Mayo	110.33
	Junio	111.29
	Julio	111.88
	Agosto	113.06
	Septiembre	112.28
	Octubre	112.23
	Noviembre	109.52
	Diciembre	110.10
2004	Enero	112.46
	Febrero	113.04
	Marzo	113.70
	Abril	114.47
	Mayo	119.03
	Junio	118.36
	Julio	119.12
	Agosto	120.92
	Septiembre	122.46
	Octubre	127.16
	Noviembre	126.51
	2005	Diciembre
Enero		121.70
Febrero		122.69
Marzo		126.39
Abril		127.63
Mayo		125.94
Junio		128.00
Julio		129.71
Agosto		132.54
Septiembre		139.14
Octubre		141.87
Noviembre		132.87
Diciembre	133.03	
2006	Enero	134.39
	Febrero	133.07
	Marzo	135.48
	Abril	139.99
	Mayo	140.11
	Junio	138.98
	Julio	140.46
	Agosto	140.31
	Septiembre	135.00
	Octubre	132.12
	Noviembre	132.17
	Diciembre	133.53
2007	Enero	130.96
	Febrero	132.87
	Marzo	136.35
	Abril	139.48
	Mayo	142.19
	Junio	142.21
	Julio	143.64
	Agosto	142.56

Fuente:

Banco Central de Reserva de El Salvador

www.bcr.gov.sv

Anexo 3-C: Formato de Planeación de la Productividad

FORMATO GUÍA PARA LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL Y PARCIAL DE LA EMPRESA			
Empresa:			
Elaborado por:		Aprobado por:	
Fecha de elaboración:		Fecha de Aprobación:	
Horizonte planeado:		Observaciones	

Objetivo	Indicadores Involucrados	Horizonte de Planeación	Medición Actual	Medición Meta	Acciones Macro	Acciones Micro	Responsables

OBSERVACIONES ESPECIALES

Anexo 3-D: Técnicas de Mejoramiento de la Productividad Total

Técnicas basadas en tecnologías

1. Diseño asistido por computadora
2. Manufactura asistida por computadora
3. CAM integrada
4. Tecnología láser
5. Tecnología de energía
6. Tecnología de grupos
7. Gráficas computacionales
8. Simulación
9. Administración del mantenimiento
10. Tecnología digital
11. Ingeniería simultánea / ingeniería concurrente

Técnicas basadas en materiales

12. Control de inventarios
13. Planeación de requerimientos de materiales
14. Inventarios justo a tiempo
15. Administración de materiales
16. Control de calidad
17. Sistema de manejo de materiales
18. Reciclamiento y reutilización de materiales

Técnicas basadas en empleados

19. Incentivos financieros individuales
20. Incentivos financieros grupales
21. Prestaciones personales
22. Promoción de empleados
23. Enriquecimiento del puesto

24. Ampliación del puesto
25. Rotación del puesto
26. Participación de trabajadores
27. Mejoramiento de habilidades personales
28. Administración por objetivos
29. Curvas de aprendizaje
30. Comunicaciones
31. Mejoría de las condiciones de trabajo
32. Capacitación
33. Educación
34. Percepción del desempeño
35. Calidad de supervisión
36. Reconocimiento
37. Castigos
38. Círculos de calidad
39. Administración de tiempos
40. Flexibilidad de tiempos
41. Semana de trabajo reducida

Técnicas basadas en el producto

42. Ingeniería de valores
43. Diversificación de productos
44. Simplificación de productos
45. Investigación y desarrollo
46. Benchmarking
47. Promoción y publicidad

Técnicas basadas en procesos o tareas

48. Ingeniería de métodos
49. Medición del trabajo

- 50. Diseño del puesto
- 51. Valuación de puestos
- 52. Diseño de seguridad del puesto
- 53. Factores humanos (ergonomía)
- 54. Programación de producción
- 55. Procesamiento de datos asistido por computadora
- 56. Reingeniería

Anexo 3-E: Listado de contactos de las principales universidades de la región central

Los contactos de las principales universidades de la región central son:

- Universidad Don Bosco
Ing. Rigoberto Silva, Director de Escuela de Ingeniería Industrial
Teléfono de Contacto: 2251-5054
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
Departamento de desarrollo estudiantil, Programa de pasantías
Teléfono de contacto: 2216-6600, ext. 478
- Universidad de El Salvador
Ing. Francisco Monrroy, Administrador académico Facultad de Ingeniería
Teléfono de Contacto: 2235-2035
- Universidad Doctor José Matías Delgado
Inga. Silvia Regina Barrios de Ferreiro, Escuela de Ingeniería Industrial
Teléfono de contacto: 2212-9452

Anexo 4-A:
Formato de documento base para el Modelo de Productividad Total

Anexo 5-A: Formatos de recopilación – Medición de la Productividad en la Empresa Tipo

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD								
EMPRESA:		EMPRESA TIPO SA DE CV						
ANALISTA:		EQUIPO DE TRABAJO DE GRADACIÓN						
UNIDAD OPERACIONAL:		LECHE DESCREAMADA AL 3%, PRESENTACIÓN DE 1 LITRO (UNIDAD OPERACIONAL #1)						
FEHA:		04.01.07						
PERIODO BAJO ESTUDIO:		ENERO – JULIO 2007						
INDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES (IPRI):		1.3096	1.3287	1.3635	1.3948	1.4219	1.4221	1.4364
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Resultados	Valor de la Producción terminada (\$)	\$125,855.10	\$117,657.45	\$132,354.90	\$127,090.35	\$129,590.10	\$126,235.80	\$129,811.50
	Valor de la Producción en proceso (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Dividendos de inversiones (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Intereses por bonos (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Otros Ingresos (\$)	--	-	-	-	-	-	-
	Producto Tangible Total (\$)	\$125,855.10	\$117,657.45	\$132,354.90	\$127,090.35	\$129,590.10	\$126,235.80	\$129,811.50
Valor Agregado	Costos Laborales (\$)	\$ 3,922.40	\$ 4,502.68	\$ 4,627.29	\$ 4,691.14	\$ 3,524.06	\$ 3,444.58	\$ 3,768.95
	Arrendamientos (\$)	\$ 18,694.88	\$ 12,526.77	\$ 15,190.78	\$ 10,560.42	\$ 10,799.17	\$ 8,696.40	4 11,389.54
	Depreciación (\$)	\$ 1,962.13	-	-	-	-	-	-
	Intereses Pagados (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Impuestos (\$)	\$ 178.57	\$ 195.84	\$ 312.53	\$ 1,803.05	\$ 338.23	\$ 1,029.92	\$ 423.54
	Utilidades (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Valor Agregado (\$)							
	Número de Trabajadores (#)	7	7	7	7	7	7	7
	Bonificaciones (\$)							\$ 424.87
	Viaticos (\$)	\$ 74.72	\$ 143.70	\$ 143.70	\$ 71.85	\$ 104.90	\$ 9.98	\$ 34.95
	Horas Extra (\$)							

	Sueldos y Salarios (\$)	\$ 3,477.60	\$ 3,941.49	\$ 3,913.83	\$ 3,609.36	\$ 2,387.52	\$ 2,357.82	\$ 2,893.63
	Vacaciones y aguinaldos (\$)			\$ 142.41		\$ 78.51		
	ISSS (\$)	\$ 139.08	\$ 171.80	\$ 171.80	\$ 139.08	\$ 100.63	\$ 102.13	\$ 114.05
	Fondo de Pensiones (\$)	\$ 160.85	\$ 220.64	\$ 220.64	\$ 125.48	\$ 120.35	\$ 220.64	\$ 120.35
	Insaforp (\$)	\$ 20.92	\$ 25.05	\$ 25.30	\$ 16.40	\$ 11.47	\$ 11.47	\$ 88.34
	Uniformes (\$)	\$ 46.22		\$ 6.31	\$ 10.49	\$ 31.90	\$ 25.06	\$ 92.76
	Otros (\$)							
	Total Insumo Recurso Humano (\$)	\$ 3,922.40	\$ 4,502.68	\$ 4,627.29	\$ 4,691.14	\$ 3,524.06	\$ 3,444.58	\$ 3,768.95
Materia Prima	Ruta recolectadota (\$)	\$ 5,970.95	\$ 3,884.12	\$ 4,529.87	\$ 5,365.69	\$ 4,643.27	\$ 5,289.97	\$ 4,555.19
	Servicio Técnico Agropecuario (\$)	\$ 1,860.86	\$ 1,101.62	\$ 1,643.54	\$ 1,843.71	\$ 3,298.97	\$ 1,980.97	\$ 4,860.37
	Costos de la Leche Cruda (\$)	\$ 91,418.46	\$ 85,463.86	\$ 96,139.79	\$ 92,315.72	\$ 94,131.49	\$ 91,694.99	\$ 92,113.70
	Qímicos y preservantes (\$)							
	Otros gastos de MP (\$)	\$ 1,685.50	\$ 1,830.85	\$ 1,577.84	\$ 1,548.72	\$ 1,808.03	\$ 1,591.20	\$ 1,535.06
	Total de Materia Prima (\$)							
Maquinaria	Combustibles y lubricantes (\$)	\$ 8,356.20	\$ 7,560.62	\$ 8,614.24	\$ 6,962.83	\$ 8,203.41	\$ 8,543.76	\$ 9,359.36
	Aire Comprimido (\$)							
	Gas propano (\$)							
	Refrigerante (\$)							
	Vapor(\$)							
Equipo y edificios	Edificios e instalaciones (\$)	\$ 74.48	\$ 412.91	\$ 429.60	\$ 519.19	\$ 97.86	\$ 334.18	\$ 167.30
	Maquinaria y equipo industrial (\$)	\$ 3,501.21	\$ 4,387.94	\$ 5,080.05	\$ 3,183.04	\$ 4,669.96	\$ 2,691.36	\$ 3,354.29
	Mobiliario y equipo (\$)							
	Vehiculos y equipo de transporte (\$)							
	Equipo de refrigeración (\$)							
	Equipo de distribución carretones (\$)							
	Herramientas y equipo de diseño (\$)							

	Cuota de compra (Maquinaria y equ.) (\$)							
	Unidad de apoyo a planta (\$)							
	Taller de maquinaria y equipo (\$)	\$ 4,192.42	\$ 3,566.94	\$ 3,631.61	\$ 3,457.15	\$ 3,114.68	\$ 3,033.39	\$ 2,967.78
	Equipo informático (\$)							
Costos de Limpieza	Materiales y equipo de limpieza (\$)	\$ 24.37	\$ 18.01					
	Soda Caustica (\$)							
	Desinfectante power Clean (\$)							
	Desinfectante Vorte (\$)							
	Recoser Acido AC30 (\$)							
	Detergente en polvo (\$)							
	Cloro liquido (\$)							
	Otros gastos de limpieza (\$)							
Capital	Activo Fijo (\$)							
	Activo Corriente (\$)							
	Capital de Trabajo (\$)							
GDF	Energía Electrica (\$)	\$ 3,532.19	\$ 4,187.06	\$ 4,885.09	\$ 5,015.08	\$ 4,426.78	\$ 4,666.71	\$ 2,956.12
	Agua (\$)		\$ 3,752.09	\$ 4,268.02	\$ 4,276.14	\$ 3,410.94	\$ 3,350.94	\$ 3,350.94
	Comunicaciones (\$)	\$ 10.73		\$ 42.50	\$ 39.13	\$ 25.83	\$ 12.65	\$ 2844
	Alquileres (\$)	\$ 18,076.36	\$ 11,903.89	\$ 14,507.23	\$ 9,943.06	\$ 10,184.99	\$ 8,082.22	\$ 10,248.05
	Seguridad (\$)	-	-	-	-	-	-	-
	Honorarios Profesionales (\$)				\$ 52.03	\$ 966.44		
	Fletes y transporte (\$)	\$ 282.24	\$ 540.76	\$ 249.33	\$ 274.40			\$ 19.60
	Mano de Obra Casal (\$)	\$ 13,203.96	\$ 9,825.40	\$ 9,653.77	\$ 10,000.35	\$ 8,604.50	\$ 9,343.84	\$ 9,449.86
	Comisiones a Terceros (\$)							
	Asistencia Técnica (\$)							

	Otros (\$)							
Otros Gastos	Viajes (\$)							
	Honorarios (\$)							
	Impuestos (\$)							
	Mercadeo y publicidad (\$)	\$ 691.05						
	Papelería de Oficina (\$)							
	Otros materiales (\$)							
	Total Otros Gastos (\$)							
	Calidad	Costo de Reproceso (\$/unidad)						
Costo de Procesar (\$/unidad)								
Cantidad Producida (#)								
Cantidad Aceptada (#)								
Cantidad Rechazada (#)								

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

EMPRESA:		EMPRESA TIPO SA DE CV						
ANALISTA:		EQUIPO DE TRABAJO DE GRADACIÓN						
UNIDAD OPERACIONAL:		QUESO CREMA TIPO SPREAD, PRESENTACIÓN 230 GRAMOS (UNIDAD OPERACIONAL #2)						
FEHA:		04.01.07						
PERIODO BAJO ESTUDIO:		ENERO – JULIO 2007						
INDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES (IPRI):		1.3096	1.3287	1.3635	1.3948	1.4219	1.4221	1.4364
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Resultados	Valor de la Producción terminada (\$)	\$ 1.071.84	\$ 1,166.51	\$ 1,454.00	\$ 1,004.12	\$ 1,552.95	\$ 1,011.98	\$ 1,290.52
	Valor de la Producción en proceso (\$)							
	Dividendos de inversiones (\$)							
	Intereses por bonos (\$)							
	Otros Ingresos (\$)							
	Producto Tangible Total (\$)							
Valor Agregado	Costos Laborales (\$)	\$ 34.70	\$ 35.19	\$ 34.93	\$ 29.79	\$ 17.72	\$ 18.78	\$ 18.40
	Arrendamientos (\$)	\$ 41.26	\$ 41.30	\$ 41.88	\$ 41.25	\$ 41.22	\$ 41.22	\$ 46.26
	Depreciación (\$)	\$ 10.31						
	Intereses Pagados (\$)							
	Impuestos (\$)						\$ 0.45	
	Utilidades (\$)							
	Valor Agregado (\$)	\$ 86.27	\$ 76.49	\$ 76.81	\$ 71.04	\$ 58.94	\$ 60.45	\$ 64.66
Número de Trabajadores (#)	Número de Trabajadores (#)	5	5	5	5	5	5	5
	Bonificaciones (\$)							
	Viaticos (\$)							
	Horas Extra (\$)							
	Sueldos y Salarios (\$)	\$ 31.61	\$ 31.87	\$ 31.61	\$ 28.17	\$ 16.22	\$ 16.22	\$ 16.10
	Vacaciones y aguinaldos (\$)							

	ISSS (\$)	\$ 1.37	\$ 1.37	\$ 1.37	\$ 1.06	\$ 0.69	\$ 0.71	\$ 0.82
	Fondo de Pensiones (\$)	\$ 1.53	\$ 1.76	\$ 1.76	\$ 0.42	\$ 0.72	\$ 1.76	\$ 0.72
	Insaforp (\$)	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.19	\$ 0.14	\$ 0.09	\$ 0.09	\$ 0.76
	Uniformes (\$)							
	Otros (\$)							
	Total Insumo Recurso Humano (\$)	\$ 34.70	\$ 35.19	\$ 34.93	\$ 29.79	\$ 17.12	\$ 18.78	\$ 18.40
Materia Prima	Ruta recolectadota (\$)	\$ 57.01	\$ 37.09	\$ 43.25	\$ 51.23	\$ 44.33	\$ 50.51	\$ 43.49
	Servicio Técnico Agropecuario (\$)	\$ 32.85	\$ 25.96	\$ 31.15	\$ 33.10	\$ 38.67	\$ 26.75	\$ 46.41
	Costos de la Leche Cruda (\$)	\$ 456.39	\$ 496.70	\$ 619.11	\$ 427.55	\$ 661.24	\$ 430.52	\$ 549.51
	Qímicos y preservantes (\$)							
	Otros gastos de MP (\$)	\$ 16.09	\$ 17.48	\$ 15.07	\$ 14.79	\$ 17.26	\$ 15.19	\$ 14.66
	Total de Materia Prima (\$)	\$ 562.34	\$ 577.23	\$ 708.58	\$ 526.67	\$ 761.50	\$ 522.97	\$ 654.07
Maquinaria	Combustibles y lubricantes (\$)	\$ 104.28	\$ 93.77	\$ 109.45	\$ 100.20	\$ 107.80	\$ 107.21	\$ 112.19
	Aire Comprimido (\$)							
	Gas propano (\$)							
	Refrigerante (\$)							
	Vapor(\$)							
Equipo y edificios	Edificios e instalaciones (\$)	\$ 0.14	\$ 0.38	\$ 0.18	\$ 1.33	\$ 0.14	\$ 0.14	\$ 6.61
	Maquinaria y equipo industrial (\$)	\$ 17.76	\$ 30.64	\$ 21.58	\$ 9.98	\$ 29.55	\$ 25.72	\$ 34.70
	Mobiliario y equipo (\$)	\$ 0.03	\$ 0.03	\$ 0.13	\$ 0.03	\$ 0.56		\$ 0.06
	Vehiculos y equipo de transporte (\$)	\$ 16.44	\$ 2.59	\$ 3.55	\$ 3.86	\$ 11.26	\$ 14.92	\$ 11.04
	Equipo de refrigeración (\$)	\$ 0.29	\$ 0.56	\$ 0.08	\$ 0.04	\$ 1.33	\$ 0.32	\$ 0.89
	Equipo de distribución carretones (\$)							
	Herramientas y equipo de diseño (\$)							
Cuota de compra (Maquinaria y equ.) (\$)								

	Unidad de apoyo a planta (\$)	\$ 104.02	\$ 106.87	\$ 120.99	\$ 100.81	\$ 124.38	\$ 108.46	\$ 115.72
	Taller de maquinaria y equipo (\$)	\$ 40.03	\$ 34.06	\$ 34.67	\$ 33.01	\$ 29.74	\$ 28.96	\$ 28.34
	Equipo informático (\$)							
Costos de Limpieza	Materiales y equipo de limpieza (\$)	\$ 0.21		\$ 0.30	\$ 0.19	\$ 0.02	\$ 1.13	
	Soda Caustica (\$)							
	Desinfectante power Clean (\$)							
	Desinfectante Vorte (\$)							
	Recoser Acido AC30 (\$)							
	Detergente en polvo (\$)							
	Cloro liquido (\$)							
	Otros gastos de limpieza (\$)							
Capital	Activo Fijo (\$)							
	Activo Corriente (\$)							
	Capital de Trabajo (\$)							
GDF	Energía Electrica (\$)	\$ 15.89	\$ 18.82	\$ 21.68	\$ 22.40	\$ 19.80	\$ 20.82	\$23.80
	Agua (\$)		\$ 2.57	\$ 2.57	\$ 2.57	\$ 2.01	\$ 2.01	\$ 2.01
	Comunicaciones (\$)	\$ 10.99	\$ 7.98	\$ 7.59	\$ 11.81	\$ 11.41	\$ 11.23	\$ 25.16
	Alquileres (\$)	\$ 41.26	\$ 41.30	\$ 41.88	\$ 41.25	\$ 41.22	\$ 41.22	\$ 46.26
	Seguridad (\$)							
	Honorarios Profesionales (\$)							
	Fletes y transporte (\$)							
	Mano de Obra Casal (\$)	\$ 108.78	\$ 79.39	\$ 79.39	\$ 86.95	\$ 75.69	\$ 78.26	\$ 71.41
	Comisiones a Terceros (\$)							
	Asistencia Técnica (\$)							
	Otros (\$)							
O	Viajes (\$)							

	Honorarios (\$)							
	Impuestos (\$)							
	Mercadeo y publicidad (\$)							
	Papelería de Oficina (\$)	\$ 13.97	\$ 4.88	\$ 18.98	\$ 0.38	\$ 0.14	\$ 2.53	\$ 1.69
	Material de Empaque (\$)	\$ 0.14	\$ 0.01		\$ 0.02		\$ 21.49	\$ 0.01
	Otros materiales (\$)							
	Qimicos y muestras (\$)	\$ 0.04	\$ 32.32	\$ 16.24	\$ 41.88	\$ 0.03	\$ 0.07	\$ 0.03
	Pruebas de aseramiento de calidad (\$)	\$ 47.37	\$ 61.64	\$ 56.93	\$ 74.04	\$ 29.20	\$ 25.78	\$ 26.73
	Total Otros Gastos (\$)	\$ 61.52	\$ 98.85	\$ 92.15	\$ 116.32	\$ 29.37	\$ 49.87	\$ 28.46
Calidad	Costo de Reproceso (\$/unidad)							
	Costo de Procesar (\$/unidad)							
	Cantidad Producida (#)							
	Cantidad Aceptada (#)							
	Cantidad Rechazada (#)							

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

EMPRESA:		EMPRESA TIPO SA DE CV						
ANALISTA:		EQUIPO DE TRABAJO DE GRADACIÓN						
UNIDAD OPERACIONAL:		CREMA DE MESA BADENIA, PRESENTACIÓN – 1 CUBETA (UNIDAD OPERACIONAL #3)						
FEHA:		04.01.07						
PERIODO BAJO ESTUDIO:		ENERO – JULIO 2007						
INDICE DE PRECIOS INDUSTRIALES (IPRI):		1.3096	1.3287	1.3635	1.3948	1.4219	1.4221	1.4364
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Resultados	Valor de la Producción terminada (\$)	\$ 3,648.88	\$ 3,757.83	\$ 4,462.95	\$ 4,645.86	\$ 8,413.75	\$ 4,499.93	\$ 4,475.60
	Valor de la Producción en proceso (\$)							
	Dividendos de inversiones (\$)							
	Intereses por bonos (\$)							
	Otros Ingresos (\$)							
	Producto Tangible Total (\$)	\$ 3,648.88	\$ 3,757.83	\$ 4,462.95	\$ 4,645.86	\$ 8,413.75	\$ 4,499.93	\$ 4,475.60
Valor Agregado	Costos Laborales (\$)	\$ 141.64	\$ 146.25	\$ 145.20	\$ 121.90	\$ 74.96	\$ 75.49	\$ 73.76
	Arrendamientos (\$)	\$ 163.72	\$ 163.89	\$ 166.21	\$ 163.68	\$ 163.56	\$ 163.56	\$ 183.00
	Depreciación (\$)	\$ 41.22						
	Intereses Pagados (\$)							
	Impuestos (\$)							
	Utilidades (\$)							
	Valor Agregado (\$)							
	Número de Trabajadores (#)	5	5	5	5	5	5	5
	Bonificaciones (\$)							
	Viaticos (\$)	\$ 2.85	\$ 5.49	\$ 5.49	\$ 2.74	\$ 4.01	\$ 0.34	\$ 0.14
	Horas Extra (\$)							
	Sueldos y Salarios (\$)	\$ 126.42	\$ 127.48	\$ 126.42	\$ 112.70	\$ 64.90	\$ 64.90	\$ 64.40
	Vacaciones y aguinaldos (\$)							

	ISSS (\$)	\$ 5.48	\$ 5.48	\$ 5.48	\$ 4.23	\$ 2.77	\$ 2.82	\$ 3.28
	Fondo de Pensiones (\$)	\$ 6.13	\$ 7.05	\$ 7.05	\$ 1.68	\$ 2.90	\$ 7.05	\$ 2.90
	Insaforp (\$)	\$ 0.76	\$ 0.75	\$ 0.76	\$ 0.56	\$ 0.38	\$ 0.38	\$ 3.04
	Uniformes (\$)							
	Otros (\$)							
	Total Insumo Recurso Humano (\$)	\$ 141.64	\$ 146.25	\$ 145.20	\$ 121.90	\$ 74.96	\$ 75.49	\$ 73.76
Materia Prima	Ruta recolectadota (\$)	\$ 228.04	\$ 148.34	\$ 173.00	\$ 204.92	\$ 177.33	\$ 202.03	\$ 173.97
	Servicio Técnico Agropecuario (\$)	\$ 131.40	\$ 103.86	\$ 124.58	\$ 132.38	\$ 154.70	\$ 107.01	\$ 185.63
	Costos de la Leche Cruda (\$)	\$ 3,359.43	\$ 3,460.21	\$ 4,109.48	\$ 4,277.91	\$ 7,437.48	\$ 4,143.17	\$ 4,121.13
	Qímicos y preservantes (\$)							
	Otros gastos de MP (\$)	\$ 64.37	\$ 69.92	\$ 60.26	\$ 59.15	\$ 69.05	\$ 60.77	\$ 59.69
	Total de Materia Prima (\$)	\$ 3,783.24	\$ 3,782.33	\$ 4,467.32	\$ 4,674.36	\$ 7,838.56	\$ 4,512.98	\$ 4,540.42
Maquinaria	Combustibles y lubricantes (\$)	\$ 417.12	\$ 375.09	\$ 437.80	\$ 400.78	\$ 431.19	\$ 428.84	\$ 448.76
	Aire Comprimido (\$)							
	Gas propano (\$)							
	Refrigerante (\$)							
	Vapor(\$)							
Equipo y edificios	Edificios e instalaciones (\$)	\$ 0.55	\$ 1.53	\$ 0.71	\$ 5.32	\$ 0.57	\$ 0.55	\$ 26.60
	Maquinaria y equipo industrial (\$)	\$ 70.55	\$ 121.97	\$ 86.11	\$ 39.89	\$ 118.21	\$ 102.30	\$ 137.69
	Mobiliario y equipo (\$)	\$ 0.12	\$ 0.12	\$ 0.53	\$ 0.12	\$ 0.22		\$ 0.24
	Vehiculos y equipo de transporte (\$)	\$ 65.75	\$ 10.34	\$ 14.20	\$ 15.45	\$ 45.05	\$ 59.49	\$ 54.16
	Equipo de refrigeración (\$)	\$ 1.17	\$ 2.23	\$ 0.32	\$ 0.15	\$ 5.31	\$ 1.27	\$ 3.54
	Equipo de distribución carretones (\$)	\$ 0.85		\$ 1.20	\$ 0.76	\$ 0.07	\$ 4.53	
	Herramientas y equipo de diseño (\$)							
Cuota de compra (Maquinaria y equ.) (\$)								

	Unidad de apoyo a planta (\$)	\$ 416.07	\$ 427.46	\$ 483.95	\$ 403.24	\$ 497.53	\$ 433.83	\$ 462.88
	Taller de maquinaria y equipo (\$)	\$ 160.12	\$ 136.23	\$ 138.70	\$ 132.03	\$ 118.95	\$ 115.85	\$ 113.34
	Equipo informático (\$)							
Costos de Limpieza	Materiales y equipo de limpieza (\$)	\$ 0.85		\$ 1.20	\$ 0.76	\$ 0.07	\$ 4.53	
	Soda Caustica (\$)							
	Desinfectante power Clean (\$)							
	Desinfectante Vorte (\$)							
	Recoser Acido AC30 (\$)							
	Detergente en polvo (\$)							
	Cloro liquido (\$)							
	Otros gastos de limpieza (\$)							
Capital	Activo Fijo (\$)							
	Activo Corriente (\$)							
	Capital de Trabajo (\$)							
GDF	Energía Electrica (\$)	\$ 63.57	\$ 74.49	\$ 86.70	\$ 89.60	\$ 79.21	\$ 83.26	\$ 95.55
	Agua (\$)		\$ 10.28	\$ 10.28	\$ 10.28	\$ 8.06	\$ 8.06	\$ 8.06
	Comunicaciones (\$)	\$ 0.73	\$ 0.73	\$ 0.73	\$ 0.73	\$ 0.73	\$ 0.73	\$ 0.73
	Alquileres (\$)	\$ 163.72	\$ 163.89	\$ 166.21	\$ 163.68	\$ 163.56	\$ 163.56	\$ 183.70
	Seguridad (\$)							
	Honorarios Profesionales (\$)							
	Fletes y transporte (\$)							
	Mano de Obra Casal (\$)	\$ 431.84	\$ 315.23	\$ 315.26	\$ 345.35	\$ 300.55	\$ 310.73	\$ 283.64
	Comisiones a Terceros (\$)							
	Asistencia Técnica (\$)							
	Seguros (\$)	\$ 39.76	\$ 23.60	\$ 39.76	\$ 39.76	\$ 39.76	\$ 39.76	\$ 39.76
	Otros (\$)							\$ 54.88

Otros Gastos	Viajes (\$)							
	Honorarios (\$)							
	Impuestos (\$)							
	Mercadeo y publicidad (\$)	\$ 3.48	\$ 7.62	\$ 25.88	\$ 6.77	\$ 5.15	\$ 4.43	\$ 5.27
	Papelería de Oficina (\$)	\$ 55.44	\$ 19.51	\$ 75.25	\$ 1.51	\$ 0.57	\$ 10.12	\$ 6.76
	Material de Empaque (\$)	\$ 0.55	\$ 0.03		\$ 0.07		\$ 85.18	\$ 0.06
	Quimicos y muestras (\$)	\$ 0.14	\$ 129.28	\$ 64.94	\$ 167.52	\$ 0.10	\$ 0.29	\$ 0.10
	Pruebas de aseguramiento de Calidad (\$)	\$ 189.48	\$ 246.56	\$ 227.70	\$ 296.18	\$ 116.82	\$ 103.10	\$ 106.90
Calidad	Costo de Reproceso (\$/unidad)							
	Costo de Procesar (\$/unidad)							
	Cantidad Producida (#)							
	Cantidad Aceptada (#)							
	Cantidad Rechazada (#)							

Código: PPT-01 Fecha de Actualización: [día.mes.año] Fecha de Aprobación: [día.mes.año]	Modelo de productividad total de [NOMBRE DE LA EMPRESA]	[LOGOTIPO EMPRESA]
---	--	-------------------------------

MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE **[NOMBRE DE LA EMPRESA]**

Contenido del documento	pág.
1. Introducción	x
2. Alcance del Modelo de Productividad Total	x
3. Conformación del Equipo de Productividad Total	x
4. Fase 1: Medición de la Productividad	x
5. Fase 2: Evaluación de la Productividad	x
6. Fase 3: Planeación de la Productividad	x
7. Fase 4: Mejoramiento de la Productividad	x
8. Participación de los empleados	x
9. Total Productivity	x

Elaborado/ Actualizado por:	[NOMBRE Y CARGO]
Fecha de Elaboración/ Actualización:	[día.mes.año]
Aprobado por:	[NOMBRE Y CARGO]
Fecha de Aprobación:	[día.mes.año]

Destinatario	[CARGO DEL DESTINATARIO]
Fecha de Entrega	[día.mes.año]

1. INTRODUCCIÓN

2. ALCANCE DEL MODELO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL

3. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE PRODUCTIVIDAD TOTAL

4. FASE 1: MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

5. FASE 2: EVALUACIÓN

6. FASE 3: PLANEACIÓN

7. FASE 4: MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

8. PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS

9. TOTAL PRODUCTIVITY

10. ANEXOS