



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias Administrativas

Escuela de Administración de Empresas

**Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado al
área de producción de la Asociación de Productores y Ganaderos
`La Mega Jeracef`**

**Trabajo de graduación previo a la obtención de título de Ingeniero
Comercial**

Autor: Wilson Fernando Lituma Campoverde

Director: Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi

Cuenca, Ecuador

2019

DEDICATORIA

- El presente trabajo quiero dedicar principalmente a mis padres, quienes pusieron su confianza en mí y me han apoyado incondicionalmente para darme un buen porvenir; a mis hermanos, por haberme brindado su cariño e impulso para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios, por haberme bendecido en toda mi vida y darme la dicha de culminar esta etapa.
- A mi familia en general, por el apoyo moral depositado en mí persona.
- Al Ing. Pedro Guerrero, por haberme guiado en la elaboración del presente trabajo con paciencia y confianza en mi persona.
- Al Dr. Edgar Reinoso, quien me extendió su mano al ayudarme con la información necesaria sobre su empresa para el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
Resumen.....	xi
Abstract	xii
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	3
1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1 Caracterización de la empresa.....	3
1.2 Misión y visión.....	3
1.3 Valores organizacionales	4
1.4 Historia de la empresa	5
1.5 Ubicación de la empresa	6
1.6 Organización empresarial.....	6
1.7 Cantidad de trabajadores y jornada en la que operan.....	7
1.8 Situación del mercado	7
1.9 Productos que comercializa.....	10
1.10 Proceso de producción	10
1.11 Análisis FODA.....	13
1.11.1 Matriz de evaluación de factores internos (MEFI).....	16
1.11.2 Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)	18
1.11.3 FODA cruzado o matriz MAFE	19
1.11.3.1 Estrategias generadas por la matriz MAFE	24
1.12 Análisis PEST	25
1.12.1 Factores políticos.....	25
1.12.2 Factores económicos	27
1.12.2.1 Producto interno bruto (PIB)	27
1.12.2.2 Aporte del sector manufacturero al PIB	28
1.12.2.3 Índice de precios al consumidor (IPC)	29
1.12.2.4 Censo económico	31
1.12.3 Factor social	32
1.12.3.1 Población	32
1.12.3.2 Ingresos.....	33
1.12.3.3 Gastos.....	34
1.12.3.4 Empleo.....	34
1.12.4 Tecnológico	35
1.12.4.1 Equipos tecnológicos	35

1.12.4.2	Tecnologías de información y comunicación en las empresas	39
CAPÍTULO II		40
2.	MARCO CONCEPTUAL	40
2.1	Producción más limpia.....	40
2.1.1	Concepto de producción más limpia	40
2.1.2	Ventajas de producción más limpia.....	41
2.1.3	Métodos de aplicación de una producción más limpia.....	41
2.1.3.1	Centro de Gestión Tecnológica e Información Industrial y Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles.....	42
2.1.3.1.1	Establecimiento de la base para una producción más limpia.....	42
2.1.3.1.2	Diagnóstico de la situación previo a la implementación del programa de producción más limpia	43
2.1.3.1.3	Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora	44
2.1.3.1.4	Evaluación de la viabilidad técnica y económica	45
2.1.3.1.5	Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua	45
2.1.3.2	Irene Varela Rojas	46
2.1.3.2.1	Manifestación del compromiso y disponibilidad de información	46
2.1.3.2.2	Análisis de las fases que tiene el proceso de producción	47
2.1.3.2.3	Formulación de opciones enfocadas a una producción más limpia.....	47
2.1.3.2.4	Selección de las opciones que mejor se ajusten al proceso de producción.....	48
2.1.3.2.5	Implementación de las opciones seleccionadas en el punto anterior.....	48
2.1.3.2.6	Conservación del programa de producción más limpia.....	48
2.1.3.3	Van Hoof, Monroy & Saer	48
2.1.3.3.1	Revisión preliminar sobre la situación ambiental.....	49
2.1.3.3.2	Ecomapas	49
2.1.3.3.3	Ecobalances	50
2.1.3.3.4	Análisis de flujo de sustancias	52
2.1.3.3.5	MED y estudio del ciclo de vida.....	52
2.1.3.3.6	Buenas prácticas de manufactura (BPM).....	52
2.1.3.3.7	Análisis del riesgo.....	53
2.1.3.3.8	Auditorías ambientales	53
2.1.3.3.9	Ecoindicadores.....	54
2.1.3.3.10	Costos de ineficiencia	54
2.1.4	Principios de producción más limpia	54
2.2	Gestión del medio ambiente.....	55
2.2.1	Gestión del medio ambiente en las empresas	55

2.2.2	Impactos ambientales	56
2.3	Desarrollo sostenible.....	57
CAPÍTULO III.....		59
3	ANÁLISIS DE PROCESOS.....	59
3.1	Diagrama de flujo de la Elaboración del queso mozzarella en la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef	60
3.2	Definición de procesos	61
3.2.1	Etapas del proceso de producción	62
3.2.2	Entradas y salidas de los subprocesos del proceso de producción.	72
3.2.3	Identificación de los subprocesos clave	79
3.3	Análisis actual de los procesos referente a producción más limpia	84
3.3.1	Herramienta para la medición de la gestión de producción más limpia.....	86
3.3.2	Resultados de la herramienta.....	97
3.3.1	Metodologías actuales para una producción más limpia.....	99
3.3.1.1	Manifestación del compromiso y disponibilidad de información.	100
3.3.1.2	Análisis de las fases que tiene el proceso de producción	101
3.3.1.3	Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora	102
3.3.1.4	Determinación de la viabilidad técnica y económica	102
3.3.1.5	Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua	103
3.3.2	Identificación de subprocesos que lleven una producción más limpia.....	104
3.4	Identificación de los subprocesos críticos.....	104
3.4.1	Contaminación y desperdicios en los procesos productivos	106
3.4.2	Tiempos muertos	110
3.4.2.1	Análisis de Valor Agregado.....	112
3.4.3	Consumo de recursos en los procesos productivos	129
CAPÍTULO IV.....		131
4	PROPUESTA DEL MODELO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	131
4.1	Eficiencia energética	131
4.2	Costos de producción más limpia	132
4.3	Alternativas de producción más limpia.....	132
4.4	Residuos en el proceso productivo.....	134
4.5	Modelo de producción más limpia para los procesos de elaboración del queso de la Asociación de Productores y Ganaderos `La Mega Jeracef`	135
4.5.1	Propuesta de producción más limpia para la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef	135
4.5.2	Etapas del programa de producción más limpia.....	161

CONCLUSIONES	164
BIBLIOGRAFÍA	165
ANEXOS	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presentaciones del producto.....	9
Tabla 2 Representación del FODA	13
Tabla 3 Matriz MEFI de la Asociación de Productores y Ganaderos la Mega Jeracef	16
Tabla 4 Matriz MEFE de la Asociación de Productores y Ganaderos la Mega Jeracef	18
Tabla 5 Composición y descripción del FODA cruzado	20
Tabla 6 FODA cruzado de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef	21
Tabla 7 Composición el análisis PEST	25
Tabla 8 Variación porcentual del PIB	27
Tabla 9 Variación porcentual del IPC	30
Tabla 10 Internet en los hogares del Ecuador	36
Tabla 11 Posesión de teléfonos inteligentes por edad.....	38
Tabla 12 Recursos a considerar en un ecobalance	51
Tabla 13 Entradas y salidas del proceso de producción.....	62
Tabla 14 Entradas y salidas de cada subproceso.....	72
Tabla 15 Resultados de la herramienta	97
Tabla 16 Siglas del análisis de valor agregado	111
Tabla 17 Análisis de valor agregado de la recepción de materia prima.....	112
Tabla 18 Análisis de valor agregado de recepción de materia prima	113
Tabla 19 Análisis de valor agregado de control de calidad	114
Tabla 20 Análisis de valor agregado de pasteurización	115
Tabla 21 Análisis de valor agregado de pasteurización	116
Tabla 22 Análisis de valor agregado de adición de aditivos.....	117
Tabla 23 Análisis de valor agregado de corte de cuajada	118
Tabla 24 Análisis de valor agregado de desuerado	119
Tabla 25 Análisis de valor agregado de desuerado.....	120
Tabla 26 Análisis de valor agregado de reposo de la cuajada.....	121
Tabla 27 Análisis de valor agregado de calentamiento.....	122
Tabla 28 Análisis de valor agregado de calentamiento.....	123
Tabla 29 Análisis de valor agregado de hilado	124
Tabla 30 Análisis de valor agregado de moldeado y prensado	125
Tabla 31 Análisis de valor agregado de enfriamiento.....	126
Tabla 32 Análisis de valor agregado de enfriamiento.....	127
Tabla 33 Análisis de valor agregado de cloruro de sodio	128
Tabla 34 Consumo de recursos en el proceso de producción	130
Tabla 35 Alternativas de producción más limpia.....	133
Tabla 36 Modelo de producción más limpia del proceso productivo	137
Tabla 37 Modelo de producción más limpia de la recepción de materia prima	139
Tabla 38 Modelo de producción más limpia de control de calidad	141
Tabla 39 Modelo de producción más limpia de pasteurización.....	143
Tabla 40 Modelo de producción más limpia de adición de aditivos.....	145
Tabla 41 Modelo de producción más limpia de corte de la cuajada	147
Tabla 42 Modelo de producción más limpia de desuerado.....	149
Tabla 43 Modelo de producción más limpia de reposo de la cuajada	151

Tabla 44 Modelo de producción más limpia de calentamiento.....	152
Tabla 45 Modelo de producción más limpia de hilado	154
Tabla 46 Modelo de producción más limpia de moldeado y prensado.....	155
Tabla 47 Modelo de producción más limpia de enfriamiento.....	156
Tabla 48 Modelo de producción más limpia de adición del cloruro de sodio	158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef	6
Figura 2 Variación porcentual del PIB.....	28
Figura 3 Aportes al subsector de alimentos y bebidas	29
Figura 4 Variación porcentual del IPC.....	31
Figura 5 Representación de los grupos étnicos del Ecuador.....	33
Figura 6 Internet en los hogares del Ecuador.....	36
Figura 7 Posesión de teléfonos inteligentes por edad	38
Figura 8 Tipos de ecomapas.....	50
Figura 9 Pasos para analizar el riesgo	53
Figura 10 Diagrama de flujo del queso mozzarella	60

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de producción más limpia para el área de procesos de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef, para ello se ha visitado a la empresa, obteniendo su información general y entendiendo la problemática. Se revisó material bibliográfico y propuestas desarrolladas sobre el tema. Posteriormente, el estado del área productiva fue analizado mediante un cuestionario de producción más limpia, así, se determinó las alternativas para producir de manera amigable con el medio ambiente, mismas que se encuentran en el modelo de producción más limpia enfocado en los subprocesos clave identificados anteriormente.

Palabras clave: Producción más limpia, subprocesos clave, modelo, medio ambiente.

ABSTRACT

The aim of this work is to develop a proposal of cleaner production in the process area of La Mega Jeracef Association of Producers and Ranchers. For this purpose, the company was visited and general information was gathered in order to understand its difficulties. Some bibliographical material and prior proposals on this subject were reviewed. Later, the state of the production area was analyzed through a cleaner production questionnaire. In this way, production alternatives in an environment-friendly way were incorporated. These alternatives may be found in a cleaner production model which focuses on the previously identified key sub processes.

Key words: cleaner production, key sub processes, model

Pedro Fernando Guerrero Maxi

Wilson Fernando Lituma Campoverde
0993291655
wfernandolc@es.uazuay.edu.ec



Translated by,

Rafael Argudo

Introducción

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de queso mozzarella, actualmente distribuye su producto en las ciudades de Macas, Sucúa, Cuenca y Limón Indanza. La forma de producción que llevan es netamente empírica y al ser así se tiende a cometer errores en las proporciones de recursos que se destinen a cada subproceso del proceso de producción, generando así, desperdicios que aumentan costos para la empresa, es por ello que se ha elegido como tema de tesis la propuesta de un programa de producción más limpia aplicado al área de producción y con esto ayudar a la empresa con su desenvolvimiento en el mercado de los quesos y a su vez la imagen que presenta ante la sociedad, pues al producir limpiamente se cuida el medio ambiente.

La investigación busca desarrollar la propuesta de producción más limpia teniendo en cuenta aspectos como el scrap (desechos, residuos, desperdicios) generado y los tiempos muertos de cada subproceso de producción y así planear diferentes alternativas para producir de manera limpia que además proporcionen beneficios a la empresa.

En el primer capítulo se detalla diferentes temas relacionados con la información de la empresa, dando a conocer cómo fue que surgió la idea de este negocio, como está conformada, es decir, su organización empresarial mediante un organigrama, la forma en que manejan su proceso de producción y la distribución hacia su mercado en general. Así mismo se pone en conocimiento la misión, visión, y valores organizacionales. Por último, se hace un análisis FODA y PEST, el primero para determinar los pros y contra que tienen internamente y que se los proporciona el entorno; el análisis PEST es para conocimiento de sucesos importantes para la empresa que presenta el entorno en el que se desempeña.

El segundo capítulo consiste en una revisión bibliográfica sobre la producción más limpia y así tener conocimiento de cómo llevar a cabo un programa de producción más limpia en el que se han tomado referencias como libros, artículos científicos, tesis, entre otros. También se trata temas referentes a la gestión ambiental, porque el tema esta netamente ligado a una mejoría en el impacto que la empresa provoca al medio ambiente.

El tercer capítulo tiene que ver con el análisis de los procesos de la empresa para estar informados sobre los problemas que la empresa tiene realmente y así poder proporcionar las alternativas correctas, para esto se analiza cuáles son los subprocesos clave. En este punto se realiza un análisis de valor agregado para identificar los tiempos muertos de cada subproceso. Además, se dispone de una herramienta para determinar el grado en que la empresa lleva una producción más limpia de manera empírica.

En cuarto capítulo se realiza el modelo de producción más limpia de la empresa, dividiéndolo en diferentes cuadros correspondientes a cada uno de los subprocesos clave. Los cuadros presentan información como la descripción del subproceso, las actividades, los recursos que se emplea, el problema que presenta, indicadores, las alternativas de producción más limpia y los beneficios que traería su aplicación.

CAPÍTULO I

1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 Caracterización de la empresa

La Asociación de productores y Ganaderos La Mega Jeracef es una empresa privada categorizada como microempresa sin ánimos de lucro que busca la elaboración de productos derivados de la leche, frutas y la obtención de carne en óptimas condiciones. Actualmente su único producto es el queso mozzarella, el cual es distribuido a varios locales comerciales y restaurantes de la provincia de Morona Santiago y Azuay. La marca con la que la empresa comercializa el queso mozzarella se denomina Limolácteos.

La empresa cuenta con únicamente con cuatro colaboradores, de los cuales tres permanecen en la planta de producción laborando ocho horas diarias y una persona presta sus servicios como chofer durante dos horas diarias.

1.2 Misión y visión

Misión:

Proveer a los consumidores de todo el país un producto completamente confiable para el consumo de todas las personas, mediante el seguimiento de las normativas que han implantado todas las organizaciones de control sanitario.

Visión:

Llegar a ser una empresa altamente competitiva en la producción de queso mozzarella en tanto a costos y calidad, además de tener extenso reconocimiento en las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago.

1.3 Valores organizacionales

- 1- **Confianza:** dentro de las instalaciones de la empresa se tiene la absoluta confianza de hacer algún comentario o sugerencia al representante legal. Además, el líder de la empresa no tiene problema alguno en ausentarse de la empresa, pues existe buena relación con sus subordinados y estos se desempeñarán de eficientemente aun cuando no esté su líder.
- 2- **Competitividad justa:** la empresa compite de la manera más justa posible, pues no se difama a los competidores dándoles mala imagen. La manera de enfrentar a sus rivales es enfocándose en proveer un producto de calidad y con una buena imagen empresarial, tratando cada vez de reducir el precio y con todo lo anterior obtener una mejor participación de mercado.
- 3- **Ética:** dentro de la empresa, tanto colaboradores como el representante legal mantienen un comportamiento ético, pues existe la seguridad de no cometer actos de corrupción dentro y fuera de las instalaciones de la empresa, así no se perjudica a la imagen de la organización.
- 4- **Responsabilidad:** los colaboradores cumplen con el trabajo para el que han sido contratados y lo hacen sin importar la supervisión. Estos están conscientes que el producto debe tener las mejores condiciones y debido a los altos riesgos que existen en la planta se necesita de una cultura responsable para poner no en peligro a las personas y perjudicar a los stakeholders.
- 5- **Respeto:** la empresa mantiene una cultura de respeto hacia sus compañeros, desde que se entra a trabajar se concede una charla preliminar para aclarar la posición de la empresa con respecto a los valores organizacionales. También se manifiesta que el respeto debe existir hacia el cliente, dando una excelente atención, pues estos en muchas ocasiones llegan hasta la planta de producción a comprar el producto y es atendido por los mismos colaboradores o el representante legal.

1.4 Historia de la empresa

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef fue fundada el primero de junio del año 2011 en el cantón Limón Indanza de la provincia de Morona Santiago. Este proyecto surgió por una idea de varios maestros de las diferentes escuelas del cantón para crear un centro de acopio de leche de los diferentes ganaderos de la zona, con el fin de proveer de insumo a la empresa Lácteos San Antonio de la ciudad de Cuenca. No obstante, debido a la falta de tiempo que tenían los fundadores de la asociación, la empresa pasó en estado pasivo hasta septiembre del año 2016, fecha en la que el Ministerio de Agricultura y Ganadería donó maquinaria para llevar a cabo las operaciones para lo que se formó la empresa, sin embargo, la leche que producían los ganaderos no cumplía con los estándares de calidad que exigía su cliente por lo que el negocio no pudo ser concluido y varios socios se retiraron.

En octubre del 2016, el señor Edgar Pasmíño Reinozo Peláez, actual representante legal, tomó la iniciativa de cambiar la misión de la asociación y ser quienes produzcan alimentos a base de la leche y aprovechar la maquinaria que habían donado. Actualmente la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef cuenta con 11 socios, los cuales se redacta a continuación:

1. Edgar Reinozo
2. Paul Reinozo
3. Micaela Reinozo
4. Carmen Basurto
5. Katherine Lucero
6. Jorge Torres
7. Aníbal Torres
8. Jhony Martínez
9. Fabricio Sánchez
10. Mónica Samaniego
11. Euclides Naranjo
12. Gerardo Lozano
13. Olga Portilla

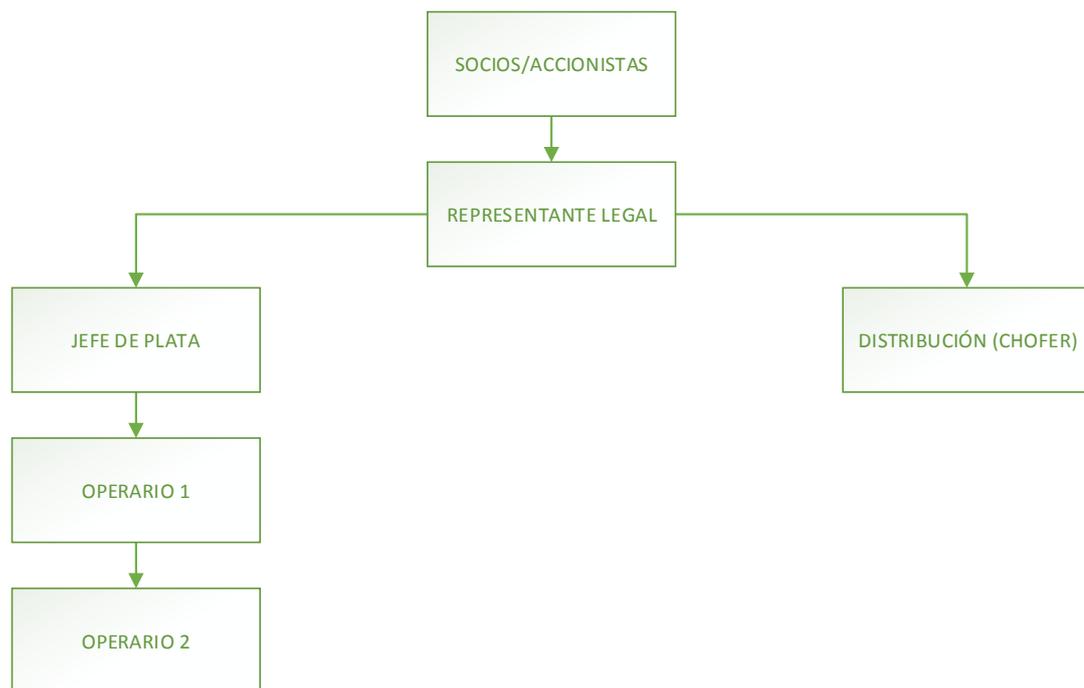
1.5 Ubicación de la empresa

Las instalaciones de tanto la planta de producción como el área administrativa se encuentra en la provincia de Morona Santiago en el cantón Limón Indanza en el barrio 12 de diciembre, las calles son: avenida 12 de diciembre S/N con intersección a la calle Alberto Espinoza.

1.6 Organización empresarial

La empresa fue fundada por varios socios que aportaron capitales para el levantamiento de la organización, entre ellos se encuentra el actual representante legal quien está a cargo de dirigir a las personas que colaboran en la planta y el chofer.

Figura 1 Organigrama de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef



Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

Elaborado por: Lituma Fernando

1.7 Cantidad de trabajadores y jornada en la que operan

La microempresa dispone de cuatro empleados de los cuales tres se encuentran en la planta de producción encargados de la elaboración, control y empaquetado del queso y un trabajador tiene el cargo de chofer para la recolección de la leche por las mañanas.

En tanto a la jornada en la que opera cada uno de los empleados, existen dos horarios, pues las horas en las que trabajan depende del trabajo que realizan. El personal que permanecen en la planta y el chofer prestan sus servicios durante ocho y dos horas diarias respectivamente, de lunes a viernes. Siendo sus horarios los siguientes:

Empleados de planta

- Mañana: 8:00 – 12:00
- Tarde: 13:00 – 17:00

Chofer

- Mañana: 5:00 – 7:00

1.8 Situación del mercado

La Asociación de Productores y Ganaderos la Mega Jeracef cuenta con un producto que cumple con todos los estándares de calidad establecidos por las organizaciones de control sanitario por lo que tiene una buena acogida en tanto a la calidad de queso, no obstante, el precio al que lo comercializa es mayor al que ofrece los competidores más desarrollados en el área de producción de quesos. El precio al que se distribuye a los diferentes locales comerciales y restaurantes es de \$3,25 por libra, mientras que los competidores lo hacen a \$2,75 por libra.

En la localidad de la empresa (Limón Indanza) el producto no tiene una buena acogida, pues los comercializadores se centran en un precio bajo para poder obtener buenas utilidades, así mismo, los consumidores tienden a preferir un producto barato, teniendo así que únicamente dos locales comerciales receptan el producto en

cantidades relativamente bajas. Sin embargo, la empresa también vende el producto directamente al consumidor final a un precio de \$3,50 la libra, lo que resulta, para el cliente, más barato que comprar en una tienda minorista. Las tiendas que compran el producto en la localidad son: Comercial M&B y Comercial Doña Marina.

En tanto a los clientes ajenos a la localidad de la empresa, estos tienen una preferencia más elevada en la calidad del queso que se les provea, por lo cual las ventas en estos lugares son significativas y contribuyen con el desarrollo de la empresa.

Además de la calidad del queso que provee la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jereacef, la empresa ha desarrollado varias presentaciones con respecto al peso del producto, lo que ha llegado a atraer aún más al cliente, puesto que al consumidor final le interesa poder adquirir el producto en el tamaño y proporción que más le convenga, teniendo así las siguientes presentaciones del queso que se ofrece en un orden de menor a mayor peso:

Tabla 1 Presentaciones del producto

Nº	PRESENTACIÓN	CANTIDAD GRAMOS
1	Paquete	50
2	Paquete	100
3	Paquete	120
4	Paquete	150
5	Paquete	200
6	Paquete	250
7	Paquete	400
8	Paquete	450
9	Paquete	500
10	Paquete	1000
11	Paquete	5000

Fuente: Asociación de Productores Y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

1.9 Productos que comercializa

En la actualidad la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef elabora un solo producto que es el queso mozzarella, el cual es distribuido en las diferentes presentaciones descritas en el punto anterior para generar una mayor satisfacción al cliente.

1.10 Proceso de producción

Para la elaboración del queso mozzarella se tiene los siguientes pasos o subprocesos a seguir:

- 1- Subproceso de recepción de la leche:** en este subproceso se envía la leche comprada a un centro de acaparamiento o de acopio de la empresa. El centro de acopio proporciona una mayor certeza de que la materia prima se conserve con los estándares de calidad y puede ser procesada confiando en que el producto terminado se encuentre en condiciones de ser distribuido al público. Posteriormente, la leche, es colocada en recipientes debidamente lavados y desinfectados, a través de una manguera, la cual tiene una tela en la salida que sirve para cernir toda basura que se encuentra en el líquido.

- 2- Subproceso de control de calidad:** en el subproceso anterior se da un tratamiento adecuado a la leche para evitar la contaminación y perjudicar al producto. No obstante, para complementar este procedimiento se debe comprobar que el lácteo esté realmente en condiciones adecuadas, pues puede ser alterado antes de que sea llevado hasta el centro de acopio.

El control de calidad está sujeto a la norma INEN 9:2012 quinta revisión; y se lo hace en la empresa por medio de un aparato tecnológico, mediante el cual se realizan exámenes de agua, acidez, reductasa, grasa, control mastitis, entre otros, con lo que se determinará si la leche está en las condiciones adecuadas para la producción del queso, de lo contrario se rechazará la materia prima. Para determinar la acidez de la leche, además del control realizado en las instalaciones de la empresa, se analiza también cuando se adquiere la leche,

tomando una muestra de cada proveedor y mezclándola con alcohol y observar la reacción. Si la leche forma una especie de grumos significa que esta con un nivel de acidez mayor al normal.

- 3- Subproceso de pasteurización:** en este subproceso la leche es colocada en un recipiente de metal en donde se la llevará a una temperatura de 72 grados centígrados. Un consejo práctico en este proceso es la exactitud en la temperatura indicada, pues si llega a ser mayor se perderán propiedades beneficiosas para el producto, de la misma manera la temperatura no debe bajar, pues no se logrará purificar la materia prima y se contamina.

Después, se lleva a la leche a una temperatura de entre 40 a 42 grados centígrados. Siendo esta temperatura inferior a la utilizada en el proceso de pasteurización el objetivo es disminuir la temperatura de manera inmediata a la finalización de la actividad anterior.

- 4- Subproceso de adición:** en la leche se adiciona dos componentes que son el ácido cítrico y el cuajo en 0,15% y 0,08% respectivamente. Los objetivos de añadir el ácido cítrico en la leche son algunos, como la intolerancia de algunas bacterias perjudiciales para el proceso a un componente ácido y así las bacterias que aportan valor a la producción pueden reproducirse libremente. También, el ácido cítrico aporta nutrientes, mejor textura al queso mozzarella y acelera el proceso de producción. La adición del cuajo coagula a la leche, formando una masa gelatinosa o cuajada, el cual será la base para el queso.

El primer componente a adicionar es el ácido cítrico y después de un corto periodo de tiempo, cuando este componente se haya integrado perfectamente con la leche, se incorpora el cuajo y se espera nuevamente hasta que se forme la cuajada. La parte líquida al terminar este proceso se la denomina suero.

- 5- Subproceso de corte del cuajo:** aquí se corta el cuajo según como la persona a cargo de la producción lo haya establecido. A través del corte de la cuajada

se hace menos complicada el vaciado del suero. Esto se realiza mediante una lira, atravesando la masa de forma horizontal y vertical para formar pequeños cubos.

- 6- Subproceso de desuerado:** el objetivo del desuerado es separar la parte líquida de la sólida. Esto se hace mediante la incorporación de agua caliente a la composición para que se lave y asiente la masa y con un recipiente se extrae el suero dejando libre a la cuajada.
- 7- Subproceso de reposo:** este paso dura hasta que se obtenga como resultado una masa que pueda estirarse sin romperse.
- 8- Subproceso de calentamiento:** la masa se la lleva a agua caliente con la que se completará la elasticidad deseada para el siguiente proceso
- 9- Subproceso de hilado:** este paso únicamente consiste en el repetido estiramiento de la masa mientras siga en una temperatura alta. El hecho que la masa este aún caliente facilita el estiramiento de la misma y así se evita que tenga grumos y también tiene una contextura suave y elástica.
- 10- Subproceso de moldear y prensar:** consiste en llevar la masa a recipientes que moldean al producto y lo prensan al mismo tiempo. Los recipientes deben estar preparados para dar como resultado el peso y tamaño esperado. Para cada presentación del producto existe un molde y se lo prensa de manera estandarizada para que todas las unidades tengan el mismo peso y volumen que estará marcado en el empaque. del queso.
- 11- Subproceso de enfriamiento:** para que todas las unidades estén sólidas y resistentes se las añade en agua a temperatura ambiente, con lo que se enfriará lo que ya llega a ser el queso. El cambio de temperatura le da una consistencia más resistente al tacto.

12-Subproceso de cloruro de sodio: la sal, llamado de otra forma, se adiciona en un 4% procurando que se lo incorpore en todo el queso para obtener un salado uniforme.

13-Subproceso de empaquetado y puesta de etiquetas: en este proceso se empaquetará el producto según las presentaciones por peso y tamaño que se lo dé.

14-Subproceso de almacenaje: para evitar que se dañe el producto a este se lo almacenará a una temperatura de entre 1 a 4 grados centígrados.

1.11 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta simple que ayuda a hacer un diagnóstico de la situación estratégica de la empresa. Esta herramienta se base en el ambiente interno y externo de la empresa y determinar las fortalezas y debilidades en el caso del primero y las oportunidades y amenazas en el caso del segundo. Identificando los factores internos y externos se establecen estrategias con las que se puede generar un equilibrio entre estos (Talancón, 2006).

Tabla 2 Representación del FODA

		FODA	
		INTERNO	EXTERNO
+	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	
-	DEBILIDADES	AMENAZAS	

Fuente: Talancón, 2006

Elaborado por: Lituma Fernando

FORTALEZAS

- 1- El producto que se ofrece se mantiene bajo los parámetros de higiene y calidad establecidos por las diferentes entidades de control.
- 2- Buena relación con los proveedores de la materia prima (leche).
- 3- Amplio conocimiento sobre los lácteos por parte del jefe de producción y el representante legal de la empresa.
- 4- Baja rotación de los colaboradores lo que lleva a una mayor experiencia en la elaboración del queso mozzarella de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.
- 5- Infraestructura propia, tanto en el área de producción como la administrativa, lo que conlleva a una reducción de costos por arriendo.

DEBILIDADES

- 1- Poco espacio físico de la planta de producción, lo cual impide el crecimiento de la empresa.
- 2- Altos costos de producción en relación con los de la competencia.
- 3- Poca disponibilidad y aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación para dar a conocer el producto y mejorarlo.
- 4- Bajo capital para invertir en el desarrollo de la empresa
- 5- Baja capacidad de las maquinas productivas y de almacenamiento del queso.

OPORTUNIDADES

- 1- La ubicación de la empresa es en una zona de alta actividad ganadera de la que se puede adquirir buena materia prima.
- 2- Comunidad con amplios conocimientos de lácteos y elaboración de quesos, lo cual facilita la obtención de mano de obra eficiente.
- 3- Apertura de nuevos bares y restaurantes productores de alimentos que utilizan queso mozzarella en la localidad.
- 4- Información accesible por medio del internet para el mayor conocimiento de estrategias de ventas y producción.
- 5- Facilidad de publicidad por medio de herramientas de internet como las redes sociales o una página web.

AMENAZAS

- 1- Poca acogida del producto en la localidad de la empresa.
- 2- Competidores comercializan el queso a un precio inferior al de la Asociación de productores y ganaderos La Mega Jeracef.
- 3- Apoyo deficiente por parte de las entidades gubernamentales para el desarrollo de las pymes locales.
- 4- Peligro de alteraciones en la materia prima por parte de los mismos proveedores de la leche.
- 5- Entrada de nuevos competidores al mercado de los quesos.

A partir de la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas se pueda hacer un análisis para determinar la situación de la empresa de forma cuantitativa mediante las matrices MEFI, MPC y MEFE y posteriormente determinar las estrategias que ayuden a la empresa a solucionar problemas (Talancón, 2006).

A continuación, se presenta las matrices de evaluación para la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

1.11.1 Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

Tabla 3 Matriz MEFI de la Asociación de Productores y Ganaderos la Mega Jeracef

MATRIZ MEFI			
FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
FORTALEZAS			
1- El producto que se ofrece se mantiene bajo los parámetros de higiene y calidad establecidos por las diferentes entidades de control.	0,1	3	0,3
2- Buena relación con los proveedores de la materia prima (leche).	0,08	2	0,16
3- Amplio conocimiento sobre los lácteos por parte del jefe de producción y el representante legal de la empresa.	0,15	4	0,6
4- Baja rotación de los colaboradores lo que lleva a una mayor experiencia en la elaboración del queso mozzarella de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.	0,1	3	0,3
5- Infraestructura propia, tanto en el área de producción como la administrativa, lo que conlleva a una reducción de costos por arriendo.	0,12	4	0,48
DEBILIDADES			
1- Poco espacio físico de la planta de producción, lo cual impide el crecimiento de la empresa.	0,1	4	0,4

2- Altos costos de producción en relación con los de la competencia.	0,1	3	0,3
3- Poca disponibilidad y aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación para dar a conocer el producto y mejorarlo.	0,05	2	0,1
4- Bajo capital para invertir en el desarrollo de la empresa	0,1	3	0,3
5- Baja capacidad de las maquinas productivas y de almacenamiento del queso.	0,1	3	0,3
	1		3,24

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

La matriz de evaluación de factores internos presenta un total de 3,24, el cual es superior al promedio de 2,5. Sin embargo no es recomendable fijarse únicamente en el resultado de la sumatoria de fortalezas y debilidades, sino que se debe tomar en cuenta cual de esos dos factores es el que más peso tiene. En el caso de La Mega Jercef el resultado de las fortalezas es de 1,84 y es superior a las debilidades que se ubica en 1,4. Con esto se puede concluir en que las fuerzas internas tienen un peso más significativo que las debilidades.

1.11.2 Matriz de evaluación de factores externos (MEFE)

Tabla 4 Matriz MEFE de la Asociación de Productores y Ganaderos la Mega Jeracef

MATRIZ MEFE			
FACTOR	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERACIÓN
OPORTUNIDADES			
1- La ubicación de la empresa es en una zona de alta actividad ganadera de la que se puede adquirir buena materia prima.	0,1	2	0,2
2- Comunidad con amplios conocimientos de lácteos y elaboración de quesos, lo cual facilita la obtención de mano de obra eficiente.	0,05	2	0,1
3- Apertura de nuevos bares y restaurantes productores de alimentos que utilizan queso mozzarella en la localidad.	0,1	3	0,3
4- Información accesible por medio del internet para el mayor conocimiento de estrategias de ventas y producción.	0,08	4	0,32
5- Facilidad de publicidad por medio de herramientas de internet como las redes sociales o una página web.	0,2	4	0,8
AMENAZAS			
1- Poca acogida del producto en la localidad de la empresa.	0,12	3	0,36
2- Competidores comercializan el queso a un precio inferior al de la Asociación de productores y	0,1	3	0,3

ganaderos La Mega Jeracef.			
3- Apoyo deficiente por parte de las entidades gubernamentales para el desarrollo de las pymes locales.	0,1	3	0,3
4- Peligro de alteraciones en la materia prima por parte de los mismos proveedores de la leche.	0,05	2	0,1
5- Entrada de nuevos competidores al mercado de los quesos.	0,1	4	0,4
	1		3,18

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

En el caso de la evaluación de los factores externos se tiene un resultado de 3,18, y al igual que en la evaluación de factores internos es superior al promedio de 2,5. Los resultados independientes de las oportunidades y amenazas son de 1,72 y 1,46 respectivamente, lo cual demuestra que el mayor peso cae sobre las oportunidades que se presentan en el ambiente externo de la empresa.

1.11.3 FODA cruzado o matriz MAFE

Se presentó las matrices de evaluación de los factores internos y externos de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef. Con ello se ha podido obtener una visión más exacta de la situación actual de la empresa sabiendo que sus fortalezas tienen mayor peso que sus debilidades y las oportunidades que se le presentan son más significativas que las amenazas a las que está expuesta la organización. Esta información permite saber cómo actuar y en qué puntos centrarse para mejorar continuamente. No obstante, existe una herramienta adicional llamada matriz MAFE que permite formular estrategias de acuerdo con fortalezas,

debilidades, oportunidades y amenazas. Esta matriz analiza el FODA relacionando a cada uno de sus elementos y genera estrategias en base a esto (Talancón, 2006).

Tabla 5 Composición y descripción del FODA cruzado

FA	DA
Mediante las fortalezas que tiene la empresa se minimizará las amenazas o el impacto que estas generen	Con el conocimiento de las debilidades de la empresa y los problemas a los que está expuesta
FO	DO
Mediante las fortalezas de la organización se genera formas de aprovechamiento de los beneficios que están presentes en el entorno	Las oportunidades que tiene el entorno será un medio para poder corregir las debilidades que tiene la organización

Fuente: Talancón, 2006

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 6 FODA cruzado de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

		INTERNOS	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
MATRIZ FODA CRUZADO O MATRIZ MAFE	1-	El producto que se ofrece se mantiene bajo los parámetros de higiene y calidad establecidos por las diferentes entidades de control.	1- Poco espacio físico de la planta de producción, lo cual impide el crecimiento de la empresa.
	2-	Buena relación con los proveedores de la materia prima (leche).	2- Altos costos de producción en relación con los de la competencia.
	3-	Amplio conocimiento sobre los lácteos por parte del jefe de producción y el representante legal de la empresa.	3- Poca disponibilidad y aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación para dar a conocer el producto y mejorarlo.
	4-	Baja rotación de los colaboradores lo que lleva a una mayor experiencia en la elaboración del queso mozzarella de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.	4- Bajo capital para invertir en el desarrollo de la empresa
	5-	Infraestructura propia, tanto en el área de producción como la administrativa, lo que conlleva a una reducción de costos por arriendo.	5- Baja capacidad de las maquinas productivas y de almacenamiento del queso.
OPORTUNIDADES		FO	DO

EXTERNOS	1- La ubicación de la empresa es en una zona de alta actividad ganadera de la que se puede adquirir buena materia prima.		
	2- Comunidad con amplios conocimientos de lácteos y elaboración de quesos, lo cual facilita la obtención de mano de obra eficiente.		
	3- Apertura de nuevos bares y restaurantes productores de alimentos que utilizan queso mozzarella en la localidad.	Beneficiarse de la zona ganadera en la que se ubica la empresa para fortalecer aún más la calidad del queso mozzarella (F1- O1)	Acudir a la información disponible en internet para tener un mejor desempeño en el área de producción y estrategias y así reducir los costos (D2-O4)
	4- Información accesible por medio del internet para el mayor conocimiento de estrategias de ventas y producción.		
	5- Facilidad de publicidad por medio de herramientas de internet como las redes sociales o una página web.		
AMENAZAS	FA	DA	

1- Poca acogida del producto en la localidad de la empresa.		
2- Competidores comercializan el queso a un precio inferior al de la Asociación de productores y ganaderos La Mega Jeracef.	Aprovechar la buena relación con los proveedores y el amplio conocimiento en lácteos para combatir las alteraciones que se pueda dar a la materia prima y que complican el proceso de elaboración del queso mozzarella (F2, F3- A4)	Utilizar herramientas de comunicación y publicidad en el internet como las redes sociales para dar a conocer el producto a toda la localidad (D3- A1)
3- Apoyo deficiente por parte de las entidades gubernamentales para el desarrollo de las pymes locales.		
4- Peligro de alteraciones en la materia prima por parte de los mismos proveedores de la leche.		
5- Entrada de nuevos competidores al mercado de los quesos.		

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

1.11.3.1 Estrategias generadas por la matriz MAFE

- **Estrategia Fortalezas- Oportunidades (FO)**

Obtener una ventaja competitiva a partir del aprovechamiento de la zona ganadera en donde se ubica la empresa y así elaborar un producto de mejor calidad. Esta estrategia está formulada analizando que se puede aprovechar los recursos que se tiene en la zona (oportunidad 1) para fortalecer aún más la calidad que tiene el producto que se elabora (fortaleza 1).

- **Estrategia Debilidades- Oportunidades (DO)**

Aprovechar la información que está disponible en el internet para lograr un mejor rendimiento tanto en la parte administrativa como en la producción para reducir costos. Esta estrategia se formuló a partir de la oportunidad que se tiene en el internet para conseguir información valiosa para la empresa (oportunidad 4) y así mejorar el problema que tiene por los costos de producción superiores a la competencia (debilidad 2).

- **Estrategias Fortalezas- Amenazas (FA)**

Aprovechar la favorable relación que se tiene con los proveedores de la materia prima y el conocimiento y experiencia en los lácteos para evitar alteraciones en la leche por parte de los mismos proveedores. Esta estrategia, a diferencia de las dos anteriores, esta formulada a través del aprovechamiento de dos fortalezas (Fortaleza 2 y 3) para hacer frente a una sola amenaza (amenaza 4).

- **Estrategia Debilidad- Amenaza (DA)**

Utilizar herramientas de comunicación y publicidad como redes sociales que están disponibles en el internet para promocionar el producto en la localidad y mejorar la situación actual. Esta estrategia es la combinación el problema que tiene con la acogida del producto en la zona que se ubica la empresa (amenaza 1) y el bajo aprovechamiento que hay en tanto a herramientas útiles que provee el internet

(debilidad 3). La idea es corregir un problema que se tiene dentro de la empresa para que esto conlleve a la solución de un problema que genera el entorno.

1.12 Análisis PEST

El análisis PEST consiste en el estudio de aquellos factores que están presentes en el entorno y que la empresa no tiene poder para controlarlos, pero en el transcurso del tiempo estos factores van a intervenir en el desarrollo de la empresa, sean para apoyarla o atrancarla, es decir, el entorno puede generar aspectos tanto positivos como negativos para las organizaciones. Las siglas PEST corresponden a los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos (Martinez & Milla, 2012).

Tabla 7 Composición el análisis PEST

Factores políticos	Factores económicos	Factores sociales	Factores tecnológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Legislaciones • Incentivos • Cultura política 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos macroeconómicos • Demanda • Costos en general 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de consumo • Riqueza y pobreza • Edades de la población 	<ul style="list-style-type: none"> • Grado tecnológico • Beneficios públicos • Acceso a internet

Fuente: Martínez & Milla, 2012

Elaborado por: Lituma Fernando

1.12.1 Factores políticos

En la actualidad la situación política del Ecuador se ha visto fragmenta por la salida del expresidente Rafael Correa, quien después de diez años de gobierno bajo una

única línea política dejó el poder y el país actualmente está dirigido por personalidades opositoras al gobierno anterior, a pesar de venir del mismo partido político. Esto genera incertidumbre sobre las decisiones que vayan a ser tomadas por el actual presidente de la república.

Con el acuerdo comercial firmado con la Unión Europea se ha establecido la reducción y eliminación de tasas arancelarias a diferentes productos e incluso existe el compromiso de la Unión Europea de eliminar los subsidios que da a aquellos productos que están bajo eliminación de aranceles. Entre los bienes que están para ser exentos de aranceles están los quesos de pasta azul y maduros, los cuales tendrán 17 años para tener un arancel del 0%. Esto representa una desventaja para la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef en el tema de desarrollo, pues los quesos provenientes de la Unión Europea llegan a un precio inferior al mercado nacional y cuando la Asociación decida involucrarse en estos productos lácteos, atravesará una situación complicada, sin embargo, hay que considerar que la Unión Europea planea eliminar el subsidio para la exportación de queso, y al ser efectuada esta acción, el precio no será demasiado bajo para representar una fuerte amenaza (Camara de Comercio de Guayaquil, 2017).

De acuerdo con el Servicio de Rentas Internas el gobierno ecuatoriano presenta una serie de beneficios e incentivos para mejorar la situación de las empresas y fortalecer la matriz productiva, entre ellas tenemos:

- Deducción del 100% para el impuesto a la renta en la depreciación de aquellos recursos que dispongan las empresas como maquinaria y equipos tecnológicos, lo cuales sirvan para que se lleve una producción más limpia dentro de las fábricas.

- Deducción del 150% para el impuesto a la renta por el incremento de las remuneraciones debido a la mayor contratación de personal e incluir a personas con discapacidad en la empresa. De la misma manera cuando se

provea de trabajo en lugares con una condición económica baja y que pertenezcan a las fronteras del país.

- Facilidad en el pago de los cargos arancelarios y del impuesto al valor agregado por la adquisición de bienes de capital de origen extranjero.

Los puntos anteriormente descritos son muestras de los beneficios e incentivos que se dan actualmente para que las empresas puedan desarrollarse y mejorar la situación económica de la sociedad, así como proteger el medio ambiente.

1.12.2 Factores económicos

1.12.2.1 Producto interno bruto (PIB)

Para el año 2018 el producto interno bruto del Ecuador (PIB) se registró en 108,3 miles de millones de dólares según el Banco Central del Ecuador, cifra mayor a los 98,61 miles de millones de dólares del año 2016, esto forma parte de la variación que tuvo la economía desde el año 2016 al 2018.

Tabla 8 Variación porcentual del PIB

Año	Variación (%)
2010	3,5
2011	7,9
2012	5,6
2013	4,6
2014	3,7
2015	1,9
2016	-1,2
2017	2,4
2018	1

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Lituma Fernando

Figura 2 Variación porcentual del PIB



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Lituma Fernando

El cuadro anterior muestra una situación preocupante en la economía ecuatoriana, pues se observa un descenso en el crecimiento económico desde el año 2011 al 2015 y en el año 2016 se registra un decrecimiento del 1,2%. En el año 2017 la economía nacional se recupera en un 2,4%, sin embargo, es notablemente inferior al 7,9% de crecimiento que tuvo en el 2011. Para el año 2018, con los datos de los tres primeros trimestres se proyectó un incremento solamente del 1%.

1.12.2.2 Aporte del sector manufacturero al PIB

El sector manufacturero es el que más dinero aporta a la economía ecuatoriana, teniendo registrado el 15,8%. Este sector abarca diferentes subsectores que utilizan la mano de obra y maquinaria para la producción, entre ellos está el subsector de alimentos y bebidas que representa el 38% del sector manufacturero y el 4,6% del producto interno bruto. Dentro de este subsector existen diferentes actividades productivas de las que forma parte las empresas productoras de productos lácteos, el mismo que representa el 8% del subsector (Corporación Financiera Nacional, 2017).

Figura 3 Aportes al subsector de alimentos y bebidas



Fuente: Corporación Financiera Nacional

1.12.2.3 Índice de precios al consumidor (IPC)

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos el IPC es un indicador con el que se mide como va cambiando los precios de los productos de consumo final a través del tiempo. El estudio es hecho con los precios de los productos que son consumidos en el área urbana sin importar la clase social que tengan los compradores. El IPC puede ser analizado de manera mensual y anual.

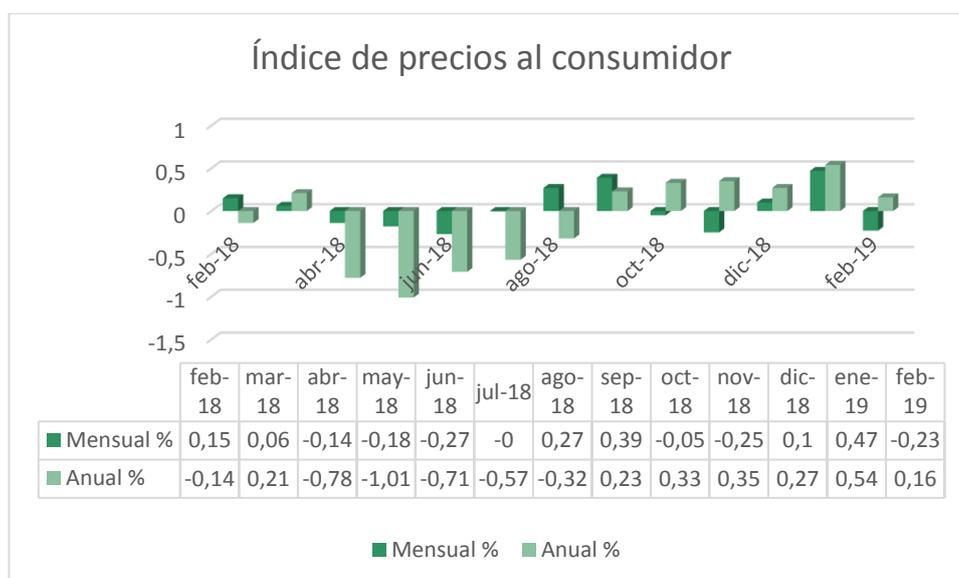
Tabla 9 Variación porcentual del IPC

Mes	Mensual %	Anual %
feb-18	0,15	-0,14
mar-18	0,06	0,21
abr-18	-0,14	-0,78
may-18	-0,18	-1,01
jun-18	-0,27	-0,71
jul-18	-0,004	-0,57
ago-18	0,27	-0,32
sep-18	0,39	0,23
oct-18	-0,05	0,33
nov-18	-0,25	0,35
dic-18	0,1	0,27
ene-19	0,47	0,54
feb-19	-0,23	0,16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

Figura 4 Variación porcentual del IPC



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

El comportamiento del índice de precios al consumidor en este último año comenzó con un incremento del 0,15% en febrero del año 2018, sin embargo, debido a los sucesos pasados a esta fecha, el IPC anual en febrero se registró con una disminución del 0,14%, es decir, se registró una deflación por que los precios disminuyeron. La deflación también estuvo presente en varios meses de este último año, pues abril, mayo, junio, julio, octubre, noviembre del 2018, junto con febrero del 2019 registraron disminuciones en el IPC, no obstante, hasta el mes de febrero del 2019 el IPC anual es de 0,16% (inflación), a diferencia de febrero del 2018 en el que el IPC fue de -014% (deflación).

1.12.2.4 Censo económico

El Instituto Nacional de Estadística y Censos presenta los resultados del censo económico que muestra la cantidad de empresas por sector industrial de cada provincia, además indica cuantas personas laboran en total, es decir, cuantas personas se encuentran trabajando dentro de determinado sector industrial. Morona

Santiago es una provincia que trabaja en el ámbito ganadero, sin embargo, los resultados del censo económico indican que existen solamente 25 entidades dedicadas a la agricultura, ganadería y pesca, las cuales tienen a 43 personas laborando en total. Esto se debe a la informalidad de las actividades, pues muchas personas no trabajan bajo una razón social. Por otro lado, el sector manufacturero tiene 440 empresas y 864 personas trabajando.

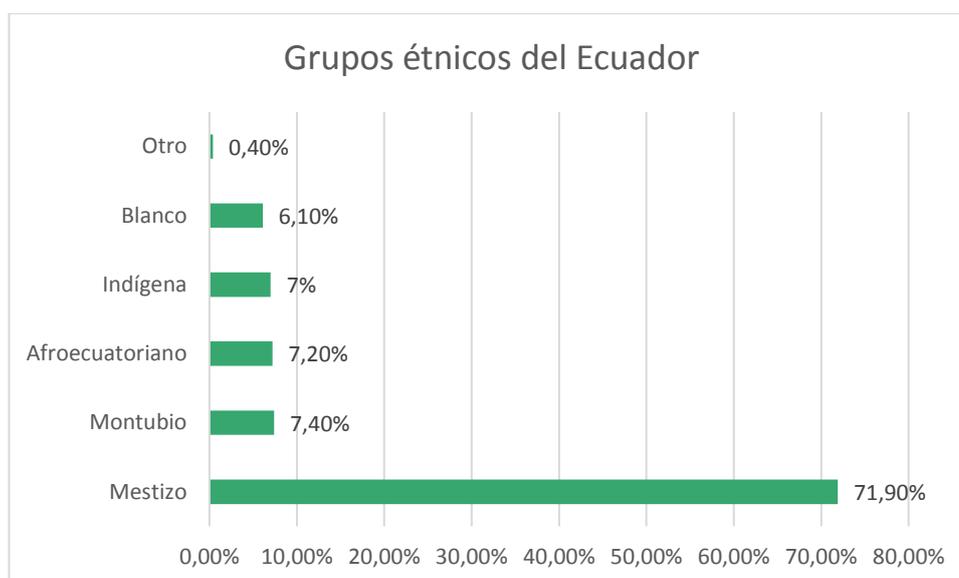
1.12.3 Factor social

1.12.3.1 Población

Hasta el censo del 2010, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la población del Ecuador se registró en 144.483.499 habitantes de los cuales 9.090.786 personas viven en la zona urbana del país y los 5.392.713 permanecen áreas rurales, estas últimas le deben su sustento a las actividades agrícolas y ganaderas. En tanto a la provincia de Morona Santiago, esta cuenta con una población 147.940 habitantes que representan el 1,02% de la población nacional.

El Ecuador es un país reconocido internacionalmente por su biodiversidad y también por la variedad de culturas que habitan en él, pues posee en su población a diferentes grupos étnicos los cuales tienen costumbres, tradiciones, creencias y lenguas que las caracterizan a cada uno de ellos.

Figura 5 Representación de los grupos étnicos del Ecuador



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

La etnia que tiene mayor número de habitantes es la mestiza, quienes, hasta el censo del 2010, representan el 71,9% de la población nacional, seguido por los montubios con el 7,4%, afroecuatorianos con el 7,2%, indígenas con el 7%, blancos con el 6,1% y el resto de las etnias que se pueden encontrar en el Ecuador únicamente representan el 0,4% de la población.

1.12.3.2 Ingresos

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, los ingresos de los ecuatorianos varían dependiendo del área geográfica en donde residen las personas, pues en la zona rural el ingreso promedio de los hogares es de 567 dólares, mientras que en el área urbana el ingreso promedio de los hogares es de 1.046 dólares. Con los datos anteriores se calcula que el ingreso promedio de los hogares a nivel nacional es de 892 dólares mensuales.

1.12.3.3 Gastos

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos expone que los gastos tienen, al igual que los ingresos, dependencia de la zona en la que los consumidores vivan, pues no es lo mismo comparar los gastos de las personas que viven en zonas urbanas que aquellos que residen en zonas rurales. Los primeros tienen a su alcance distintos centros de consumo en donde gastarían su dinero como los supermercados y los segundos viven un poco aislados de los centros comerciales y en la mayoría de los casos estas personas consumen lo que cosechan de sus tierras. Siendo esto así, el promedio de los gastos de los hogares urbanos y rurales son de 943 y 526 dólares mensuales respectivamente, teniendo como resultado un gasto promedio de 809 dólares mensuales a nivel nacional.

Con los datos anteriores se observa que los gastos en promedio son menores a los ingresos de las personas tanto en el área urbana como en la rural, no obstante, al observar individualmente la situación económica de cada uno de los hogares ecuatorianos se puede observar una situación diferente, pues existen hogares en los cuales los ingresos son menores que los gastos, teniendo que más del 41% de los hogares ecuatorianos tienen deficiencia en su economía, pues sus gastos superan a los ingresos que estos perciben. A esta complicada situación también se suman los hogares con ingresos iguales que los gastos, quienes representan el 0,1% del total de hogares, pues no tienen un sobrante para invertir o ahorrar para situaciones en las cuales no les alcance el dinero.

Por otro lado, el destino principal del dinero de los ecuatorianos está en la compra de alimentos y bebidas no alcohólicas seguido por el transporte y al final se encuentran los gastos en bebidas alcohólicas, cigarrillos y sustancias estupefacientes. Las razones por que los alimentos y bebidas no alcohólicas estén como primera prioridad en los gastos de las personas son lógicas, pues necesitan estos recursos para sobrevivir, representado así el 24,4 % del total de gastos realizados.

1.12.3.4 Empleo

De toda la población que tiene el Ecuador no todos están en condiciones de trabajar, pues existen diversos factores que son impedimento para ello como lo es la edad,

informa el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Así mismo, manifiesta que en el país, hasta diciembre de 2018, el 71,1% de la población nacional está en edad para trabajar, sin embargo, solo el 65,6% forman parte de la población económicamente activa (PEA) y el 96,3% de estos disponen de empleo, el 3,7% restante corresponde a la tasa de desempleo que tiene el país y las personas que están dentro de este porcentaje están buscando un trabajo para poder cubrir sus gastos. Además, el desempleo es más abundante en las personas del sexo femenino, ya que del total de mujeres del país el 4,5% están desempleadas mientras que la tasa de desempleo en los hombres se ubica en el 3,1%.

Una persona puede conseguir empleo en el sector público o privado, es decir, puede trabajar para el estado o para alguna persona o personas en particular. El sector que más empleados tiene a su disposición es el privado, ya que, de todas las personas con empleo en el país, hasta diciembre del 2018, el 92,1% están dentro de este sector, dejando el 7,9% en el sector público.

Debido a la escasez de trabajo y a las necesidades de las personas por obtener algún tipo de ingresos para sustentar los gastos del hogar nace el subempleo el cual se hace presente cuando una persona asume un trabajo para el cual esta sobrecalificado o no va de acuerdo a su profesión. El subempleo puede ser asalariado o independiente, es decir, trabajar para alguien o tener algún negocio propio pero que no va de acuerdo con lo que la persona se preparó. En tanto a las personas asalariadas estas representan el 46,7% del total de subempleos y el 53,3% son independientes, pues las personas, al no conseguir trabajo, no encuentran otra solución que emprender algún negocio (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

1.12.4 Tecnológico

1.12.4.1 Equipos tecnológicos

Dentro de los hogares existen diferentes herramientas tecnológicas que facilitan la vida de las personas y sobre todo las mantienen comunicadas. Una de estas herramientas es el internet, el cual tiene una gran utilidad para informar sobre hechos

que han pasado, estén pasando y vayan a pasar. En las empresas el internet llega a ser un recurso esencial para hacer publicidad y por ello es importante saber si las personas tienen acceso a esta herramienta.

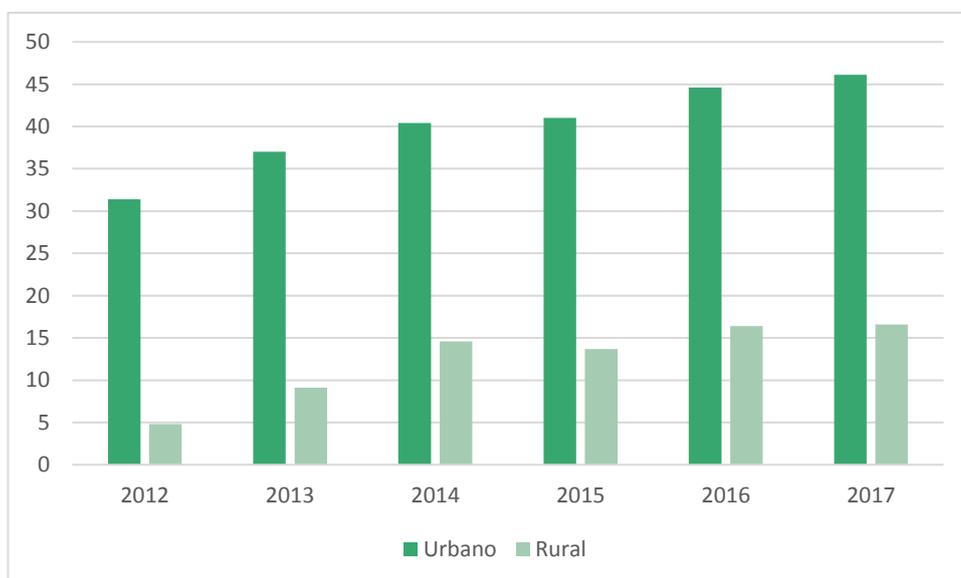
Tabla 10 Internet en los hogares del Ecuador

Año	Urbano %	Rural %
2012	31,4	4,8
2013	37	9,1
2014	40,4	14,6
2015	41	13,7
2016	44,6	16,4
2017	46,1	16,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

Figura 6 Internet en los hogares del Ecuador



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

En el año 2017 se registró que el 46,1% de la población urbana y el 16,6% de la población rural poseen internet en sus hogares, además se muestra que desde el año 2012 hasta el 2017 hubo un incremento de 14,7 puntos porcentuales. Esta información es importante para las empresas porque mientras más personas dispongan de internet, las empresas podrán tener mejores resultados en la publicidad, promociones y diferentes tipos de gestión que realicen por este medio.

Además del uso de internet, es importante saber el medio por el que acceden a él, pues existen personas las cuales no disponen todo el tiempo de una computadora o celular inteligente. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos hasta el año 2017 se ha registrado que el 37,2% de la población nacional dispone de un teléfono inteligente, esta cifra es mucho mayor que el año 2012 en donde se registró que el 6,2% de las personas poseen teléfonos inteligentes. La brecha es amplia y muestra como cada vez más las personas están dispuestas a invertir en un teléfono con los cuales se puede mantener conectados a internet y estar al tanto de lo que pasa en su entorno.

El motivo de usar internet tanto en hombres como mujeres está orientado principalmente a obtener información sobre cualquier duda que se tenga, pues más del 40% de personas lo utilizan con ese motivo, esto incluye a la información que se quiera obtener sobre empresas y trabajo. Después de esta razón le sigue la necesidad de comunicarse, con más del 30% de hombres y mujeres que lo utilizan para ello. El resto de las personas tienen una inclinación hacia el internet para finalidades educativas, de trabajo entre otras actividades.

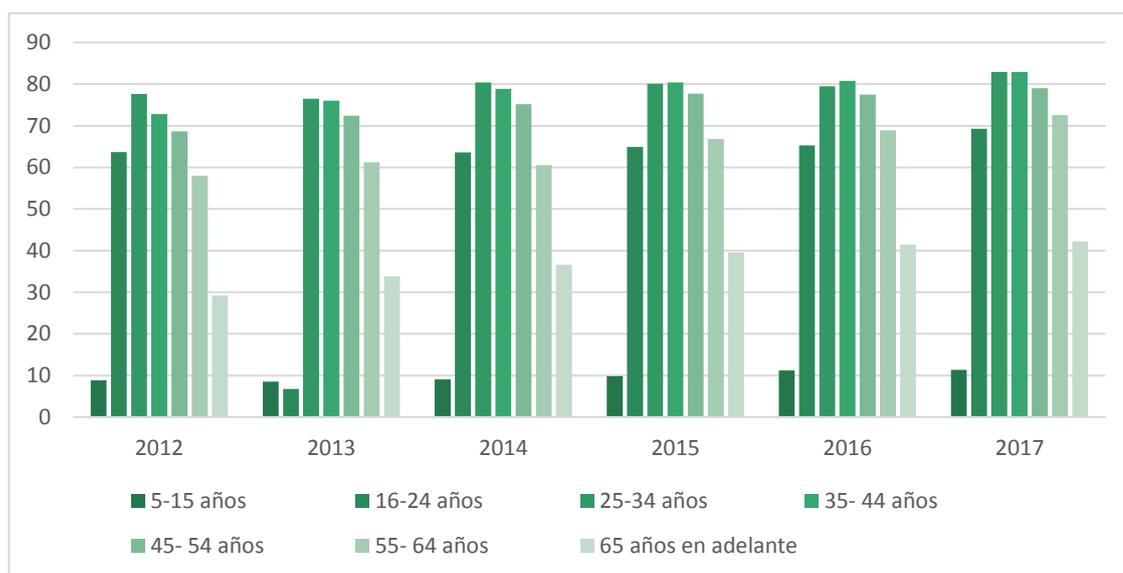
Tabla 11 Posesión de teléfonos inteligentes por edad

Año	5-15 años (%)	16-24 años (%)	25-34 años (%)	35- 44 años (%)	45- 54 años (%)	55- 64 años (%)	65 años o más (%)
2012	8,8	63,7	77,6	72,8	68,7	58	29,2
2013	8,5	6,8	76,5	76	72,4	61,2	33,8
2014	9,1	63,6	80,4	78,9	75,2	60,5	36,6
2015	9,8	64,9	80,1	80,4	77,7	66,8	39,5
2016	11,2	65,3	79,5	80,8	77,5	68,9	41,4
2017	11,4	69,3	82,9	82,9	79	72,6	42,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

Figura 7 Posesión de teléfonos inteligentes por edad



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Lituma Fernando

Las personas de entre 25 a 44 años son aquellas que disponen en mayor medida de teléfonos inteligentes. Hasta el año 2017 el 82,9% de las dichas personas tienen un teléfono celular inteligentes. Algo que cabe mencionar es que la edad en la que se encuentran es en la cual se tiene trabajo y las energías para ejercerlo por lo que

tienen dinero para gastar y la publicidad que haga alguna empresa en su mayoría estaría orientada a estas personas, pues estas tendrán el dinero para comprar y los medios para enterarse de los productos.

1.12.4.2 Tecnologías de información y comunicación en las empresas

Según el instituto Nacional de Estadísticas y Censos las tecnologías de información y comunicación han venido adaptándose a las empresas en gran medida en lo que va de los últimos años. Las empresas comerciales son las que más ocupan las herramientas de TIC en sus operaciones, pues hasta el año 2014 el 74,79% de estas empresas ya han comenzado a utilizar estos instrumentos tecnológicos, este sector ha tenido un incremento de 42% desde el anterior año, cifra muy significativa y muestra del interés de las empresas por actualizarse para dar un buen servicio. El sector que le sigue es el manufacturero con el 61,45%, mismo que ha incrementado únicamente en 18 puntos porcentuales. En tanto a las empresas mineras, el 58,22% de estas utilizan las TIC y han incrementado un 6% desde el año anterior y por último están las empresas de servicios con el 10,12%, mismas que ha disminuido su uso de TICs en un 1% con relación al año anterior.

CAPÍTULO II

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Producción más limpia

2.1.1 Concepto de producción más limpia

Para las empresas, el hablar de producción más limpia tiene como significado la constante implementación de estrategias que prevenga e integre los procesos productivos y productos o servicios y reducir los riesgos en los seres humanos y el ambiente (PNUMA, 1989). La producción más limpia llega a ser beneficiosa tanto para el medio ambiente como para la economía de la empresa, es por ello que se requiere el análisis de ambos factores al momento de tomar decisiones de este tipo (Gómez, 2014).

Esta estrategia de gestión ambiental trata sobre el mejor uso de los recursos que la empresa utiliza para producir y así reducir o eliminar por completo los residuos que se generen en la elaboración del producto. Con esto se logra obtener los beneficios económicos y ambientales descritos anteriormente (Fajardo, 2017).

La producción más limpia nace debido al alto grado de contaminación al medio ambiente que generan las empresas industriales. Toda la contaminación que se pueda causar por elaborar algún producto depende del tipo de bien que se esté produciendo y el lugar en donde se efectúen las labores productivas, pues una llantera contaminará mucho más que una fábrica de quesos y se tendrá un mayor impacto ambiental si se elabora el producto (independientemente del tipo) en una zona con alta flora y fauna que en donde no posea estas características (Hoof, Monroy, & Saer, 2008).

2.1.2 Ventajas de producción más limpia

Andrade (2012) manifiesta que entre los beneficios que trae aplicar un programa de producción más limpia tenemos:

- 1- Menor generación de aguas residuales debido al mejor uso del recurso hídrico. Esto lleva a una menor cantidad de agua que requiera tratamiento al terminar el proceso.
- 2- Mejor imagen de la empresa hacia los proveedores clientes, inversionistas, bancos, etc., lo cual aumenta las oportunidades de negocio.
- 3- El riesgo dentro de la empresa se minimiza, pues al reducirse la contaminación las personas están más seguras ante accidentes laborales o enfermedades profesionales. Mediante esto la empresa puede pagar un menor valor de las primas de seguros.
- 4- Aumento de la productividad de los empleados, materia prima y demás insumos productivos.
- 5- Los costos disminuyen porque se consume menor cantidad de recursos sin que la calidad del producto se vea afectada.
- 6- Ahorro de dinero en el tratamiento de los residuos al final del proceso productivo.

Gonzales (2005) menciona que los beneficios que tiene la puesta en práctica de una producción más limpia se los logra a través de:

- Uso de materiales sustitutos
- Mejorar el control en los procesos de producción
- Aprovechar las tecnologías
- Realizar alteraciones en el producto
- Rescatar y reusar dentro de la planta de producción.

2.1.3 Métodos de aplicación de una producción más limpia

Existen varias metodologías para llevar a cabo o implementar un programa de producción más limpia, y varios autores nos proponen diferentes series de procesos a seguir para lograr un objetivo común.

2.1.3.1 Centro de Gestión Tecnológica e Información Industrial y Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles

Existen dos organizaciones que han planteado diferentes formas en las que se puede mejorar los procesos productivos por medio de la producción más limpia, el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS) y el Centro de Gestión Tecnológica e Información Industrial (CEGESTI). El primero es una organización creada en el año 1995, encargada de dar servicio técnico a distintas empresas de diferentes sectores industriales con la finalidad de incentivar a la puesta en práctica de una producción más limpia. La segunda es una organización que a partir de 1990 promueve la conciencia sobre el desarrollo sostenible dentro de Latinoamérica, para que las empresas integren el desarrollo con el cuidado del medio ambiente, mantengan negociaciones responsables y pongan en práctica la responsabilidad social.

Según CPTS (2005) y CEGESTI (2010), las etapas para llevar una producción más limpia son las siguientes:

- 1- Establecimiento de la base para una producción más limpia o inicio del programa.
- 2- Diagnóstico de la situación previo a la implementación de la producción más limpia.
- 3- Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora.
- 4- Selección de las mejores opciones y determinación de la viabilidad técnica y económica.
- 5- Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua.

2.1.3.1.1 Establecimiento de la base para una producción más limpia

En primera instancia debe existir el compromiso de la gerencia para poder llevar a cabo las modificaciones necesarias para que el proceso de producción sea más amigable con el medio ambiente. Con el gerente a favor, se procede a conformar el equipo de trabajo con personal de diferentes áreas de la empresa como de contabilidad, producción, mantenimiento, línea de procesos y el mismo gerente general (CEGESTI, 2010). Además, el gerente debe asegurar la disponibilidad de

recursos humanos, económicos y demás que se necesiten para la correcta implementación del programa (CPTS, 2005).

Ya asegurado el apoyo del gerente es importante que se haga una visita a la empresa en la cual se observe el proceso productivo, así se podrá determinar aquellos procesos unitarios en donde el consultor debe hacer énfasis en la investigación. Es esencial hacer un recorrido a la planta de producción aun si no se cuenta con un consultor externo y solo se trabaje con personal de la empresa, pues, si bien se puede conocer el proceso productivo, al observarlo con un enfoque de producción más limpia se podrá determinar eventos importantes que no han sido vistos anteriormente (CEGESTI, 2010).

En la primera etapa del programa de producción más limpia es importante determinar aquellas situaciones que representan una limitación en la implementación del mismo, pues el equipo de trabajo deberá dar ideas de cuáles podrían ser estos para estar preparados dar la respectiva solución a estos inconvenientes (CPTS, 2005).

2.1.3.1.2 Diagnóstico de la situación previo a la implementación del programa de producción más limpia

En esta etapa se procede a recopilar información del proceso productivo, es decir, determinar el costo, tipo y cantidad de materiales, agua, energía y demás insumos que se utiliza, la cantidad de desechos que se emiten y como son tratados (CPTS, 2005).

Dentro de todo el proceso productivo existen operaciones unitarias que deben ser identificadas. A raíz de esto se llevará a cabo la elaboración del flujograma que no es más que la unión, mediante el respectivo formato, de las operaciones unitarias (CEGESTI, 2010). Posteriormente, se procede a determinar las entradas y salidas de cada operación para ver sus desechos, impactos al medio ambiente e inseguridad que genere, de esta manera se identifican las operaciones críticas, es decir, aquellas que

no pueden tener un grado mayor de contaminación por el bien de la empresa y el medio ambiente. Teniendo las operaciones unitarias críticas se procede a identificar el valor de las pérdidas por la mala práctica del proceso, ineficiente uso de los insumos productivos y el costo de los desechos generados (CPTS, 2005).

2.1.3.1.3 Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora

Analizadas las entradas y salidas de las operaciones unitarias críticas se elabora un balance de masa y energía que entra en cada operación. En esta actividad se incluye a los residuos que queda después de cada operación, con esto se sabrá cuanto de lo que entró en el proceso terminó siendo desecho. Después de esto, el equipo de producción más limpia debe identificar las causas por las que se produjeron los desechos o desperdicios y los contaminantes (CPTS, 2005).

Lo último de esta etapa es la generación de opciones para dar solución a los problemas encontrados a lo largo de todo el proceso productivo. Para ello es de suma importancia saber las causas que originaron el desperdicio o contaminación. Aquí se busca mejorar el proceso con respecto al uso de los insumos utilizados, lo cual se podrá lograr mediante la sustitución de aquellos materiales peligrosos y, si es necesario, modificar el producto de tal manera que se lo pueda elaborar con materiales más amigables con el medio ambiente. También, se puede reusar, reciclar o recuperar aquellos residuos que lleguen a servir en las siguientes operaciones del proceso productivo. Por último, debido a que los residuos no pueden ser reducidos en su totalidad se utilizara medidas de tratamiento al final del proceso (CPTS, 2005).

Después hay que dar prioridad a las opciones que sean más factibles y descartar aquellas que sean obvios los problemas de implementarlas. Las opciones que hayan sido de mayor prioridad requerirán de un análisis adicional para determinar que eventos podría impedir su aplicación y así llegar a las opciones más factibles (CPTS, 2005).

2.1.3.1.4 Evaluación de la viabilidad técnica y económica

Para comenzar se debe determinar qué tipo de evaluación se va a hacer a cada opción, pues, no se podrá dar la misma profundidad a todas, existirán algunas que necesiten una evaluación más profunda que otras (CPTS, 2005).

En tanto a la parte técnica, esta se divide en productiva y ambiental. La primera requiere que se describa las modificaciones que se harán en la parte técnica para poder llevar a cabo las opciones propuestas, determinar técnicamente que tan factible resulta implementar las opciones y hacer proyecciones de los balances vistos con anterioridad, pero esta vez teniendo en cuenta las opciones de producción más limpia que se han propuesto. La segunda trata de la comparación de los balances real y proyectado, con la finalidad de determinar en qué medida se han disminuido los desechos o contaminantes. El estudio de viabilidad económica tiene por objetivo dar a conocer los beneficios económicos que genera la implementación de las opciones de producción más limpia. Estos estudios ayudarán a determinar cuáles serán las opciones de producción más limpia a implementar (CPTS, 2005).

2.1.3.1.5 Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua

En la última etapa se debe establecer a dónde se quiere llegar con la aplicación del programa de producción más limpia lo cual debe ser alcanzable pero que proporcione valor a la empresa. Finalmente se establecerá el personal para que implemente el programa de producción más limpia. El programa estará sometido a un seguimiento para evaluar los resultados obtenidos al llevar a cabo las modificaciones en el proceso productivo y el impacto que ha causado a las operaciones unitarias. Esta última información será obtenida del personal de la planta productiva.

Al obtener resultados positivos se espera motivar a la gerencia a seguir con el programa y mejorarlo, identificando nuevas falencias en los procesos que no pudieron ser identificadas o que no se dio una solución efectiva (CPTS, 2005).

2.1.3.2 Irene Varela Rojas

Rojas (2003) publicó su artículo “Definición de producción más limpia”, en el cual propuso seis pasos para que la definición de producción más limpia se pueda operar y los explicó.

- 1- Manifestación del compromiso y disponibilidad de información.
- 2- Análisis de las fases que tiene el proceso de producción.
- 3- Formulación de opciones enfocadas a una producción más limpia.
- 4- Selección de las opciones que mejor se ajusten al proceso de producción.
- 5- Implementación de las opciones seleccionadas en el punto anterior.
- 6- Conservación del programa del programa de producción más limpia.

2.1.3.2.1 Manifestación del compromiso y disponibilidad de información

El compromiso que debe existir a la hora de llevar a cabo un programa de producción más limpia se da desde el nivel jerárquico más alto hasta los colaboradores, pues el gerente debe verificar que el proceso esté encaminado a un mejor desempeño de la empresa.

Además, con el compromiso del gerente se formará un equipo de trabajo en el cual se incorporarán varios funcionarios de la empresa como personal del departamento de contabilidad, producción, bodega, entre otros. La integración de varios departamentos ayudará a que se tomen en cuenta todos los factores que puedan influir a la hora de tomar decisiones sobre la producción.

La información de la empresa debe estar disponible para que se pueda tener conocimiento del proceso productivo en aspectos tales como el consumo de materia prima, agua y energía y los desechos que se generen durante la elaboración del producto.

2.1.3.2.2 Análisis de las fases que tiene el proceso de producción

En esta etapa del programa se pretende tener profundo conocimiento sobre todo lo que interviene en el proceso productivo, para ello se requiere de una revisión de las entradas y salidas de cada proceso y hacer énfasis en aquellos procesos que generen mayores desperdicios y contaminación.

Para determinar qué cantidad de materiales, agua y energía se han ocupado y determinar cómo reducirlos se propone hacer un balance de cada uno de ellos, en el cual se analizará el proceso que más recursos consume y mediante un análisis más profundo también se podrá saber que máquina o elemento del proceso provoca el consumo excesivo y así se podrá además cuantificar las pérdidas que se dan por los desperdicios generados. Teniendo los resultados del análisis mencionado se podrá identificar las opciones de producción más limpia que ayuden a minimizar el consumo de recursos.

2.1.3.2.3 Formulación de opciones enfocadas a una producción más limpia.

Con la colaboración de varios representantes de la planta de producción y de los diferentes departamentos de la empresa se realiza una lluvia de ideas con la que, sabiendo la problemática de la empresa, se puede dar opciones para mejorar las deficiencias encontradas en tanto a los desperdicios, contaminación y el exceso de recursos utilizados en la elaboración de producto.

Para el correcto análisis de las opciones estas serán clasificadas como:

- 1- Opciones que tienen un alto grado de importancia y que deberán ser implementadas lo más pronto posible.
- 2- Opciones las cuales pueden tener una gran utilidad en el proceso productivo pero que requieren un análisis.
- 3- Opciones que de entrada se sabe que no ayudarán a mejorar el proceso productivo ni el medio ambiente.

2.1.3.2.4 Selección de las opciones que mejor se ajusten al proceso de producción.

Para poder analizar de mejor manera aquellas opciones en las cuales se tiene duda sobre su factibilidad se podrá hacer un análisis de viabilidad técnica, económica y ambiental y así determinar si las opciones realmente son convenientes para el desarrollo de la empresa y el cuidado del medio ambiente.

2.1.3.2.5 Implementación de las opciones seleccionadas en el punto anterior.

En esta etapa se debe dar un monitoreo a las opciones que han sido seleccionadas como mejores y se implementaron. Para ello se debe observar los resultados que se han dado en el proceso de producción, es decir, medir los beneficios económicos y ambientales generados a partir de la implementación de las opciones de mejora.

2.1.3.2.6 Conservación del programa de producción más limpia.

Para que la producción más limpia no se pierda con el tiempo es necesario que la empresa diseñe políticas ambientales e implemente un sistema de manejo ambiental y así, cuando exista alguna nueva deficiencia o las opciones implementadas se vuelvan obsoletas, se tenga una normativa a seguir y si es necesario se formulen nuevas opciones de producción más limpia.

2.1.3.3 Van Hoof, Monroy & Saer

Van Hoof, Monroy & Saer (2008) proponen herramientas para llevar a cabo un programa de producción más limpia, las cuales se pueden utilizar según la empresa con la que se esté trabajando y el método que se vaya a poner en práctica.

Las herramientas propuestas son las siguientes:

- 1- Revisión preliminar sobre la situación ambiental.
- 2- Ecomapas
- 3- Ecobalances
- 4- Análisis de flujo de sustancias

- 5- MED y estudio del ciclo de vida
- 6- BPM (Buenas Prácticas en empresas Manufactureras)
- 7- Análisis del riesgo
- 8- Auditorías ambientales
- 9- Ecoindicadores
- 10- Costos de ineficiencias

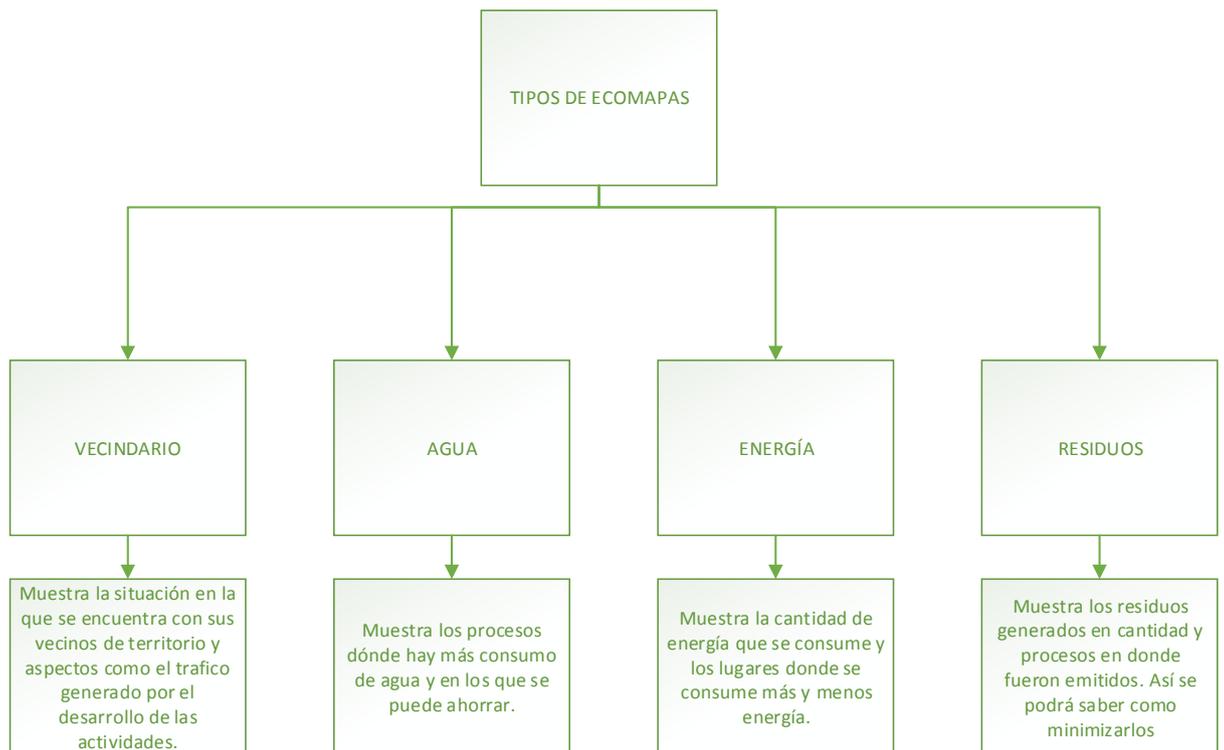
2.1.3.3.1 Revisión preliminar sobre la situación ambiental

Esta herramienta o procedimiento está orientado al análisis de los factores que aportan a la contaminación o degradación del medio ambiente como el consumo de agua, energía, materiales y emisión de desechos. En otras palabras, se determina como la empresa está comportándose en el medio ambiente. Con esto se podrá observar si la empresa está cumpliendo con las normativas establecidas por la ley en relación al cuidado del medio ambiente. Con esta herramienta se ve a la empresa sistémicamente y se obtienen resultados tanto cuantitativos como cualitativos.

2.1.3.3.2 Ecomapas

Los ecomapas son herramientas que ayudan a visualizar de mejor manera la situación de la empresa. Estos de aquí presentan información de tipo cualitativa y, al igual que la revisión preliminar, se observa a la empresa sistémicamente. Los ecomapas pueden ser de varios tipos, la realización de uno dependerá de cuál será el área o factor que se quiera estudiar.

Figura 8 Tipos de ecomapas



Fuente: Hoof, Monroy & Saer, 2008

Elaborado por: Lituma Fernando

2.1.3.3.3 Ecobalances

Con esta herramienta se consigue determinar qué áreas del proceso de producción necesitan un apoyo para mejorar su desempeño. Con los ecobalances se puede observar como todos los recursos e insumos utilizados para producir fluyen desde que entran a la planta hasta que están saliendo como un producto terminado. Al final se podrá tener conocimiento de las operaciones que más contaminan o que consumen demasiados recursos.

En el desarrollo de los ecobalances es importante tomar en cuenta lo siguiente:

Tabla 12 Recursos a considerar en un ecobalance

Recurso/ Elemento	Información importante
Materia prima	Determinar las cantidades que se utilizan y como son usadas en el proceso de producción.
Energía	Se determina cual es la fuente de la que se sustrae el recurso energético y la cantidad que se consume.
Aditivos	Determinar las cantidades de consumo del recurso.
Residuos Sólidos	Determinar las cantidades de residuos sólidos que son emitidos en el proceso de producción. Clasificar los residuos sólidos según su tipo.
Residuos Líquidos	Determinar las cantidades y clasificarlas según su tipo
Gases emitidos	Determinar las cantidades y clasificarlas según su tipo.
Producto final	Determinar cuál será el tipo de producto que se obtendrá al final del proceso de producción.

Fuente: Hoof, Monroy & Saer, 2008

Elaborado por: Lituma Fernando

2.1.3.3.4 Análisis de flujo de sustancias

Esta herramienta sirve para analizar individualmente a cada sustancia que intervenga en el proceso de producción y como se presenta en el medio ambiente. Con el análisis de flujo de sustancias se puede tomar las decisiones adecuadas en cuanto al cuidado medioambiental, pues se hará énfasis en aquellas sustancias que al ser llevadas al proceso de producción terminen emitiendo toxicidades al medio ambiente.

2.1.3.3.5 MED y estudio del ciclo de vida

El estudio del ciclo de vida hace referencia a todo el proceso que se sigue para obtener un producto, es una visión de todo lo que se tuvo que pasar que el producto haya llegado a las manos de alguien y además se visualiza el producto cuando ya no sea útil para la persona que lo adquirió. Aquí se analizan situaciones que no se toman en cuenta en los análisis comunes como la sustracción de la materia prima de la tierra y el impacto que tiene al ser devuelto a la misma.

Para la realización de la matriz MED se toma en cuenta el ciclo de vida del producto, pues observa cómo los diferentes procesos para obtener el producto impactan al medio ambiente. La matriz tiene un eje horizontal y uno vertical, en el primero se detallan los impactos que se general y en el segundo se determinan los procesos que tiene el ciclo de vida del producto.

2.1.3.3.6 Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Estas son normativas que dirigen el buen funcionamiento dentro de la planta de producción y así mitigar los riesgos presentes o incluso evitar que se generen los riesgos. Con esto se puede mejorar los costos y la productividad de los empleados teniendo como resultado un producto de calidad a un buen precio. Las BPM sirven para que la empresa pueda hacer el trabajo de manera eficiente y ordenada y al final no tenga que tomar medidas o gastar dinero en la corrección de los defectos o las comúnmente llamadas “medidas al final del tubo”.

2.1.3.3.7 Análisis del riesgo

Con esta herramienta se pretende analizar como el producto que se elabora o el proceso de producción impacta al medio ambiente, es decir, si genera algún tipo de riesgo medioambiental y a la sociedad. El análisis de riesgo no está enfocado a un aspecto económico, la realización de este es netamente para el cuidado de las personas que trabajan en la empresa, sabiendo que hay riesgos de contaminación que atentan contra su salud y que existen peligros dentro de la planta productiva que tienden a perjudicar el bienestar de las personas.

Los riesgos pueden ser analizados siguiente el siguiente proceso:

Figura 9 Pasos para analizar el riesgo



Fuente: Hoof, Monroy & Saer, 2008

Elaborado por: Lituma Fernando

2.1.3.3.8 Auditorías ambientales

Con las auditorías ambientales se controla que la empresa esté bajo el cumplimiento de las normativas controladoras del medio ambiente. Esta auditoria es independiente y se espera que se determinen problemas que estén ocurriendo y que vayan a ocurrir con el tiempo. Existen varios tipos de auditorías que están orientadas al medio ambiente:

- Auditoría externa

- Auditoría interna
- Auditoría preliminar
- Auditoría de verificación
- Auditoría para un sistema de administración del medio ambiente
- Auditoría de peligros y riesgos
- Auditoría de desechos
- Auditoría de procesos de producción
- Auditoría de energía

2.1.3.3.9 Ecoindicadores

Debido a la serie de problemas que se presentan en una empresa es necesario tener indicadores que ayuden a tomar decisiones de manera rápida y oportuna. En tanto a los ecoindicadores, estos están orientados a mejorar la toma de decisiones dentro de una industria y tener una mejor condición ambiental tanto interna como externa. Los ecoindicadores pueden estar presentes en varias partes de la empresa como en los procesos, el producto y la cadena de valor.

2.1.3.3.10 Costos de ineficiencia

Las empresas necesitan ser eficientes para lograr un buen beneficio económico y cuidar el medio ambiente, y se puede decir que los costos de ineficiencia son aquellos gastos que se hicieron sin que sean necesarios para obtener buenos resultados en los aspectos anteriormente dichos. Los costos pueden ser en tanto al medio ambiente, calidad del producto, costos de oportunidad por dejar de lado a recursos y utilizar otros. Sabiendo los costos de ineficiencia se puede tener una motivación para implementar alternativas de solución a los problemas encontradas.

2.1.4 Principios de producción más limpia

Para llevar a cabo una producción amigable con el medio ambiente se debe tener en cuenta los siguientes principios (UNESCO, 2017).

- **Preventivo:** Hace referencia a atacar a aquellos factores que causan el daño el medio ambiente antes de que lo haga.
- **Precaución:** Si la biodiversidad se encuentra en peligro se deber tomar las medidas necesarias para combatir las amenazas, pues el hecho que no se tenga certeza de lo que se debe hacer exactamente no debe ser pretexto para no defenderla.
- **Integral:** La conservación de la biodiversidad estará incorporada con las actividades sectoriales con la finalidad que se vaya integrando en el desarrollo.

2.2 Gestión del medio ambiente

2.2.1 Gestión del medio ambiente en las empresas

Cuando se habla de una gestión se entiende como la ejecución de una serie de actividades para lograr un objetivo en específico. Dicho objetivo, en el caso de la gestión del medio ambiente, llega a ser la obtención de la más alta calidad ambiental, pero, se debe tener en cuenta diversos factores que puedan influir en la obtención del objetivo, como son los socioeconómicos (Orea, 2007).

Habiendo definido el principal objetivo que tiene la gestión del medio ambiente se tiene que de este se dividen otros objetivos, teniendo a la prevención de que el medio ambiente llegue a degradarse de una u otra manera, luego lograr la corrección en tanto a la forma que actúan los elementos socioeconómicos de tal manera que no lleguen a degradar el medio ambiente y por último llegar a corregir aquellas degradaciones que están presentes en la actualidad debido a acontecimientos históricos (Orea, 2007).

Los elementos socioeconómicos nombrados con anterioridad son la parte productiva y la consumidora, y los inconvenientes que se encuentran en el medio ambiente son debidos a la manera de proceder de estos dos elementos. Por el lado de la parte productiva, estos se basan en que el éxito es llegar a producir la máxima cantidad como sea posible, pues si producen más es porque están vendiendo. Por otro lado, se

tiene a los consumidores, los cuales sienten mayor satisfacción al consumir más productos, pues sienten satisfacer mayormente sus necesidades (Orea, 2007).

Existen diferentes principios que tratan de llevar una correcta gestión ambiental, pues involucra a los dos elementos medioambientales para lograrlo, pues estos son los principales involucrados en la gestión del medio ambiente de las empresas. Los principios interfieren en las decisiones de los consumidores para que estos prefieran lo que este elaborado de la manera más amigable con el medio ambiente y así obligar a las empresas a producir siguiendo las exigencias del consumidor. Así mismo, orienta a la parte productiva a producir más limpiamente dando a conocer los beneficios del llevar a cabo un programa de producción más limpia (Orea, 2007).

En el campo de la gestión del medio ambiente en las empresas se tiene que toda empresa es parte de un sistema, y se debe tomar las decisiones de la empresa en tanto a lo que nos permita el medio ambiente, pues si no se hace esto la empresa puede perder capacidad de sostenibilidad en el tiempo porque el medio ambiente se opondrá a las actividades que se realizan (Orea, 2007).

Por último, se puede destacar que las empresas y el medio ambiente tienen una relación coherente, pues las empresas dependen del medio ambiente para poder desarrollarse y a su vez estas pueden aportar grandes ideas y aplicaciones como las tecnológicas para la conservación medio ambiental (Orea, 2007).

2.2.2 Impactos ambientales

Se trata de un efecto que ha sido causado debido a las actividades humanos dentro del medio ambiente, el cual puede ser positivo o negativo, es decir, que una actividad de la sociedad puede causar problemas en el medio ambiente como también puede mejorar las condiciones de este. En los impactos ambientales se tiene a tres dimensiones a considerar, la magnitud, significancia e importancia (Perevochtchikova, 2012).

Existen impactos y aspectos ambientales los cuales se describirán a continuación:

- **Aspectos ambientales:**

- 1- Producción de restos industriales
- 2- Producción de restos domésticos
- 3- Vertimientos
- 4- Emisión de ruido
- 5- Consumo de energía eléctrica
- 6- Utilización de agua
- 7- Generación de diferentes tipos de emisiones al medio ambiente

- **Impactos ambientales:**

- 1- Contaminar la superficie terrestre
- 2- Contaminar el líquido vital
- 3- Contaminar la capa atmosférica
- 4- Toda contaminación de los componentes de la naturaleza

2.3 Desarrollo sostenible

En el informe de Brundtland, emitido en el año de 1987 por la comisión medioambiental y de desarrollo, establece que el desarrollo por sí solo no implica un factor netamente positivo, pues si bien se quiera llegar a algo como el crecimiento económico, existen maneras de hacerlo que no son muy amigables con el medio ambiente, haciendo que se agoten los recursos naturales para las generaciones que están por venir. Es por eso que se da origen a una nueva perspectiva de desarrollo, el desarrollo sostenible, el cual propone satisfacer las necesidades actuales sin perjudicar a futuras generaciones en la satisfacción de las suyas (Brundtland, 1987).

La política gubernamental deberá intervenir en la práctica del desarrollo duradero, dado que esto no se podrá llevar de una sola manera para todos. Cada persona o grupo social deberá aplicar este concepto según sus necesidades y los medios que tengan para la mejor utilización de los recursos. La tecnología es un medio por el cual las empresas pueden mejorar sus procesos y reducir los impactos que se generan al medio ambiente y es necesaria su implementación para proteger los recursos naturales (Brundtland, 1987).

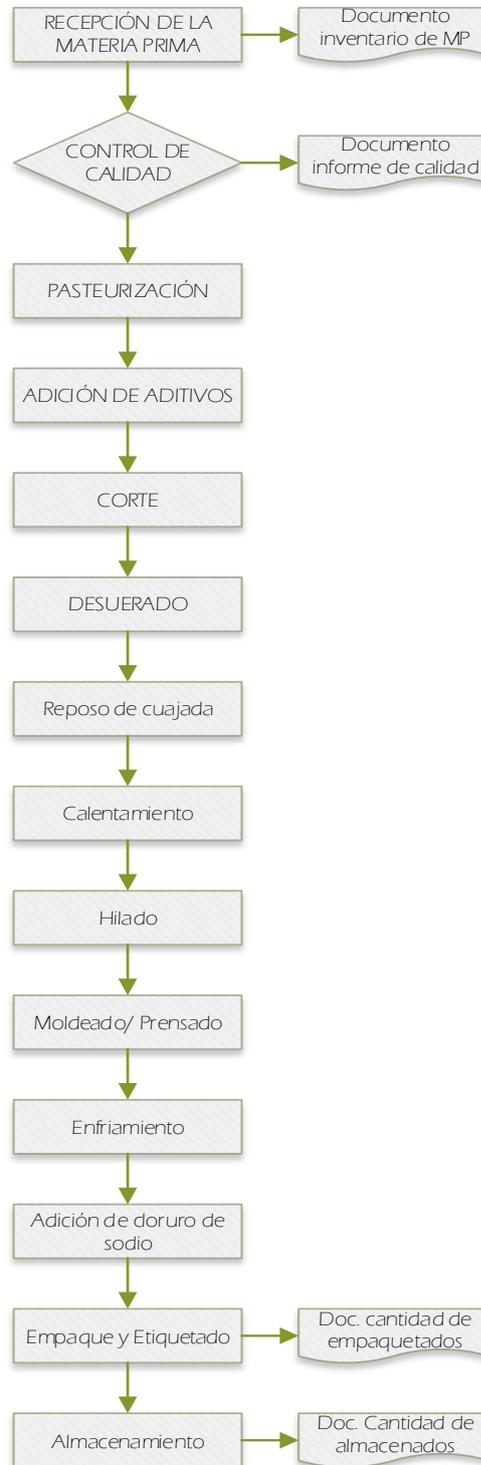
Los temas económicos y ambientales deben ser evaluados de manera integral para llevar un desarrollo sostenible, pero resulta algo complicado, pues cada uno de estos se mide de diferente manera y compararlos resulta complicado. Por ejemplo, en cuanto a lo económico, este es netamente monetario, pero lo social puede medirse en salud o educación y lo ambiental en cuestión de temperatura o degradación de la tierra. Esto termina siendo ambiguo y se puede interpretar y evaluar desde diferentes puntos de vista, obteniendo resultados distintos según quien esté evaluando (Gómez, 2014).

CAPÍTULO III

3 ANÁLISIS DE PROCESOS

3.1 Diagrama de flujo de la Elaboración del queso mozzarella en la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Figura 10 Diagrama de flujo del queso mozzarella



Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

3.2 Definición de procesos

Existen varias definiciones que se le da a los procesos, una de ellas parte de un concepto de síntesis en el que establece al proceso como una totalidad que sirve a la empresa u organización para que cumpla con aquellos objetivos de vital importancia para la continuidad de la misma (Bravo, 2011).

Al hablar de síntesis se dice que está siendo ubicada dentro de su propio contexto y la totalidad es una serie de acontecimientos o procesos que van desde el inicio hasta el final. En este concepto se entiende que es un proceso completo y no es correcto referirse a un proceso de alguna área funcional en específico, porque la totalidad habla de todo lo que hace una empresa para lograr el objetivo (Bravo, 2011).

Otra forma de definir a los procesos viene dada desde un punto de vista analítico en el que se determina los componentes. Con esta perspectiva se define a los procesos como un conjunto de actividades y capitales que buscan transformar entradas en salidas que logren satisfacer las necesidades del cliente, es decir, que proporcionen algo valioso para este (Bravo, 2011).

Los Procesos de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef son compras, ventas y marketing y producción, de los cuales solamente el último proceso mencionado será objeto de la investigación. Esto se debe a que el proyecto está centrado únicamente en la parte de producción de la empresa, además de que el resto de los procesos no se encuentran formalmente estructurados dentro de la organización.

En la siguiente tabla se presenta las entradas y salidas que tiene el proceso de producción:

Tabla 13 Entradas y salidas del proceso de producción

Entrada	Origen	Proceso de producción	Salida	Destino
Materia prima e insumos	Proveedores		Aviso de disponibilidad del producto terminado	Clientes
Pedidos que crean una orden de producción	Clientes			

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

3.2.1 Etapas del proceso de producción

El proceso de producción del queso mozzarella consta de 14 etapas o subprocesos, que parten desde la recepción de la materia prima (leche) hasta llegar al almacenamiento del queso mozzarella. Todas estas deben ser llevadas respetando el orden y secuencia para obtener con éxito el producto final.

a) Subproceso/ Etapa 1:

Recepción de la materia prima

- **Definición del subproceso:**

La leche que es adquirida a diferentes ganaderos de los lugares aledaños al sector donde se encuentra la empresa es llevada hasta la planta de producción en un tanque de acero inoxidable (acopio) y por medio de una manguera es conducida hasta los recipientes correspondientes.

- **Indicadores:**

- 1- **Recepción de leche**

$$\frac{\text{Litros de leche recibidos en la fábrica}}{\text{Litros de leche comprados}}$$

- 2- **Utilización del tanque de acopio**

$$\frac{\text{Litros de leche comprados}}{\text{Capacidad en litros del tanque de acopio}}$$

- b) **Subproceso/ Etapa 2:**

Control de calidad

- **Definición del subproceso:**

Para la producción del queso, la leche debe ser controlada en diferentes aspectos como la acidez, grasa, reductasa, mastitis, etc. Si la leche cuenta con todos los parámetros establecidos se procederá con los siguientes subprocesos de producción, de lo contrario se la rechazará debido a que afecta a la calidad del queso. Para esto se cuenta con dos procedimientos de control, primeramente, se controla únicamente la acidez el momento que se está recibiendo la leche del proveedor, esto se lo hace mezclando una muestra del lácteo con alcohol y observando su reacción, si se forman grumos es rechazada. El segundo paso de control de calidad se lo da en la planta de producción por medio de una máquina que analiza los aspectos mencionados inicialmente.

Además de los aspectos nombrados anteriormente es importante tomar en cuenta si la leche que proveen los ganaderos está libre de agua. El agua en la leche provoca una pérdida económica porque toda esta se evaporará en la pasteurización y la cantidad de queso será menor a la que se esperaba.

- **Indicadores**

- 1- Leche en condiciones de procesar:**

$$\frac{\text{Litros de leche en condiciones de procesar}}{\text{Litros de leche disponibles en la planta}}$$

- 2- Control de leche por minuto**

$$\frac{\text{Litros de leche controlados}}{\text{Minutos invertidos en el control de calidad}}$$

- c) Subproceso/ Etapa 3:**

Pasteurización

- **Definición del subproceso:**

Después haber controlado la calidad de la leche se procede a llevarla a una temperatura de 72 grados centígrados con la finalidad de eliminar todas aquellas bacterias perjudiciales para la obtención del queso, sin embargo, esta temperatura no debe ser excedida para no perder o eliminar propiedades que aportan beneficios al queso. Finalmente, se baja la temperatura de la leche a 40 grados centígrados mediante adición de agua a temperatura ambiente en los bordes del recipiente, misma que será sustituida conforme se vaya calentando.

- **Indicadores:**

- 1- Disponibilidad de leche después de pasteurizar:**

$$\frac{\text{Litros de leche disponibles después de pasteurizar}}{\text{Litros de leche disponibles antes de pasteurizar}}$$

- 2- Leche pasteurizada por minuto:**

$$\frac{\text{Litros de leche pasteurizados}}{\text{Minutos empleados en la pasteurización}}$$

d) Subproceso/ Etapa 4:

Adición de aditivos

- **Definición del subproceso**

Terminado el subproceso de pasteurización se procede a añadir a la leche dos tipos de componentes, el cuajo y ácido cítrico. El primero es el que se encarga de convertir a la leche en una masa gelatinosa, separándose de la parte líquida que llega a ser el suero. El segundo es aquel elemento que proporciona acidez a la masa generada por el cuajo y acelera el proceso de producción, es decir, el ácido cítrico ayuda a que la masa esté lista en poco tiempo para continuar las siguientes actividades. Si en caso no se incorpora este último elemento a la leche la masa generada por el cuajo se tardará alrededor de 15 horas para estar lista, dependiendo de la acidez natural de la leche.

Este subproceso consiste únicamente en verter el ácido cítrico en la leche y después de diez minutos, incorporar el cuajo.

- **Indicadores:**

- 1- Utilización del cuajo:**

$$\frac{\text{Kilogramos de queso producido}}{\text{Gramos de cuajo utilizados}}$$

- 2- Leche cuajada por minuto:**

$$\frac{\text{Litros de leche en proceso}}{\text{Minutos de duración de la cuajada}}$$

e) Subproceso/ Etapa 5

Corte de la cuajada

- **Definición del subproceso**

La cuajada o masa gelatinosa que se forma como consecuencia de la adición del cuajo debe ser cortada adecuadamente, para esto el encargado del corte se apoya en una lira, la cual introduce en la cuajada y la traspasa por toda esta, teniendo como resultado a pequeños cubos formados por el corte. Este proceso es de suma importancia para facilitar el proceso que de desuerado y evitar que la masa absorba suero.

- **Indicadores**

- 1- **Personal encargado del corte:**

$$\frac{\text{Número de personas encargadas del subproceso}}{\text{Personal de toda la planta de producción}}$$

- 2- **Minutos de corte por persona:**

$$\frac{\text{Minutos empleados en el corte}}{\text{Número de personas que ejecutan el subproceso}}$$

f) Subproceso/ Etapa 6:

Desuerado

- **Definición del subproceso:**

Este proceso comienza con la incorporación de agua caliente a toda la cuajada. La cantidad de agua que se añadirá a la sustancia dependerá de cuanta leche se esté utilizando para el proceso. El agua servirá para que la cuajada se asiente en el recipiente y lo que sobresalga sea únicamente el suero, así mediante un recipiente pequeño se retira el suero y se lo coloca en tanques de plástico para su posterior uso.

- **Indicadores:**

- 1- Obtención de suero:**

$$\frac{\text{Litros de suero obtenidos}}{\text{Litros de leche empleados}}$$

- 2- Personal encargado del desuerado:**

$$\frac{\text{Número de personas encargadas del subproceso}}{\text{Personal de la planta de producción}}$$

- 3- Obtención final del suero:**

$$\frac{\text{Litros de suero al terminar todo el proceso}}{\text{Litros de suero obtenidos del desuerado}}$$

- 4- Utilización de agua en el desuerado:**

$$\frac{\text{Litros de agua para el desuerado}}{\text{Litros de leche utilizados}}$$

- g) Subproceso/ Etapa 7:**

Reposo de la cuajada

- **Descripción del subproceso**

Para que la cuajada cambie su forma gelatinosa y este en óptimas condiciones para que pueda ser hilada necesita de un reposo con el que tomará la contextura deseada. El tiempo de reposo dependerá de si se ha añadido en la leche el ácido cítrico tal como se describió en el proceso de adición de aditivos. Después de determinado tiempo se comprueba que la cuajada ha tenido el reposo que necesitaba añadiendo una muestra de la masa y realizando solo con esa muestra el proceso de calentamiento.

- **Indicadores:**

- 1- **Cantidad de masa después del reposo:**

$$\frac{\text{Kilogramos de masa después del reposo}}{\text{Kilogramos de masa antes del reposo}}$$

- h) **Subproceso/ Etapa 8:**

Calentamiento

- **Descripción del subproceso**

Toda la cuajada que se puso a reposar será calentada a 80 grados centígrados. Esto se la hace colocándola en agua elevada a la temperatura indicada. Para asegurar que toda la masa se caliente se tendrá que jugar con ella mientras está caliente. La cantidad de agua que se utilice dependerá de cuanta masa se tenga. Todo esto se hace con el objetivo que la masa pueda ser estirada sin que esta se rompa en medio del acto, siendo esto así se procederá al siguiente subproceso que es el hilado.

- **Indicadores:**

- 1- **Utilización del agua:**

$$\frac{\text{Litros de agua usada para calentar la masa}}{\text{Kilogramos de masa en proceso}}$$

- 2- **Utilización del agua:**

$$\frac{\text{Litros de agua usada para calentar la masa}}{\text{Litros de agua usada en toda la producción}}$$

- i) **Subproceso/ Etapa 9:**

Hilado

- **Definición del subproceso:**

Con la masa caliente y lista para estirarse se la ubica en un tubo en dónde se procederá a estirar los dos extremos lo máximo posible, si en caso la masa tiende a romperse mientras se estira, se tendrá que remojarla nuevamente en el agua caliente para lograr la consistencia deseada y continuar con el proceso. A este estiramiento se lo denomina hilado. El objetivo del hilado es evitar que la masa tenga grumos o aire en su interior, se trata de integrarla al máximo.

- **Indicadores:**

- 1- **Obtención de queso a partir del hilado:**

$$\frac{\text{Kilogramos de ques producido}}{\text{Kilogramos de masa en el hilado}}$$

- 2- **Tiempo por persona en el hilado:**

$$\frac{\text{Minutos de duración del hilado}}{\text{Número de personal en el hilado}}$$

j) Subproceso/ Etapa 10:

Moldeado y prensado

- **Descripción del subproceso:**

Después del hilado se hace varios cortes a la masa calculando que quede un tamaño equivalente al peso que se desee dar al queso. Posteriormente cada corte será depositado en una prensa con la que se aplasta manualmente hasta sacar la mayor cantidad posible de suero que haya quedado dentro de la masa. Esto último es necesario porque la sustancia líquida dentro del queso minimiza el tiempo que el producto está en buenas condiciones para el consumo. La prensa que utiliza es rectangular para dar esta forma al queso. El moldeado y prensado son actividades que se realizan al mismo tiempo, porque mientras se aplasta la masa con la prensa va adquiriendo la forma deseada llegando a ser ya un queso, aunque aún no está listo para ser consumido.

- **Indicadores:**

- 1- **Obtención de queso a partir del moldeado y prensado:**

$$\frac{\text{Kilogramos de queso producidos}}{\text{Kilogramos de masa en el moldeado y prensado}}$$

- 2- **Cantidad de masa después de moldeado y prensado:**

$$\frac{\text{Kilogramos de masa después del moldeado y prensado}}{\text{kilogramos de masa antes de moldeado y presando}}$$

k) Subproceso/Etapa 11:

Enfriamiento

- **Definición del subproceso:**

El enfriamiento consiste en cada bloque de queso que salga de la prensa se lo coloque en un recipiente con agua a temperatura ambiente y dejarlo reposar hasta que estén fríos. Además de disminuir la temperatura del queso, este proceso da una contextura más sólida y resistente. El momento adecuado para ser retirado del agua está determinado según la experiencia que tenga el encargado del proceso para fijarse en el estado del queso.

- **Indicadores:**

- 1- **Utilización de agua:**

$$\frac{\text{Litros de agua usada para enfriar}}{\text{Kilogramos de queso en proceso}}$$

- 2- **Utilización de agua:**

$$\frac{\text{Litros de agua usada para enfriar}}{\text{Kilogramos de agua usada en todo el proceso}}$$

l) Subproceso/ Etapa 12:

Adición del cloruro de sodio

- **Definición del subproceso**

Después que se haya retirado el queso del agua se espolvorea cloruro de sodio o sal en todo el contorno del bloque de queso para dar por terminado el proceso de producción. A continuación de esto los bloques serán acomodados en un recipiente en el cual reposarán hasta que la sustancia incorporada se haya integrado en el queso.

- **Indicadores:**

- 1- Utilización del cloruro de sodio (sal):**

$$\frac{\text{Cantidad de cloruro de sodio utilizado}}{\text{Kilogramos de queso elaborado}}$$

- 2- Personal encargado del salado:**

$$\frac{\text{Número de personas encargadas del subproceso}}{\text{Número de personal de toda la planta de producción}}$$

m) Subproceso/ Etapa 13:

Empaquetado y etiquetado

- **Definición del subproceso:**

Cada bloque de queso correctamente salado será trasladado al área correspondiente para empaquetarlos en fundas adecuadas para el queso y con el tamaño respectivo para el peso que tenga el queso.

- **Indicadores**
 - 1- **Cantidad de fundas utilizadas**

$$\frac{\text{Cantidad de queso empaquetado}}{\text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

n) Subproceso/ Etapa 14:

Almacenamiento del producto terminado

- **Definición del subproceso:**

El producto ya empaquetado y etiquetado será llevado a un refrigerador con una temperatura de entre 1 a 4 grados centígrados para evitar que el queso llegue a dañarse. Esta etapa del proceso de producción durará hasta que se distribuyan los quesos a los diferentes locales comerciales o restaurantes hagan los pedidos.

- **Indicadores:**
 - 1- **Utilización de la bodega**

$$\frac{\text{Kilogramos de queso almacenado}}{\text{Capacidad en kilogramos de la bodega}}$$

3.2.2 Entradas y salidas de los subprocesos del proceso de producción.

Tabla 14 Entradas y salidas de cada subproceso

ENTRADAS	SUBPROCESO	SALIDAS
	Recepción de la materia prima.	

<p>Materia Prima a utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leche 	 <p>La leche es conducida hacia un tanque en el que continuara su proceso por medio de una manguera a tiene atado un cernidero en la punta que desemboca la leche para ayudar a retener toda basura que se encuentre en la materia prima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Leche libre de basura
<ul style="list-style-type: none"> - Leche - Alcohol 	<p>Control de calidad</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe - Leche en condiciones de procesar.

	<p>En primer lugar, se hace la prueba en campo, en la cual se toma una muestra de leche de cada proveedor y se la mezcla con alcohol para observar si no se corta. Posteriormente se toma otra muestra para llevar al laboratorio en donde se observa el Ph, agua, densidad, proteínas, grasa, solidos no grasos, lactosa y temperatura.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Leche en condiciones de procesar. 	<p>Pasteurización</p>  <p>La leche es calentada a 72 °C para después disminuir la temperatura a 40 °C. A través de esto se logra eliminar bacterias que no aportan nada al queso y así permitir el libre desarrollo de las que aportan beneficios al queso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Leche pasteurizada: libre de bacterias dañinas para el queso.
<ul style="list-style-type: none"> - Leche pasteurizada - Ácido cítrico - Cuajo 	<p>Adición de aditivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada (masa gelatinosa de color blanco) - Suero

	 <p>Con el cuajo y el ácido cítrico la leche se divide en una masa gelatinosa blanca y una parte líquida que es el suero.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada - Suero 	<p>Corte</p>  <p>Con ayuda de una lira la cuajada es cortada según como el encargado del proceso crea conveniente para el siguiente proceso. Con esto, al final de haber realizado el siguiente paso (desuerado), se podrá observar a la cuajada en pequeños grumos efecto del corte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada cortada - Suero
<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada cortada - Suero - Agua caliente 	<p>Desuerado</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada separada del suero - Suero

	<p>Con ayuda de una jarra el suero es extraído del recipiente, separándolo así de la cuajada. El suero es depositado en un balde de plástico.</p> <p>Al inicio del proceso se añade agua caliente a la cuajada para ayudar al desuerado.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Cuajada separada del suero 	<p>Reposo de cuajada</p>  <p>La cuajada separada del suero reposa hasta alcanzar una textura flexible</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Masa de la cuajada
<ul style="list-style-type: none"> - Masa - Agua caliente 	<p>Calentamiento</p>  <p>Se eleva la temperatura de la masa con agua caliente para completar la flexibilidad de la masa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Masa con contextura lista para estirarse
<ul style="list-style-type: none"> - Masa con contextura 	<p>Hilado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Masa integrada y

<p>lista para estirarse</p>	 <p>La masa se retira del agua caliente y colocándola en una barra se la estira para liberarla de grumos e integrarla completamente.</p>	<p>libre de grumos</p>
<p>- Masa integrada y libre de grumos</p>	<p>Moldeado/ prensado</p>  <p>Con la ayuda de una prensa se presiona al queso para que suelte gran parte del suero atrapado en su interior y a su vez adquiera una forma rectangular, figura en la que se comercializa en producto.</p>	<p>- Bloques de queso no listo para el consumo</p>
<p>- Bloques de queso no listos para el consumo - Agua a temperatura ambiente</p>	<p>Enfriamiento</p> 	<p>- Quesos fríos y resistente al tacto</p>

	<p>El queso es depositado en un recipiente con agua para que disminuya su temperatura y así tenga una contextura más sólida y resistente.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Bloques de queso fríos y resistentes no listos para el consumo - Sal 	<p>Adición del cloruro de sodio</p>  <p>El queso es acomodado en la mesa de trabajo de la planta de producción y se vierte sal encima de ellos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Queso salado listo para el consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Fundas plásticas - Etiquetas de la empresa - Queso listo para el consumo 	<p>Empaquetado y etiquetado</p>  <p>Al queso se lo coloca dentro de un empaque de plástico junto con su etiqueta y con la ayuda de una máquina de empaquetado al vacío se sella el plástico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Queso empaquetado y etiquetado listo para el consumo
<ul style="list-style-type: none"> - Quesos empaquetados y etiquetados 	<p>Almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Queso refrigerado en buena condición para el

	 <p data-bbox="587 651 1134 1070">El queso es almacenado bajo una temperatura de por lo menos cuatro grados centígrados con el fin que se conserve en buenas condiciones antes que el cliente lo adquiera. Cabe mencionar que el queso no siempre es almacenado, pues en algunas ocasiones este tiene una salida directa hacia el cliente.</p>	consumo
--	--	---------

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

3.2.3 Identificación de los subprocesos clave

Los procesos clave son aquellos que representan la parte fundamental del negocio, ya que, sin estos, el producto que se le ofrece al cliente no podría llegar a ser producido y entregado, también son llamados procesos operativos (Aguilar, 2013). Estos procesos deben ser correctamente identificados porque de ellos depende la satisfacción del cliente al cumplir con sus expectativas y cubrir sus necesidades con el producto que se le está ofreciendo (Gil & Vallejo, 2008).

Los procesos clave son calificados como tales por razones variadas, sin embargo, estas deben estar necesariamente vinculados los objetivos y estrategias de la

organización, así también, como estos, deberían modificarse a medida que pasa el tiempo. Por otro lado, se establece que los procesos clave tiene una amplia atención de la alta dirección de la empresa, es por ello que se debe ser lo más exacto posible en la selección de dichos procesos para no desviar la atención de los ejecutivos de la empresa hacia algo que no tiene poca importancia y descuidar lo que sí la tiene (Pérez, 2004).

El queso mozzarella está sometido a un proceso productivo que debe respetar estrictamente el orden y secuencia de este, porque cada uno de los pasos para la elaboración del queso depende completamente de que su predecesor haya sido terminado en su totalidad. Siendo esto así, en la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef, casi todos los subprocesos que comprende la elaboración de su queso mozzarella, pues si uno no se completa, el siguiente no podrá ser ejecutado o si un subproceso sale mal la producción automáticamente se estropea y se tendrá que detener para empezar nuevamente.

Los dos únicos subprocesos del proceso de producción que no son considerados claves son el empaquetado y etiquetado y el almacenamiento. El primero porque en el caso particular de La Mega Jeracef, el producto puede ser entregado al cliente con solo enfundarlo, esto sucede en el caso de los restaurantes, pues a estos les interesa únicamente el producto como tal para ser agregado a sus preparaciones, además de ser usado rápidamente y el hecho de estar empaquetado representa pérdida de tiempo para la empresa por tener que sacarlo del empaque. En el caso del almacenamiento, este de igual manera no es considerado un subproceso clave porque el producto ya se encuentra totalmente elaborado y el almacenaje es un periodo de espera hasta que el queso tenga que salir a los clientes, además que el producto puede no almacenarse y ser adquirido por el cliente apenas se termina el empaquetado y etiquetado (en caso de haberlo).

A continuación, se detalla por qué se considera como clave a cada uno de los subprocesos y la forma en que aportan a sus sucesores.

a) Subproceso: recepción de la materia prima

La materia prima fundamental para que se pueda obtener el queso es la leche, recurso que no tiene sustituto, y sin que esta haya llegado a la planta de producción es imposible que se puede continuar con el resto de los subprocesos. No obstante, el control de calidad puede ejecutarse sin la llega de la leche a la planta, porque se necesita solo una pequeña muestra de leche de cada proveedor para hacer el análisis correspondiente, sin embargo, el queso no podrá ser elaborado si toda la leche no está dentro de la planta en el recipiente adecuado.

b) Subproceso: control de calidad

En el control de calidad se analiza parámetros como la cantidad de grasa, densidad, agua, acidez y demás aspectos que se necesitan saber para evitar que el queso sea de mala calidad o que el producto no pueda ser concluido y se desperdicie todos los recursos empleados para ese lote. Entonces si no se hace un control de calidad los riesgos son muchos y de gravedad para la empresa. Si bien el proceso puede ser continuado sin hacer un control de calidad, lo mejor sería hacerlo para evitar correr el riesgo de incurrir en grandes pérdidas económicas si la leche que proveen los productores no cumple con las condiciones adecuadas para la elaboración del queso. La manera en que aporta este proceso a sus sucesores es la certeza que la leche es apta para ser procesada.

c) Subproceso: pasteurización

Cuando se realiza la pasteurización de la leche se está eliminando todas las bacterias que impiden el desarrollo de las propiedades beneficiosas para el queso, y con esto, el cuaje de la leche tendrá una buena consistencia, es decir, la pasteurización de la leche beneficia al proceso de cuajado para obtener la masa ideal para su conversión a queso mozzarella.

d) Subproceso: adición de aditivos

La adición de aditivos comprende la incorporación del ácido cítrico y el cuajo en la leche. La importancia de cada una de estas sustancias en la producción no es la misma, pues el primero cumple la función de acelerar el proceso, pero no es de estricta aplicación, solo provoca que se tenga el resultado final en menos tiempo, mientras que el segundo debe ser añadido obligatoriamente porque sin este no se forma la cuajada o masa que, después del resto de procesos, llega a ser el queso. La adición del cuajo es indispensable en la producción, sin este, el proceso de cortado de cuajada no podría ejecutarse. La adición del ácido cítrico, si bien no es realmente necesario para obtener el queso, ayuda a la empresa a hacer llegar los pedidos en menos tiempo.

e) Subproceso: corte de la cuajada

Al cortar la cuajada se está abriendo paso para que el suero pueda ser extraído sin mayor dificultad porque cuando se realiza el corte se está abriendo puertas para que el líquido salga a la superficie. Sin la ejecución de este proceso el desuerado no podrá ser ejecutado porque no hay lugar en donde introducir el recipiente con el que se extraer el suero.

Por otro lado, el corte de la cuajada evita que esta absorba suero, pues se reduce a pequeños cubos. Esto ayuda a mantener una buena calidad al producto y que su duración en manos del cliente sea confiable y beneficiosa. Por ello se puede decir que el corte de la cuajada agrega un valor muy importante y no es factible obviarlo.

f) Subproceso: desuerado

El suero es la parte líquida que resulta después de se haya coagulado la leche con ayuda del cuajo, este elemento no será necesario para el resto de la producción por lo que se debe separar lo máximo posible de la cuajada. No existe forma alguna en la que se pueda continuar con el proceso de producción si la masa se encuentra aún mezclada con el suero, porque el siguiente paso es el reposo únicamente de la cuajada para que obtenga las propiedades necesarias para estirarse y ejecutar el hilado. Además, la velocidad con la que se desuere define la cantidad de lactosa de la

coagulación y desmineralización que tenga. Esta última es la que provoca el cuaje de la leche.

g) Subproceso: reposo de la cuajada

La cuajada extraída del suero debe mantenerse en reposo hasta que se forme una masa lista para hilarse, es decir, que se pueda estirar sin problema. Este es un paso simple del proceso productivo, ya que no necesita que haya intervención de una persona, únicamente se debe colocar la base del queso en un recipiente y esperar, pero, si esto no se hace, no se podrá dar la contextura adecuada o propia del queso mozzarella.

h) Subproceso: calentamiento

Para poder darle a la cuajada el punto exacto de elasticidad se debe elevar la temperatura de esta, siendo así este proceso complementario al anterior. La masa caliente se estirará apropiadamente si se la ha dejado reposar el tiempo necesario. Si, por el contrario, el reposo no ha tenido el tiempo suficiente, cuando se eleve la temperatura la masa se romperá al intentar estirla, de igual forma si se da el tiempo necesario de reposo, pero no se calienta la masa, los resultados serán los mismos. Como ya se mencionó, de esto depende que se le pueda dar la contextura adecuada al queso.

i) Subproceso: hilado

La acción de hilar consiste en estirar constantemente toda la base del queso para darle la contextura propia de la mozzarella. La carencia o mala ejecución de este proceso no impide que se pueda llevar a cabo el siguiente, no obstante, si no se lo hace, las consecuencias estarán reflejadas en el producto final, teniendo como resultado un queso diferente al que el cliente espera. Después de este proceso ya se tiene listo el queso, aunque todavía no está listo para el consumo.

j) Subproceso: moldeado y prensado

El moldeado y prensado es realizado al mismo tiempo, pues con ayuda de una prensa mientras se presiona el queso y se libera gran parte del suero que tiene atrapado, también se está moldeándolo según la forma que tenga la prensa. El moldeado no es necesario para la obtención del queso, ya que igual puede ser consumido sin importar la forma que este tenga, sin embargo, el prensado es indispensable, porque, si el suero no es extraído, el queso tendrá un menor periodo de duración y se corre el riesgo de tener pérdidas económicas por el producto en mal estado.

k) Subproceso: enfriamiento

Para que el queso tenga una contextura más sólida es necesario que se lo vierta en un recipiente con agua a temperatura ambiente para enfriarla, ya que hasta el proceso de moldeado y prensado el queso aún está caliente y al enfriarlo de manera inmediata se tiene como resultado una masa más resistente para manipular.

l) Subproceso: adición del cloruro de sodio

Al agregar el cloruro de sodio o salar el queso se está contribuyendo al sabor del mismo para una mejor degustación del cliente, por ello el proceso productivo debe realizar necesariamente este paso. Si bien el queso puede ser obtenido sin sal, este no estaría completo y dejaría mucho que desear a los clientes con respecto al sabor que tendría degustarlo directamente o en platillos que requieran de mozzarella.

3.3 Análisis actual de los procesos referente a producción más limpia

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef, debido a su pequeño tamaño, disposición nula de personal técnico y profesional y la forma empírica de producir, desconoce si sus subprocesos de producción están siendo llevados bajo técnicas de producción más limpia, por lo que se necesita verificar si, de manera empírica, están llevando este modelo de producción y en qué medida lo hacen. Para el análisis se ha desarrollado la siguiente herramienta con preguntas y tablas que tienen por objeto proporcionar información de la forma en la que lleva o no

producción más limpia, además de la cantidad de recursos que emplean en la producción del queso.

La herramienta se ha dividido en cuatro partes:

- Ecomapas
- Ecobalances
- Matriz MED
- Análisis del Riesgo

Estas están compuestas por preguntas propias de cada una, sin embargo, para el análisis se toman en cuenta todas las preguntas que afirmen si está enfocada en una producción más limpia o no, sin importar de que parte de la herramienta sea.

El total de las preguntas mencionadas anteriormente es de 21, y a cada una de estas, en caso de dar constancia del cumplimiento de lo que pretende esta investigación, se dará una puntuación de 4.76, pues la evaluación establece como 100 sobre 100 la máxima nota.

La herramienta se elaboró con la ayuda del Ingeniero Pedro Guerrero, director del presente trabajo de graduación, quien había elaborado anteriormente un instrumento similar para otro trabajo y mi persona únicamente lo reestructuró en base a las necesidades del programa de producción más limpia de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef, es decir, las preguntas están orientadas a determinar el estado que la empresa se encuentra en tanto a PmL. Esta herramienta está desarrollándose en el observatorio empresarial de la Universidad del Azuay.

A continuación, se presenta la herramienta aplicada al Representante Legal de la empresa.

3.3.1 Herramienta para la medición de la gestión de producción más limpia

MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

SECCIÓN 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

DATOS DEL ENTREVISTADO

P1. Nombres Edgar Pasmíño Reinoso Peláez

P2. Cargo Representante Legal

a) INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

P3. Razón Social Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

P4. Nombre de la empresa Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

P5. Teléfonos 099 915 5897

P6. Correo electrónico

P7. Dirección Avenida 12 de Diciembre y Alberto Espinoza

P8. ¿En qué año se fundó la empresa? 2011

P9. Gerente de la empresa Edgar Reinoso

P10. Representante legal Edgar Reinoso

P11. ¿Empresa familiar? SI NO

P12. ¿Qué productos y/o servicios ofrecen? Queso Mozzarella

P13. ¿Cuáles son los procesos en el área de producción?

Recepción de la Materia Prima, Control de Calidad, Pasteurización, Adición de Aditivos, Corte Cuajada, Desuerado, Reposo Cuajada, Calentamiento, Hilado, Moldeado y Prensado, Enfriamiento, Adición del Cloruro de Sodio, Empaquetado y Etiquetado.

P14. ¿Qué tan importantes son los aspectos ambientales en su empresa?

Muy importantes

Importantes

Poco importantes

Nada importantes

b) ECOMAPA

P1. ¿Cuáles son las áreas de la empresa en la existe mayor interacción con la comunidad?

Entrada principal

Entrada los galpones

Desfogue de vertidos

Otros

P2. En las áreas que bordean la empresa se encuentra:

Acumulación de basura

Olores desagradables

Agua estancada

Polvo

P3. ¿Existen operaciones que consuman agua dentro del proceso de producción?

SI NO

P3.1 ¿Cuáles son los procesos u operaciones que más agua consumen?

Proceso/actividad	Cantidad (Lt)
Desuerado	40
Calentamiento	30
Enfriamiento	60
Limpieza de la planta	200

P4. ¿Existen procesos que generan contaminación en las fuentes hídricas?

SI NO

P4.1 ¿Qué procesos cree usted que pueden generar contaminación en las fuentes hídricas?

Desacuerdo

P5. ¿Sus procesos productivos generan vertidos industriales?

SI NO

P5.1 ¿Cuenta la empresa con un sistema para el tratamiento de vertidos? Si la respuesta es afirmativa, Indique cuáles son.

SI NO

P6. ¿Existen áreas para almacenar agua?

SI NO

P7. El agua que utilizan en los procesos proviene de:

Afluentes naturales

Agua potabilizada

Agua entubada

Agua lluvia

P8. Indique en qué porcentaje se utiliza el agua de acuerdo a su fuente:

Tipo de consumo	Porcentaje de agua potable	Porcentaje de agua de fuentes naturales	Porcentaje de agua entubada	Porcentaje de agua lluvia
Humano				
Procesos productivos	50%			
Mantenimiento y limpieza	50%			

P9. ¿Existen materias primas contaminantes?

SI NO

P9.1 El almacenamiento de las materias primas se encuentra en:

Bodega centralizada

Bodega junto a cada proceso

Otros

P10. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

Procesos que generan mayor cantidad de residuos			
Proceso/actividad	Biodegradables	Inertes	Reciclables
Recepción de la materia Prima	leche		
Control de calidad	leche		
Adición de aditivos			Fundas de cuajo y ácido cítrico
Desuerado	Suero y cuajada		
Calentamiento	Agua		
Moldeado y prensado	Suero y cuajada		
Enfriamiento	Agua		
Adición del cloruro de sodio	Sal		Funda de sal

P11. ¿Existen procesos u operaciones en dónde varíe drásticamente la temperatura ambiental?

SI NO

P12. ¿Cuáles son los subprocesos productivos que tienen un alto consumo de energía?

Pasteurización

P13. ¿Existen procesos que ocasionen emisiones contaminantes?

SI NO

P14. Complete el siguiente cuadro:

Proceso/actividad	Agente contaminante	Tipo de emisión	Observaciones
Pasteurización	Leche	CO2	La emisión de gases se da al momento de calentar la leche hasta la temperatura adecuada. En este proceso se llega a evaporar el agua, en caso de que el productor la haya agregado a la leche
Desuerado	Agua	Vapor	Al calentar el agua para agregarlo a la composición con el fin de lavar la cuajada y que se asiente se produce un gas inodoro e incoloro denominado vapor.
Reposo de la cuajada	Masa o cuajada	Amoniaco	Debido a que la cuajada debe estar en reposo para que esté lista para el hilado esta va a madurar este en este periodo de tiempo y emitirá este gas.

c) ECOBALANCES

P1. ¿Reutiliza el scrap del proceso productivo?

SI NO

P1.1 ¿Qué porcentaje de materia prima se puede reutilizar?

0%

25%

50%

75%

100%

P2. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

Energía	Localización
EÓLICA	
SOLAR	
HIDROELÉCTRICA	Iluminación y control de calidad
GAS LICUADO DE PETRÓLEO	Pasteurización, desuerado y calentamiento
BIOMASA/ BIOGAS	
GEOTÉRMICA	
BIOETANOL	

P3. ¿El proceso productivo genera aceites industriales?

SI NO

P4. ¿El proceso productivo genera residuos sólidos?

SI NO

P4.1 ¿Cuál de los siguientes procedimientos ejecuta para que los residuos sólidos no afecten al medio ambiente?

Reproceso

Reciclaje

Acopio

Incineración controlada

Otros

P5. ¿Existen elementos de los productos que una vez terminada su vida útil causen daños irreversibles al medio ambiente?

SI NO

d) MATRIZ MED

Proceso: Producción						
Fase	Materiales		Energía		Desechos	
	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
Producción			GLP	4,28 kg		
Recepción de la Materia Prima	Manguera	1			1- Leche fugada 2- Leche atrapada	0,2 lt 1 lt
Control de Calidad	1- Equipo tecnológico 2- Muestras de leche	1 4	Energía eléctrica	N/A	Leche utilizada en el control de calidad	0,3 lt
Adición de aditivos	1- Cuajo 2- Ácido cítrico	10 g 113 g			Empaques del suero y ácido cítrico	3
Corte de la cuajada	Lira para el corte	1				
Desuerado	Agua	40 lt			1- Suero 2- Cuajada	200 lt 0,1 kg
Calentamiento	Agua	30 lt			Agua utilizada	30 lt
Moldeado y prensado	Prensa	1			Suero	0,5 lt
Enfriamiento	Agua	60 lt			Agua utilizada	20 lt
Adición del cloruro de sodio	Sal	1 kg			Sal	0,2 lt

e) ANÁLISIS DE RIESGO

P1. ¿La empresa cumple estrictamente con las disposiciones establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente?

SI NO

P2. ¿Se han identificado problemas de salud causados por la interacción con sustancias peligrosas?

SI NO

P3. ¿La empresa dispone de un sistema de purificación del aire en el exterior?

SI NO

P4. ¿Qué tan afectadas se encuentran las zonas aledañas a la planta?

Leve

Moderado

Grave

P5. ¿Utiliza medidas de prevención de riesgos asociados a sustancias tóxicas y desechos peligrosos?

SI NO

3.3.2 Resultados de la herramienta

Las preguntas sometidas a la calificación con sus respectivas notas se presentan en el siguiente cuadro, y para su análisis hay que considerar que el símbolo ✓ significa que cumple y la X que no cumple.

Tabla 15 Resultados de la herramienta

Ecomapa	Cumplimiento	Ecobalance	Cumplimiento	Análisis del Riesgo	Cumplimiento
P1	X	P1	X	P1	X
P2	X	P1.1	X	P2	X
P3	X	P3	✓	P3	X
P4	X	P4	X	P4	X
P5	X	P4.1	✓	P5	X
P5.1	X	P5	X		
P6	X				
P9	X				
P11	✓				
P13	X				

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

En total son solamente tres las preguntas que han tenido una respuesta positiva, dando como resultado una calificación de 14,28 sobre 100, por lo que se puede decir que la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef lleva producción más limpia, de manera empírica, en un 14,28%.

En la herramienta utilizada constan preguntas que no pudieron ser calificadas debido a su estructura, no obstante, estas proporcionan información sobre el consumo de recursos, scrap generado, emisión de gases o cualquier sustancia que contamine el medio ambiente.

En la parte de ecomapa se presentan los primeros casos de estas preguntas, la P3.1 habla sobre las operaciones que consumen mayor cantidad de agua, dando como resultado que el líquido es mayormente consumido en la limpieza de la planta, sin embargo, esta actividad no es tomada en cuenta dentro de la presente investigación por no ser parte del proceso de producción del queso mozzarella. P7 y P8 hacen referencia a la fuente de agua que consumen, mostrando que la mita de toda el agua que consumen es destinada a la producción, esta información es relevante para determinar la importancia que tienen este líquido dentro de la empresa y optimizar su uso. P10 y P14 tienen que ver con los residuos y gases que se generan en los subprocesos de producción, datos que son indispensables para identificar en que parte del proceso hacer énfasis sobre la producción más limpia, pues estas emisiones terminan contaminando el medio ambiente.

El ecobalance presenta un cuadro en el que se establece que existen dos tipos de energía que se utiliza en la planta de producción, Hidroeléctrica y Gas Licuado de Petróleo (GLP), siendo el segundo el que sirve esencialmente para la elaboración del producto y es consumido en mayor proporción, es por ello que se necesita fijar alternativas para optimizar su consumo.

La matriz MED trata sobre los Materiales, Energía y Desechos que se presentan en el proceso de producción. Además de ello también indica la cantidad de materiales y energía se consume y de desechos que se generan. Con esto se tiene una visión más clara del uso que se le da a los recursos y si los desechos son perjudiciales para la empresa y el medio ambiente.

3.3.1 Metodologías actuales para una producción más limpia

Para desarrollar el programa de producción más limpia se necesita buscar la forma en la que se lo va a hacer, para ello, se ha recurrido a las etapas para llevar una producción más limpia proporcionadas por el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS), el Centro de Gestión Tecnológica e Información Industrial (CEGESTI) en el año 2005 y 2010 respectivamente y por Irene Varela Rojas en el año 2003.

Por medio del CPTS y CEGESTI se pudo rescatar las siguientes etapas para una producción más limpia:

- Establecimiento de la base para una producción más limpia o inicio del programa.
- Diagnóstico de la situación previo a la implementación de la producción más limpia.
- Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora.
- Selección de las mejores opciones y determinación de la viabilidad técnica y económica.
- Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua.

Mientras que Irene Varela Rojas proporcionó las siguientes etapas:

- 1- Manifestación del compromiso y disponibilidad de información.
- 2- Análisis de las fases que tiene el proceso de producción.
- 3- Formulación de opciones enfocadas a una producción más limpia.
- 4- Selección de las opciones que mejor se ajusten al proceso de producción.
- 5- Implementación de las opciones seleccionadas en el punto anterior.
- 6- Conservación del programa del programa de producción más limpia.

La información obtenida de estas dos fuentes bibliográficas ha sido cruzada de tal manera que, mediante un análisis, se obtengan las etapas adecuadas para una producción más limpia en la elaboración del queso mozzarella. A continuación, se presenta a la forma en que se desarrollará el programa de producción más limpia a la

Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef. Para ello se ha seleccionado a las cinco etapas que mejor se ajustan a la situación de la empresa, siendo estas las siguientes:

- 1- Manifestación del compromiso y disponibilidad de información.
- 2- Análisis de las fases que tiene el proceso de producción.
- 3- Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora.
- 4- Determinación de la viabilidad técnica y económica.
- 5- Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua.

Se ha analizado a las etapas explicando la manera en la que se adaptan a los procesos de producción del queso mozzarella para así verificar que el método que se está utilizando para el desarrollo del programa es apropiado. Es importante tener en conocimiento de todos los procesos de elaboración del producto, la maquinaria y la cantidad de personal que participa en la empresa y realizar un cruce adecuado entre estos últimos datos con las etapas seleccionadas anteriormente.

3.3.1.1 Manifestación del compromiso y disponibilidad de información.

Para empezar, se debe conversar con el representante legal de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef con la finalidad de que se manifieste el compromiso de que todas las personas que trabajan en la empresa colaboraran y se acapararan a las modificaciones que se generaran al aplicar una producción más limpia. Para poder hacer el estudio se necesitará de información como los procesos a los que está sometido la elaboración del queso mozzarella, entonces parte del compromiso del representante legal será el proveer toda la información necesaria para poder generar las más acertadas opciones de mejora. Para lograr esto último también es necesario que las puertas de la empresa estén abiertas a algunas visitas para tener certeza de la veracidad de la información.

La manifestación del compromiso y disponibilidad de la información llega a ser una pieza fundamental para el desarrollo de un programa de producción más limpia independientemente del tipo de empresa en la que se esté haciendo el trabajo, pues

sin el compromiso y la información las opciones que se den no van a ser las correctas porque no se hicieron en base a los problemas que tiene la empresa y por último el gerente no la implementaría porque nunca accedió a que se ejecute este programa.

3.3.1.2 Análisis de las fases que tiene el proceso de producción

Con el compromiso del representante legal ya se puede tener acceso a los documentos de la empresa en los cuales se presenta información importante como el diagrama de flujo o también se puede ingresar a la planta de producción para verificar la veracidad de la información y poder analizar los problemas más de fondo.

El queso mozzarella es un producto que requiere una serie de pasos a seguir para su elaboración, los cuales necesitan estar a la vista del personal para evitar tener fallas, y es por eso que el análisis de los subprocesos es de gran importancia, pues mientras más actividades tenga la elaboración de un producto, hay más probabilidad que exista desperdicios, residuos, desechos y contaminación porque se utiliza un número mayor de maquinaria y materiales e insumos.

Los subprocesos que se ejecutan para la elaboración de este producto tienen que ser analizados estrictamente desde el comienzo, es decir, desde la recepción de la materia prima hasta que ya este empaquetado, pues tiene un grado de delicadez muy elevado, que por un mínimo descuido habría graves consecuencias, principalmente en el producto terminado.

Como en toda planta de producción, existen riesgos no solo en el producto y medio ambiente, también la integridad física de las personas que laboran dentro de la planta de producción puede verse afectada por accidentes debido a varios factores que no solo son propios de una fábrica productora de quesos sino de todas las fábricas en general. Por ello se debe analizar detenidamente los subprocesos y tener una idea de todos los factores que pueden influir en estos accidentes, emisiones de desechos,

residuos y contaminación del medio ambiente, es decir, determinar los problemas que existen en los subprocesos.

3.3.1.3 Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora

Después del análisis realizado a los subprocesos como tal se puede determinar con certeza los problemas que existen en la elaboración del producto, como ya se había mencionado, estos problemas pueden ocasionar desechos, residuos, contaminación y hasta exceso de materia prima utilizada. Todo esto genera costos e incrementa el valor económico del producto, pero no genera mayor utilidad o satisfacción para el cliente, es por ello que se necesita analizar correctamente estos problemas para a partir de ello poder generar las opciones o alternativas que ayuden a mejorar varios aspectos del producto.

Las opciones de mejora aplicando una producción más limpia ayudarán al proceso de elaboración del queso a disminuir sus costos e incrementar la calidad del producto lo cual mejora la satisfacción del cliente porque se está pagando menos por un producto de mejor calidad que el anterior que no estaba hecho mediante una producción más limpia.

El generar alternativas para tener una producción más limpia en la producción del queso mozzarella tiene un impacto positivo muy significativo, porque al tratarse de un producto de consumo humano se presta mucha más atención a la manera en la que fue elaborado que si fuera un bien que no podría provocar alguna afección a la salud de las personas. Con esto, al dar a conocer la forma en la que se produce, se da una buena impresión a la sociedad y se mejora las ventas.

3.3.1.4 Determinación de la viabilidad técnica y económica

Aquí se realiza la selección de las mejores opciones de producción más limpia siendo este un paso importante para el desarrollo del programa en cuestión para la

Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef en su producción de queso mozzarella, ya que al formular las opciones se puede caer en el error de generar algunas que no tengan que ver con los procesos de producción del queso o que no aporten valor significativo y sus costos tiendan a ser demasiado altos. Luego de haber seleccionado correctamente las alternativas, se procede a determinar si estas son viables tanto técnica y económicamente, pues la empresa lo que busca es invertir en una producción más limpia para tener una mejor rentabilidad, además de tener un mejor cuidado con el medio ambiente y la sociedad que la rodea.

Este paso llega a ser útil no solo para una empresa productora de quesos sino para todas las empresas industriales en general debido a que todas las alternativas que se den para el mejoramiento de los procesos tienen que estar apegados a la realidad de la empresa.

3.3.1.5 Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua

Una vez que se implementen todas las opciones calificadas como viables en el punto anterior se tiene que hacer un seguimiento. Es importante tener en cuenta que si llega a implementarse el programa de producción más limpia en la parte productiva de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef se debe dar este seguimiento, porque si bien las personas que laboran en la empresa tienen una amplia trayectoria en la elaboración de quesos, estos no tienen amplio conocimiento sobre la forma de mitigar desechos o de hacer más eficiente el proceso productivo, por lo que apegándose al programa de producción más limpia que ya ha sido puesto en práctica se podrá dar un mejor seguimiento y determinar si algo nuevo que represente un problema se presenta en los procesos e inmediatamente dar solución al hecho.

Parte del compromiso que se manifestó al comienzo de este programa incluye también el llevar a cabo este último punto, pues si no se lo hace la producción del queso volverá a tener problemas porque aparecerán nuevos problemas los cuales no están cubiertos por las alternativas propuestas inicialmente.

3.3.2 Identificación de subprocesos que lleven una producción más limpia

A partir del análisis realizado sobre la situación actual de la producción referente a la producción más limpia se pudo constatar que el 14,28% de este proceso es ejecutado siguiendo lo que pretende producir en forma limpia, aunque de manera empírica. El único subproceso que lleva una producción más limpia es la adición de aditivos, en el cual se envían todos los desechos sólidos como los empaques del suero y ácido cítrico a un centro de acopio para su posterior depósito en el relleno sanitario del municipio de la zona.

El resto de las muestras de una producción más limpia hace referencia a todo el proceso de producción, como es el caso de la pregunta “¿existen operaciones donde varíe drásticamente la temperatura ambiental?”, dando un no por respuesta. De igual manera al cuestionamiento sobre la generación de aceites industriales en alguna actividad.

3.4 Identificación de los subprocesos críticos

Los subprocesos críticos en el área de producción representan una parte muy importante del proceso productivo. Estos necesitan la mayor atención posible y no ser descuidados, de así serlo, la empresa tendría graves problemas. Los subprocesos críticos son aquellos que de no ser ejecutados de la forma adecuada o si existe algún problema con los recursos usados, el producto en proceso tendría defectos que le impedirían seguir procesándose y se tendría pérdidas económicas y de clientes por no cumplir con el pedido.

Si se decide continuar con el proceso, a pesar de haber tenido fallas en un subproceso crítico, se obtendría un producto defectuoso y de baja calidad, lo cual puede causar problemas con la acogida del producto por lo clientes y que la entidad encargada de verificar la calidad de los productos agrícolas, Agrocalidad, sancione a la empresa.

Se ha identificado dos subprocesos críticos la elaboración de queso mozzarella de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

- **Subproceso:** control de calidad

Uno de los pasos a seguir en el control de calidad es verificar la acidez de la leche, llamado “prueba en campo”. Esto se lo hace cuando se hace el recorrido para recoger la leche de cada productor y consiste en tomar una muestra de leche y mezclarla con alcohol y observar si la leche no termina como grumos.

En caso de no hacer este control de cada muestra de cada productor, se corre el riesgo de que la leche de uno de ellos este ácida y al mezclarla con el resto de la leche, toda esta se contaminaría. De esto pasar, Agrocalidad tiene la potestad de decomisar la materia prima por no estar en condiciones de ser producida y en caso de no ser inspeccionados, el producto tendría fallas en su calidad, lo que no es beneficioso para la empresa.

- **Subproceso:** Moldeado y prensado

Al momento de prensar la masa para darle forma al queso también se busca extraer la mayor parte de suero que tenga atrapado el queso en su interior, este paso es importante porque de tener este líquido adentro, el queso disminuye su periodo en el que es apto para el consumo. Por ello, de no llevar a cabo este proceso o de hacerlo mal, la empresa corre el riesgo de que el producto se eche a perder dentro de la fábrica y tener pérdidas económicas. Así también, si el producto sale a manos del cliente, este se vería decepcionado porque el queso no le rindió como esperaba y la empresa pierde clientes, lo que a la larga significa pérdidas económicas.

3.4.1 Contaminación y desperdicios en los procesos productivos

a) Subproceso: recepción de la materia prima

Al momento de descargar la leche para ser trasladada desde el tanque que se encuentra en el vehículo hasta el recipiente de la planta de producción, existe desperdicio de esta materia prima debido a fugas en la salida del tanque, pues en ocasiones la manguera que realiza la función de trasladar se encuentra mal ajustada.

El desperdicio explicado anteriormente llega a ser un contaminante, pues toda esta leche que no llega a la planta de producción termina en el suelo y provoca malos olores. Además, el lácteo pasa por varias capas del suelo hasta llegar al agua subterránea y se da la lixiviación, fenómeno que puede afectar la salud de las personas. Esto se debe al nitrógeno soluble en agua que contiene la leche.

La pérdida de materia prima por este tipo de fugas es poco significativa porque el defecto puede ser controlado a tiempo, sin embargo, si la manguera llega a desprenderse completamente del tanque mientras se realiza el traspaso hasta el recipiente de la fábrica, la pérdida de leche sería perjudicial para la economía de la empresa.

b) Subproceso: control de calidad

Para la Asociación de Productores y ganaderos La Mega Jeracef existen dos tipos de control que se le da a la leche. El primero es el denominado “prueba de campo” y consiste en tomar una muestra de leche de cada productor y mezclarla con alcohol. Con este procedimiento se pretende observar la acidez de la materia prima, ya que si la leche comienza a cambiar de textura y formar grumos significa que está ácida y Agrocalidad tiene prohibido el uso de esta leche para elaborar los quesos, debido a que la leche se llega a acidificar por falta de higiene al momento de ordeñar.

Cada muestra de leche mezclada con el alcohol, después de su prueba, es arrojada al suelo porque es un líquido inservible para la empresa. Al realizar este paso se está

disminuyendo la cantidad de leche para ser transformada en queso, pero es una actividad no genera un desperdicio porque es un paso propio del control de calidad. De igual forma sucede con la prueba de calidad dentro de la planta de producción. En tanto a la contaminación, esta es mínima, pues si bien se está vertiendo una sustancia química, como es el alcohol, en el suelo, la cantidad relativamente baja, además de no ser realizado en un mismo lugar, sino este dependerá de la ubicación de cada proveedor de la materia prima, considerando la prueba de campo.

c) Subproceso: pasteurización

El subproceso de pasteurización consiste únicamente en calentar la leche, que se encuentra en el recipiente receptor de la materia prima, a 72 grados centígrados y después disminuir la temperatura a los 40 grados centígrados. Para ello se utiliza dos elementos adicionales a la leche, gas y agua, el primero para el calentamiento y el segundo para enfriar la leche. En el caso del gas, el desperdicio es muy complicado de darse cuenta si existe, pues de así serlo la cantidad tiende a ser demasiado pequeña, y se podría deber a excederse en el tiempo de calentamiento. La contaminación en este paso estaría ligada con la emisión de gases por la elevada temperatura a la que permanece la leche. El agua es un elemento que se corre mayor riesgo de desperdiciarse, porque la manguera que conduce el líquido hacia el recipiente puede tener algún desperfecto que provoque fugas y también, por el descuido, la llave de agua puede quedar abierta sin estar usando el agua en el proceso, generando una gran pérdida de agua. Otro factor de desperdicio de agua es que cada que el agua se calienta se la debe desechar y reemplazarla por agua fría. Esta actividad, debido a la poca técnica en el proceso, puede ser desechada un número mayor de veces de las que es necesario.

d) Subproceso: adición de aditivos

En este subproceso no existen contaminación alguna por el hecho de que únicamente se añade el ácido cítrico y el cuajo en la leche y no emite ninguna sustancia al medio ambiente. En tanto al desperdicio, debido a la forma especulativa con la que se añade los aditivos, se puede colocar demasiado de una sustancia, provocando que este se

termine demasiado rápido y no alcance para las siguientes producciones por lo que tenga adquirir más. Se debe tomar en cuenta también que, en caso de terminarse el ácido cítrico, la masa tendría que esperar un periodo de tiempo largo para el hilado, lo que atrasaría la producción y se pierde de vender.

e) Subproceso: corte

Este subproceso es uno de los más sencillos y que no genera ni contaminación ni desperdicio. La cuajada es cortada como el encargado de proceso crea conveniente para lograr que el suero tenga mayores puertas para salir a la superficie y poder ser extraído. Solo se necesita una lira y una persona que la sepa utilizar.

f) Subproceso: desuerado

Uno de los desperdicios generados en este subproceso es por el suero que se extrae, pues la actividad de extracción del líquido es llevada a cabo de una manera rápida y la distancia que existe entre el recipiente contenedor de la cuajada y el balde receptor es la suficiente para que en el traspaso del suero exista una parte de este que se riegue en el piso de la planta y al momento de hacer la limpieza se lo lleva hasta una alcantarilla que desemboca en el río, provocando contaminación.

El suero representa casi el 90% del volumen de la leche y en este está presente la mayoría de lactosa, grasa y proteínas. Todas estas propiedades, al ser vertidas en el río, tiene como consecuencia la reproducción de microorganismos que llevan al incremento del DBO (demanda bioquímica de oxígeno), siendo este un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica biodegradable y al estar presente en el agua reduce el oxígeno, provocando inconvenientes en el ecosistema acuático (Valencia & Ramírez, 2009). Es por ello que el suero en los ríos es considerado una contaminación.

En el proceso de desuerado se coloca agua caliente en el recipiente de la cuajada para que esta se asiente y sobresalga el líquido. La forma en que se lleva esta actividad no

es técnica y se basa en la experiencia, por lo que siempre se corre el riesgo de añadir más agua de la necesaria generando un nuevo desperdicio. Así mismo, esta agua en exceso también se convierte en suero generando mayor probabilidad de desperdicio y contaminación del río.

g) Subproceso: reposo de cuajada

Al tratarse de un periodo de espera, en el cual no se utiliza ningún recurso además del tiempo, no existe desperdicio ni contaminación.

h) Subproceso: calentamiento

Al igual que en la pasteurización, al calentar la masa obtenida con el cuaje, se utiliza gas y puede ser desperdiciado en una pequeña proporción. En este paso también se emitirán gases al medio ambiente por lo calentamiento del agua, pero, de la misma manera, en un nivel bajo. En tanto al agua que se utiliza, si bien no existe desperdicio porque la llave de agua está justo debajo del recipiente receptor, si existe contaminación por que después de haber sido introducida la masa en el agua caliente, esta se alterará y no será necesaria, por lo que se la arroja a la alcantarilla y termina en el río.

i) Subproceso: hilado

El proceso de hilado es un trabajo en el que interviene una persona que estira la masa caliente y no requiere de otro elemento adicional como agua, gas o algún aditivo. Por ello la contaminación que genera es nula al igual que el desperdicio.

j) Subproceso: moldeado y prensado

Al igual que en el hilado, en el moldeado y prensado interviene el ser humano, quien con ayuda de una prensa da forma y presiona a la masa. Los desperdicios en este proceso tampoco existen, pero el suero que se ha quedado atrapado en la masa es liberado cuando se la presiona. Este suero extraído es lavado al momento de la

limpieza y conducido hasta la alcantarilla, sin embargo, cabe mencionar que la cantidad de suero es relativamente baja.

k) Subproceso: enfriamiento

El agua utilizada en este proceso también es alterada al introducir ahí los quesos para que tomen un estado más sólido. Y como en los anteriores procesos, tiene como destino el río, generando contaminación, pues, para la empresa este líquido es inservible porque el agua ya no es pura.

l) Subproceso: adición del cloruro de sodio

La acción de salar no va más allá de cubrir de sal todo el contorno del queso y la sal se riega en fuera del queso, y al momento de hacer la limpieza se retira la sustancia y como pasa con el suero, es conducida al río. Es por ello que se genera contaminación y despericio.

3.4.2 Tiempos muertos

Para el análisis de los tiempos muertos en los subprocesos de producción del queso mozzarella de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef se aplica la matriz de Análisis de Valor Agregado. Esta matriz pretende identificar los tiempos que se necesitan en cada una de las actividades de los subprocesos y cuales agregan valor al negocio o al cliente y aquellos que son tiempos muertos, clasificando a cada uno de ellos según las PIEMA, siglas que corresponden a Paras, Esperas, Inspecciones, Movimientos y Almacenajes.

El presente análisis está basado únicamente en los subprocesos clave del proceso productivo, debido a la mayor importancia de estos por el valor que aportan al producto final. A estos subprocesos se desagrega las actividades que comprenden y se calculan los tiempos que demoran en ejecutarse y en caso de existir tiempos muertos se proveen alternativas de producción más limpia para disminuirlos o

eliminarlos. Al final se presenta una matriz con el nuevo tiempo después de haber puesto en práctica una prueba piloto.

El siguiente cuadro se presenta el significado de las siglas a utilizar.

Tabla 16 Siglas del análisis de valor agregado

SIGLAS	SIGNIFICADO
VA	Valor Agregado
NVA	No aporta Valor Agregado
VAC	Valor Agregado al Cliente
VAN	Valor Agregado al Negocio
P	Paras
I	Inspecciones
E	Esperas
M	Movimientos
A	Almacenaje
TCP	Tiempo de Ciclo del Proceso
TVA	Tiempo de Valor Agregado
TNVA	Tiempo de No Valor Agregado

Fuente: Guerrero Pedro

Elaborado por: Lituma Fernando

3.4.2.1 Análisis de Valor Agregado

Tabla 17 Análisis de valor agregado de la recepción de materia prima

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Recepción de la Materia Prima									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Sacar aire del tanque		1						1
2	Colocar manguera		3						3
3	Abrir llave de salida de leche		1						1
4	Espera del llenado					10			10
	Total actividades de VA	0	5						
	Total actividades de NVA			0	0	10	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso (TCP)								15
	Tiempo de Valor Agregado (TVA)								5
	Tiempo de No Valor Agregado (TNVA)								10
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								0,5
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								33,33%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Alternativa: Para disminuir el tiempo en de espera en el llenado de leche dentro del recipiente de la planta de producción, se propone adaptar una nueva salida dentro del taque de acopio que se encuentra en el vehículo, el cual debe estar ubicado en la base de dicho tanque. Esto además de disminuir el tiempo, también evita que se desperdicie leche, debido a que la llave de salida original se encuentra en la parte

lateral del tanque y siempre existe leche que queda en la base de este sin poder salir, la misma que termina siendo un desecho.

Tabla 18 Análisis de valor agregado de recepción de materia prima

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Recepción de la Materia Prima									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Sacar aire del tanque		1						1
2	Colocar manguera		3						3
3	Abrir llave de salida de leche		1						1
4	Espera del llenado					6			6
	Total actividades de VA	0	5						
	Total actividades de NVA			0	0	6	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso (TCP)								11
	Tiempo de Valor Agregado (TVA)								5
	Tiempo de No Valor Agregado (TNVA)								6
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								0,83
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								45,45%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 19 Análisis de valor agregado de control de calidad

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Control de Calidad									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Encendido de la máquina		2						2
2	Colocación de las muestras		3						3
	Análisis de resultados				2				2
3	Anotación de resultados		3						3
	Total actividades de VA	0	8						
	Total actividades de NVA			0	2	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							10
		Tiempo de Valor Agregado TVA							8
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							2
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							4
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							80%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

En el control de calidad se utiliza una máquina que succiona la muestra de leche y se demora dos minutos en arrojar los resultados, tiempo que es considerado como inspección, sin embargo, por ser un lapso relativamente bajo, los beneficios de su disminución no serían suficientes para compensar la inversión para lograrlo.

Tabla 20 Análisis de valor agregado de pasteurización

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANAEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Pasteurización									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Encendido del fuego		1						1
2	Espera durante el calentamiento					60			60
3	Colocación de la maguera para el agua		1						1
	Espera para el enfriamiento					30			30
	Total actividades de VA	0	2						
	Total actividades de NVA			0	0	90	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							92
		Tiempo de Valor Agregado TVA							2
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							90
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							0,02
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							2,17%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

En el subproceso de pasteurización se utiliza gas para calentar la leche, para ello, una hornilla que emite el fuego está ubicada justo debajo del recipiente que contiene la leche. La alternativa de producción más limpia para disminuir el tiempo de espera

para el calentamiento es de adaptar una hornilla, y ubicarla de tal manera que el calor se distribuya equitativamente en toda la base del recipiente. Adicional a esto se propone adquirir un termómetro para saber cuándo la leche se encuentra en la temperatura exacta requerida y evitar que el gas se desperdicie calentando por más tiempo de manera innecesaria.

Tabla 21 Análisis de valor agregado de pasteurización

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Pasteurización									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA				Tiempo en minutos	
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Encendido del fuego		1						1
2	Espera durante el calentamiento					40			40
3	Colocación de la maguera para el agua		1						1
	Espera para el enfriamiento					15			15
	Total actividades de VA	0	2						
	Total actividades de NVA			0	0	55	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso TCP								57
	Tiempo de Valor Agregado TVA								2
	Tiempo de No Valor Agregado TNVA								55
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								0,04
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								3,51%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 22 Análisis de valor agregado de adición de aditivos

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Adición de aditivos									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA				Tiempo en minutos	
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M		A
1	Adición de ácido cítrico		1						1
2	Espera para la integración del ácido					10			10
3	Adición del cuajo		1						1
4	Espera para el cuaje					30			30
	Total actividades de VA	0	2						
	Total actividades de NVA			0	0	40	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso TCP								42
	Tiempo de Valor Agregado TVA								2
	Tiempo de No Valor Agregado TNVA								40
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								0,05
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								4,76%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

En el caso de la adición de aditivos, esta presenta tiempos de espera para que los componentes añadidos se integren correctamente y se pueda conseguir el efecto esperado, por lo que la disminución del tiempo no sería conveniente porque se estaría afectando a la calidad del producto, pues si no se deja que el ácido o cuajo haga su trabajo completo, queso no saldría en buenas condiciones.

Tabla 23 Análisis de valor agregado de corte de cuajada

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Corte de Cuajada									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Corte de la Cuajada		3						3
	Total actividades de VA	0	3						
	Total actividades de NVA			0	0	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							3
		Tiempo de Valor Agregado TVA							3
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							0
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							100,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

El cuadro anterior muestra el tiempo de la única actividad del subproceso de corte de cuajada, en el cual la persona encarga de ejecutarla lo hace sin contratiempos por lo que no se tiene tiempos muertos.

Tabla 24 Análisis de valor agregado de desuerado

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANAEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Desuerado									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Calentamiento del agua					10			10
2	Añadir agua a la composición		1						1
3	Esperar al asentamiento de la cuajada					4			4
4	Extraer del suero		20						20
5	Exprimir la cuajada		1						1
	Total actividades de VA	0	22						
	Total actividades de NVA			0	0	14	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso TCP								36
	Tiempo de Valor Agregado TVA								22
	Tiempo de No Valor Agregado TNVA								14
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								1,57
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								61,11%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

La segunda actividad del subproceso de desuerado consiste en esperar que la masa gelatinosa o cuajada se asiente completamente en el recipiente, en otras palabras, que

el suero sobresalga para su mejor extracción. Para disminuir el tiempo, se propone que no se espere hasta que toda la cuajada se asiente y apenas se despeja la superficie comenzar a separar el líquido que sea posible, mientras tanto el resto de masa seguirá bajando.

Tabla 25 Análisis de valor agregado de desuerado

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANAEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Desuerado									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Calentamiento del agua					10			10
2	Añadir agua a la composición		1						1
3	Esperar al asentamiento de la cuajada					2			2
4	Extraer del suero		20						20
5	Exprimir la cuajada		1						1
	Total actividades de VA	0	22						
	Total actividades de NVA			0	0	12	0	0	
	Tiempo de ciclo del proceso TCP								34
	Tiempo de Valor Agregado TVA								22
	Tiempo de No Valor Agregado TNVA								12
	Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA								1,83
	Eficiencia del Proceso TVA/TCP								64,71%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 26 Análisis de valor agregado de reposo de la cuajada

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Reposo de la Cuajada									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Dejar reposar la cuajada		15						15
	Total actividades de VA	0	15						
	Total actividades de NVA			0	0	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							15
		Tiempo de Valor Agregado TVA							15
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							0
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							100,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

El reposo de la cuajada es completamente necesario para que la masa obtenga su punto de hilado y el queso salga en óptimas condiciones, por ello todos los 15 minutos son agregan valor al negocio y no existe tiempos muertos.

Tabla 27 Análisis de valor agregado de calentamiento

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Calentamiento									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Llenar de agua el recipiente		2						2
2	Calentar el agua					5			5
3	Añadir la cuajada		2						2
4	Esperar hasta el calentamiento uniforme					5			5
Total actividades de VA		0	4						
Total actividades de NVA				0	0	10	0	0	
Tiempo de ciclo del proceso TCP									14
Tiempo de Valor Agregado TVA									4
Tiempo de No Valor Agregado TNVA									10
Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA									0,40
Eficiencia del Proceso TVA/TCP									28,57%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

La actividad de calentamiento del agua para calentar la masa no agrega valor al cliente o al negocio, por lo que para su disminución se propone, al igual que en el recipiente donde se lleva a cabo la pasteurización se adapte un quemador adicional para que el fuego se distribuya equitativamente y caliente más rápido el agua. Esto

también disminuye en consumo de gas porque se logra un menor tiempo de consumo del recurso.

Tabla 28 Análisis de valor agregado de calentamiento

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Calentamiento									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Llenar de agua el recipiente		2						2
2	Calentar el agua					2			2
3	Añadir la cuajada		2						2
4	Esperar hasta el calentamiento uniforme					5			5
Total actividades de VA		0	4						
Total actividades de NVA				0	0	7	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							11
		Tiempo de Valor Agregado TVA							4
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							7
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							0,57
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							36,36%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 29 Análisis de valor agregado de hilado

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Hilado									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Hilar la masa o cuajada		8						8
	Total actividades de VA	0	8						
	Total actividades de NVA			0	0	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							8
		Tiempo de Valor Agregado TVA							8
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							0
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							100,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 30 Análisis de valor agregado de moldeado y prensado

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Moldeado y Prensado									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Cortar de la masa		5						5
2	Presionar la masa con la prensa		7						7
	Total actividades de VA	0	12						
	Total actividades de NVA			0	0	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							12
		Tiempo de Valor Agregado TVA							12
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							0
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							100,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Los subprocesos de hilado y el moldeado y prensado tienen actividades que son realizadas con la mayor precisión posible y sin contratiempos por lo que no hay tiempos que sea necesarios disminuir.

Tabla 31 Análisis de valor agregado de enfriamiento

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Enfriamiento									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Llenar de agua el recipiente		2						2
3	Añadir la cuajada		1						1
4	Esperar hasta obtener el resultado esperado					3			3
Total actividades de VA		0	3						
Total actividades de NVA				0	0	3	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							6
		Tiempo de Valor Agregado TVA							3
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							3
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							1,00
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							50,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

El recipiente que sirve para el enfriamiento es el mismo usado para el calentamiento de la masa previo al hilado, causando que dicho recipiente aun conserve el calor y el agua vertida en el no mantenga una temperatura lo suficientemente baja para enfriar rápidamente el queso, además, se tiene que incorporar más agua. Por lo que se

propone utilizar un recipiente exclusivo para el enfriamiento y así evitar que la temperatura del agua cambie cuando este dentro este.

Tabla 32 Análisis de valor agregado de enfriamiento

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Enfriamiento									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Llenar de agua el recipiente		2						2
3	Añadir la cuajada		1						1
4	Esperar hasta obtener el resultado esperado					1			1
Total actividades de VA		0	3						
Total actividades de NVA				0	0	1	0	0	
Tiempo de ciclo del proceso TCP									4
Tiempo de Valor Agregado TVA									3
Tiempo de No Valor Agregado TNVA									1
Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA									3,00
Eficiencia del Proceso TVA/TCP									75,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 33 Análisis de valor agregado de cloruro de sodio

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y GANADEROS LA MEGA JERACEF									
Proceso de Producción									
Subproceso: Adición del cloruro de sodio									
Análisis de Valor Agregado									
Actualidad de la empresa		VA		NVA					Tiempo en minutos
Nº	Actividad	VAC	VAN	P	I	E	M	A	
1	Cubrir con sal el queso		5						5
	Total actividades de VA	0	5						
	Total actividades de NVA			0	0	0	0	0	
		Tiempo de ciclo del proceso TCP							5
		Tiempo de Valor Agregado TVA							5
		Tiempo de No Valor Agregado TNVA							0
		Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA							
		Eficiencia del Proceso TVA/TCP							100,00%

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

El último subproceso clave consiste en cubrir con sal todo el contorno del queso, siendo esta la única actividad, por lo que no existen tiempos que formen parte de las PIEMA.

3.4.3 Consumo de recursos en los procesos productivos

La determinación del consumo de recursos en los subprocesos de producción del queso mozzarella de la Asociación de productores y Ganaderos La Mega Jeracef está basado en los 12 subprocesos clave identificados y detallados anteriormente, pues estos son los que aportan valor al producto, por ende, tienden a utilizar gran parte de recursos. Cabe mencionar que La Mega Jeracef es una empresa que no dispone de mucha maquinaria, a diferencia de otras que la mayoría de sus subprocesos están apoyados en ellas. Esto hace que el consumo de recursos sea distinto.

En el siguiente cuadro se presenta todos los subprocesos clave con sus respectivos recursos necesarios.

Tabla 34 Consumo de recursos en el proceso de producción

Fase	Materiales		Energía	
	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
Producción			GLP	4,28 Kg
Recepción de la Materia Prima	Manguera para el traspaso	1		
Control de Calidad	Equipo tecnológico	1	Energía eléctrica	N/A
	Muestras de leche	4		
Pasteurización	Agua	100 lt		
	Cerillo	1		
Adición de aditivos	Cuajo	10 g		
	Ácido cítrico	113 g		
Corte de la cuajada	Lira para el corte	1		
Desuerado	Agua	40 lt		
	Cerillo	1		
Calentamiento	Agua	30 lt		
	Cerillo	1		
Moldeado y prensado	Prensa	1		
Enfriamiento	Agua	60 lt		
Adición del cloruro de sodio	Sal	1 kg		

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA DEL MODELO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

4.1 Eficiencia energética

La energía es la capacidad que está presente en el entorno y en nosotros mismos que puede generar modificaciones en el medio que nos encontramos. Este recurso tiene un costo monetario y las empresas al usar eficientemente la energía están minimizando estos costos, pues la eficiencia energética trata de mantener el mismo confort en el que se vive o produce disminuyendo el consumo energético (Fundación Entorno, 2009).

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef para su producción de queso mozzarella requiere de dos tipos de energía como son el gas licuado de petróleo y la energía eléctrica, el primero es utilizado netamente en el proceso de producción, específicamente en los subprocesos de pasteurización, desuerado y calentamiento, entre todos estos se consume 4,28 kg de gas. En el caso de la energía eléctrica, esta se usa para la iluminación de la planta, refrigeración y control de calidad.

La planta de producción de la asociación se encuentra en la parte frontal de la vivienda en donde reside su representante legal junto con su familia y las dos instalaciones comparten un mismo medidor, esto hace que la cantidad de kWh que consume la empresa tengan una gran dificultad para calcularse y sin esto difícilmente se podría llevar una eficiencia energética y medirla.

4.2 Costos de producción más limpia

La aplicación de un programa de producción más limpia implica una erogación de dinero debido a que se requiere de cambios que se deben hacer en la forma que se produce de tal manera que se consiga ser eficientes en el uso de materiales, agua y energía, así como la reducción de emisión de gases como el CO₂, metano, amoniaco, etc.; para todo esto, en muchos casos, se necesita reemplazar o modificar las máquinas y equipo tecnológico de producción.

La producción más limpia ayuda a reducir los costos de los recursos a utilizar o se optimizara el uso, haciendo que la misma cantidad de estos rindan para más producto, también existirán ahorros en el tema de sanciones por parte de las entidades controladoras de la calidad e higiene. A más de esto, esta forma de producción ayuda a la empresa a tener mejores ingresos, pues la demanda tiende a incrementar porque al producir limpiamente se adquiere una mejor imagen empresarial y como ya se dijo, se tendrá más producto para vender a partir de los mismos costos.

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef tiene un proceso de producción en el cual no se involucra a sustancias peligrosas para las personas y las emisiones de scrap no tienen un efecto crítico en el medio ambiente, sin embargo, la empírica forma de producción que ejecutan producir provoca un uso ineficiente de los recursos como la leche, cuajo, ácido cítrico, sal, agua, gas, así como el suero que se forma cuando se coagula la leche, y se generan residuos y por ende costos innecesarios.

4.3 Alternativas de producción más limpia

Para dar un mejoramiento en el proceso de producción de tal manera que se minimice lo residuos, tiempos, energía y consumo de recursos y así reducir la contaminación al medio ambiente y mitigar los riesgos en las personas que trabajan en la planta de producción, a continuación, se presentan alternativas de producción más limpia, las cuales involucran una inversión económica.

Tabla 35 Alternativas de producción más limpia

Parámetro	Alternativa de Producción más Limpia	Mejoras en la economía	Mejoras ambientales
ENERGÍA	Adaptar un medidor de energía eléctrica exclusivo para la planta de producción.	Uso eficiente de la energía. Esto genera un ahorro económico y reducción de costos.	Menor consumo de energía. Con esto se cuida el recurso hídrico que genera la energía eléctrica en el Ecuador.
	Utilizar un panel solar para calentar el agua y leche y así evitar el consumo de gas.	A partir de la inversión del panel solar se terminará o reducirá el gasto en gas. Con el tiempo se recuperará la inversión y se tendrá un gran ahorro económico.	Se aprovecha los rayos solares y no se requerirá de otro recurso que necesita la intervención del humano.
	Adaptar una nueva salida de gas para que el líquido eleve su temperatura en un menor tiempo. Esto en caso de no llevar la anterior alternativa.	Menor consumo de gas con una inversión poco costosa. Existirá ahorro de GLP y menor tiempo de trabajo porque el líquido se calentará rápidamente.	Menos consumo de gas, recurso que necesita la intervención del humano para conseguirlo y por ello genera impactos ambientales.
AGUA	Adaptar un nuevo grifo cerca del recipiente receptor de la leche (donde se	Ahorro de agua lo que genera menor pago por el consumo del agua.	Menor desperdicio del líquido vital que se encuentra en el

	realiza la pasteurización) y otro adaptador que lleve el agua directo al tanque para que, al momento de la pasteurización, no se riegue agua al piso.		medio ambiente.
	Incorporar un medidor de agua propio para la planta de producción.	El agua podrá ser medida y de esta manera se tendrán las cuentas claras sobre el gasto por este líquido. No se estará pagando con dinero de la empresa el consumo particular de la vivienda con la que comparte medidor actualmente la empresa.	Eficiencia en el consumo de agua. esto ayuda a controlar y poder tomar mejores decisiones para optimizar el uso del líquido lo que ayuda a conservarlo.

Fuente: Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

Elaborado por: Lituma Fernando

4.4 Residuos en el proceso productivo

De manera general, los residuos de un proceso productivo son toda sustancia u objeto separada de su producto principal que no es utilizada en dicho proceso pero que puede ser utilizado para algún otro proceso sin que tenga que ver necesariamente con la actividad de la que fue generada (Mora & Berbeo, 2010). La mayoría de las empresas se deshacen de sus residuos vertiéndolos en lugares como fuentes hídricas, aire y suelo. Por otro lado, también se aplican medidas al final del tubo, en las que

son tratadas cuando termina el proceso, sin embargo, muchas de las veces esta estrategia resulta escasamente efectiva y muy costosa (Cardona, 2007).

Para evitar problemas con la ley por la emisión de residuos o los inconvenientes que se presentan al tratarlos al final del proceso, las empresas en la actualidad optan por minimizarlos. Dicha minimización consiste en adaptar diferentes medidas de carácter organizativo y operativo para disminuir la peligrosidad y cantidad de los subproductos y la generación de contaminantes (Cardona, 2007).

La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef en su elaboración de queso mozzarella genera residuos como leche, suero, agua, sal y los empaques de los insumos de producción como la sal, cuajo y ácido cítrico. Los últimos residuos son sólidos y tienen un centro de acopio para su posterior envío al relleno sanitario de Limón Indanza. El resto de los residuos son biodegradables y por falta de control afectan al suelo y río. Gran parte del suero que se obtiene en la producción es destinado para la alimentación de animales, situación que no genera mayor ingreso y que perjudica al medio ambiente, pues el suero es regado en el suelo al momento de depositar en el recipiente del que se alimenta el animal.

4.5 Modelo de producción más limpia para los procesos de elaboración del queso de la Asociación de Productores y Ganaderos `La Mega Jeracef`

4.5.1 Propuesta de producción más limpia para la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef

El presente manual presenta los modelos de producción más limpia de los diferentes subprocesos del proceso de producción de la empresa en cuestión. Aquí se explica los pasos a seguir para dar un mejoramiento a los problemas que tiene la asociación con respecto al tema ambiental y que de manera conjunta ayuden a la empresa en temas económicos y así se logre un desarrollo sostenible.

La información expuesta aquí está sustentada en los capítulos dos y tres del presente trabajo.

Objetivo general

Proveer una visión puntual de las necesidades que tiene la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef para llevar una producción más limpia dentro de su proceso de producción.

Objetivos específicos

- Determinar los problemas que existen en el proceso de producción con respecto a la producción más limpia
- Identificar los recursos que se utilizan en el proceso de producción
- Generar alternativas de producción más limpia
- Visualizar los beneficios que tendría la implementación del modelo de producción más limpia

Tabla 36 Modelo de producción más limpia del proceso productivo

Modelo de producción más limpia	
Proceso	Producción
Responsable	- Representante legal
Descripción del proceso:	
<p>El proceso de producción consiste en una serie de subprocesos, cada uno con sus respectivas actividades, y que al ser ejecutadas de forma secuencial según como muestra el diagrama de flujo del proceso productivo de la empresa se obtiene el queso mozzarella. Este proceso es fundamental para la empresa porque es proveedor del producto que comercializa y así generar ingresos, es por ello que requiere de estrategias y mejoras en la forma en que se llevan todas las actividades para reducir costos, mejorar calidad y aumentar utilidades.</p>	
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa cuenta con un solo medidor de electricidad, el cual es compartido con la vivienda que se encuentra en la parte trasera de la planta de producción. - Al igual que la electricidad, el medidor de agua es compartido con el mismo lugar. Esto provoca que no se pueda medir el consumo de los dos recursos y no se puede tomar decisiones.
Alterativas de PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un medidor exclusivo para la empresa tanto para agua y electricidad
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Con esta inversión se puede tener conocimiento de la cantidad exacta de agua y electricidad que consume la empresa y así saber si se está

	<p>siendo eficiente.</p> <ul style="list-style-type: none">- Esta alternativa conlleva a un beneficio económico, pues al poder controlar el consumo, se puede tomar decisiones para disminuirlo. Así mismo, no se estará pagando con dinero de la empresa el consumo de la vivienda, debido a que sin los medidores existe confusión de las cantidades que corresponde a cada lugar.
--	--

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 37 Modelo de producción más limpia de la recepción de materia prima

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Recepción de la materia prima
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> - Operario 1 - Operario 2
Descripción del subproceso:	
<p>En la recepción de la materia prima se traslada la leche que ha sido recogida de cada uno de los productores hacia la planta de producción. Esto se hace por medio de una manguera que va desde el tanque de acopio que se encuentra en el vehículo de la empresa y desemboca en un recipiente al interior de la fábrica.</p>	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Manguera
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Existe leche que queda atrapada en el tanque de acopio y se la desecha. - Existen fugas al momento de pasar la leche por medio de la manguera. - El tiempo que dura el traslado de la leche es alto.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sacar aire del tanque 2. Colocar la manguera 3. Abrir la llave de salida de la leche 4. Espera del llenado
Indicadores	<p>1- Recepción de leche:</p> $\frac{\text{Litros de leche en la fábrica}}{\text{Litros de leche comprados}}$ <p>2- Utilización el tanque de acopio:</p> $\frac{\text{Litros de leche comprados}}{\text{Capacidad del tanque de acopio}}$
Alterativas de PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar una nueva manguera que

	<p>salga de la base del tanque de acopio, con esto se minimiza la leche que quede atrapada en el taque y se disminuye en tiempo del subproceso porque existe dos salidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reemplazar la maguera actual por una nueva para evitar fugas.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Minimización de la leche queda atrapada en el tanque: esto favorece económicamente a la empresa porque se obtiene mayor cantidad de leche para el proceso. También se tiene un beneficio ambiental al evitar que más de este líquido se riegue en el suelo provocando malos olores.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 38 Modelo de producción más limpia de control de calidad

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Control de calidad
Responsable	- Jefe de planta
Descripción del subproceso:	
<p>El control de calidad es una medida de inspección en la cual la persona encargada toma las muestras extraídas al momento de recoger la leche y se lleva a una máquina que la succiona y analiza los resultados, dando la cantidad de pH, agua, densidad, mastitis, lactosa que posee la leche. Esto se lo hace en la planta de producción.</p> <p>A más de el control que se da en la fábrica, también se revisa la acidez de la leche en el lugar que se la está recogiendo, en presencia de los proveedores. Esto se lo hace mezclando la materia prima del queso con alcohol y observando si la leche no llega a formar grumos. En caso de ser así, el grado de acidez es óptimo para proceder a la fabricación del queso mozzarella.</p>	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Alcohol - Muestras de leche - Equipo tecnológico
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - La leche mezclada con el alcohol es vertida en el suelo del lugar donde se encuentren realizando el control, lo cual contamina el suelo. - Las muestras de leche llevadas a la planta de producción, luego de realizado el control de calidad, son vertidas al desagüe y desemboca en el río, lo cual contamina las fuentes hídricas.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encendido de la máquina 2. Colocación de las muestras 3. Análisis de resultados

	4. Anotación de resultados
Indicadores	1- Leche en condiciones de procesar $\frac{\text{Litros de leche para procesar}}{\text{Litros de leche disponibles}}$ 2- Control de leche por minuto $\frac{\text{Litros de leche controlados}}{\text{Minutos del subproceso}}$
Alternativas PmL	- Verter las muestras de leche en el tanque del suero
Beneficios	- El beneficio que se tiene está relacionado con el cuidado del medio ambiente, pues la leche ya no irá por el drenaje desembocando en el río provocando contaminación en las fuentes hídricas.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 39 Modelo de producción más limpia de pasteurización

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Pasteurización
Responsable	- Operario 1
Descripción del subproceso:	
<p>En el subproceso de pasteurización se eleva la temperatura de la leche a los 72 grados centígrados para después disminuir de golpe a hasta los 40 grados. El calentamiento se lo hace por la emisión de fuego con gas licuado de petróleo y el enfriamiento mediante la circulación de agua a temperatura ambiente en el borde del recipiente.</p>	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Gas licuado de petróleo - Cerillo - Agua
Problemas del subproceso	<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo de calentamiento es tardío - Como consecuencia a lo anterior, se utiliza una gran cantidad de gas - El agua es ocupada y desechada en una cantidad considerable
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1- Encendido del fuego 2- Espera durante el calentamiento 3- Colocación de la manguera para el agua 4- Espera para el enfriamiento
Indicadores	<p>1- Disponibilidad de leche después de pasteurizar</p> $\frac{\text{Litros de leche después de pasteurizar}}{\text{Litros de leche antes de pasteurizar}}$ <p>2- Leche pasteurizada por minuto</p>

	<i>Litros de leche pasteurizados</i> <i>Minutos de pasteurización</i>
Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar una nueva hornilla para la salida del gas en la base del recipiente y distribuir, las dos salidas, de tal manera que el fuego se distribuya equitativamente y caliente más rápido. - Implementar un panel solar con el que se caliente la leche y de esta manera no consumir gas en esta actividad. - Recoger el agua, que sale después de ser utilizada, en un recipiente y utilizar posteriormente en la limpieza de la planta.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Con la implementación de la hornilla se demorará menos el calentamiento y se utilizará menor cantidad de gas, lo que proporciona un ahorro económico para la empresa. - Recogiendo el agua de este proceso se podrá ahorrar dinero y contribuir al medio ambiente. Esta agua permanece limpia, aunque ya no es apta para el consumo humano y para el proceso de producción, se la puede usar para lavar el piso de la planta.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 40 Modelo de producción más limpia de adición de aditivos

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Adición de aditivos
Responsable	Jefe de planta
Descripción del subproceso:	
<p>La adición de aditivos consiste en incorporar ácido cítrico a la leche y después de diez minutos agregar el cuajo, este último sirve para que la leche coagule y se forme una masa gelatinosa; el ácido cítrico ayuda a dar a la masa punto de hilado en corto tiempo.</p>	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Ácido cítrico - Cuajo
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Se adiciona menor cantidad de cuajo a lo establecido en el empaque
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1- Adición del ácido cítrico 2- Espera para la integración del ácido 3- Adición del cuajo 4- Espera para la coagulación
Indicadores	<p>1- Utilización del cuajo</p> $\frac{\text{Kilogramos de queso producido}}{\text{Gramos de cuajo utilizado}}$ <p>2- Leche cuajada por minuto</p> $\frac{\text{Litros de leche en proceso}}{\text{Minutos de duración de la cuajada}}$
Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Se propone añadir a la leche la cantidad justa de cuajo para que así se logre coagular aprovechando todas las propiedades de la leche y que estas no se vayan en el suero.

Beneficios	<ul style="list-style-type: none">- Se provee un producto de mayor calidad a los consumidores lo que genera mayores ventas.- No se desperdicia propiedades de la leche beneficiosas para el queso mozzarella.
-------------------	--

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 41 Modelo de producción más limpia de corte de la cuajada

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Corte de la cuajada
Responsable	- Operario 1
Descripción del subproceso:	
<p>En esta actividad se necesita de una herramienta llamada lira, la cual se introduce en la masa para ir la cortando. Esto ayuda a que el suero salga a la superficie y pueda ser extraído.</p> <p>Al cortar la cuajada en pequeñas partes también se evita que el suero se introduzca en la masa y quede atrapado ahí y dañar la producción, pues el queso con exceso de suero en su interior se echa a perder rápidamente.</p>	
Recursos	- Lira para cortar
Problemas	- Manera rápida y poco técnica de cortar la cuajada.
Actividades	1- Corte de la cuajada
Indicadores	<p>1- Personal encargado del corte</p> <p><i>Personas encargadas del subproceso</i> <u>Personal de la planta de producción</u></p> <p>2- Minutos de corte por persona</p> <p><i>Minutos en el corte</i> <u>Personas encargadas del subproceso</u></p>
Alternativas PmL	- Adquirir dos tipos de liras, una horizontal y otra vertical, para que el corte hecho haga que se formen pequeños cubos de cuaje.
Beneficios	- Al tener partes pequeñas de masa se evita que el suero se introduzca en el queso perjudicando a la calidad del

	<p>mismo.</p> <ul style="list-style-type: none">- Si el corte es más preciso el suero será más fácil de extraer y se mitigará el riesgo de que partes de la cuajada se desperdicien al filtrarse en el líquido que está retirándose (desuerado)
--	---

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 42 Modelo de producción más limpia de desuerado

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Desuerado
Responsable	Operario 1
Descripción del subproceso:	
<p>Este subproceso comienza con el calentamiento de agua para agregarla a la cuajada, con el objetivo de lavarla y ayudar su asentamiento para que sobresalga el suero. Luego, con un pequeño recipiente se extrae el líquido con cuidado de no desperdiciar la cuajada.</p>	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Gas licuado de petróleo - Cerillo
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Después de lavar la cuajada se espera a que esta se asiente completamente para sacar el suero, sin embargo, esta acción aumenta el riesgo que la masa se llegue a juntar nuevamente y quede atrapado suero en su interior.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1- Calentamiento del agua 2- Añadir agua a la composición 3- Esperar al asentamiento de la cuajada 4- Extraer el suero 5- Exprimir la cuajada
Indicadores	<p>1- Obtención del suero</p> <p style="text-align: center;"><i><u>Litros de suero obtenidos</u></i> <i><u>Litros de leche empleados</u></i></p> <p>2- Personal encargado del desuerado</p> <p style="text-align: center;"><i><u>Personas encargadas del subproceso</u></i> <i><u>Personal de la planta de producción</u></i></p>

	<p>3- Obtención final del suero</p> <p><i>$\frac{\text{Litros de suero al terminar el proceso}}{\text{Litros de suero obtenidos del desuerado}}$</i></p> <p>4- Utilización de agua en el desuerado</p> <p><i>$\frac{\text{Litros de agua para el desuerado}}{\text{Litros de leche utilizados}}$</i></p>
Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - No esperar a que la cuajada se asiente completamente y comenzar con el desuerado apenas esta abra paso y comience a dejar el líquido libre.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el riesgo de proveer un producto de mala calidad, con esto se aumenta la satisfacción del cliente. - Reduce el riesgo de que la masa no esté en condiciones de seguir procesándose y se tenga que desechar, lo que acarrea pérdidas económicas.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 43 Modelo de producción más limpia de reposo de la cuajada

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Reposo de la cuajada
Responsable	Operario 2
Descripción del subproceso:	
<p>El reposo de la cuajada consiste únicamente en dejar reposar a la masa producto de la coagulación de la leche en un recipiente hasta que obtenga punto de hilado, es decir, que se pueda estirar sin romperse para poder amasarla sin problema.</p>	
Recursos	N/A
Problemas	N/A
Actividades	1- Dejar reposar la cuajada
Indicadores	<p>1- Cantidad de masa después de reposo</p> $\frac{\text{Kilogramos de masa después del reposo}}{\text{Kilogramos de masa antes del reposo}}$
Alternativas PmL	N/A
Beneficios	N/A

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 44 Modelo de producción más limpia de calentamiento

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Calentamiento
Responsable	Operario 1
Descripción del subproceso:	
Este subproceso sirve para completar el punto de hilado que debe tener la masa para poder estirar la sin que se rompa y para ello es necesario introducirla en agua caliente (80 grados centígrados) y asegurarse que se ablande toda la masa.	
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Gas licuado de petróleo - Cerillo
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad de reducción del consumo de recursos y tiempo sin perjudicar a la producción.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenar de agua el recipiente 2. Calentar el agua 3. Añadir la cuajada o masa 4. Esperar hasta el calentamiento uniforme
Indicadores	<p>1- Utilización del agua</p> $\frac{\text{Litros de agua para el calentamiento}}{\text{Kilogramos de masa en proceso}}$ <p>2- Utilización del agua</p> $\frac{\text{Litros de agua para el calentamiento}}{\text{Litros de agua usados en toda el proceso}}$
Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar una nueva hornilla para calentar el agua más rápido y por ende que se consuma menor cantidad de

	<p>gas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como sustituto a la alternativa anterior se propone calentar el agua mediante un panel solar.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del consumo de gas, lo que conlleva a un ahorro energético, beneficioso para el medio ambiente, y económico, beneficioso para la empresa.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 45 Modelo de producción más limpia de hilado

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Hilado
Responsable	Operario 2
Descripción del subproceso:	
<p>El hilado consiste en estirar a la masa varias veces para que tome la contextura propia del queso mozzarella. La Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef por medio del encargado de este subproceso lo ejecuta manualmente, apoyándose únicamente en una barra de metal en donde asienta la masa para ir la amasando.</p>	
Recursos	N/A
Problemas	N/A
Actividades	1- Hilar la masa o cuajada
Indicadores	<p>1- Obtención del queso a partir del hilado</p> <p style="text-align: center;"><i>$\frac{\text{Kilogramos de queso producidos}}{\text{Kilogramas de masa en el hilado}}$</i></p> <p>2- Tiempo por persona en el hilado</p> <p style="text-align: center;"><i>$\frac{\text{Minutos de duración del hilado}}{\text{Personal del hilado}}$</i></p>
Alternativas PmL	N/A
Beneficios	N/A

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 46 Modelo de producción más limpia de moldeado y prensado

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Moldeado y prensado
Responsable	- Operario 1 - Operario 2
Descripción del subproceso: En el moldeado y prensado se tiene por objetivo dar forma rectangular al queso y extraer la mayor cantidad posible de suero que tenga en su interior el suero. En este subproceso se necesita de un molde y una prensa, herramientas que son utilizadas manualmente, es decir, sin la necesidad de máquinas que utilicen electricidad.	
Recursos	- Molde y prensa
Problemas	N/A
Actividades	1- Cortar la masa 2- Presionar la masa con la prensa
Indicadores	1- Obtención del queso a partir del moldeado y prensado <i>$\frac{\text{Kilogramos de queso producidos}}{\text{Kilogramos en el moldeado y prensado}}$</i> 2- Cantidad de masa después del moldeado y prensado <i>$\frac{\text{Kilogramos después del subproceso}}{\text{Kilogramos antes del subproceso}}$</i>
Alternativas PmL	N/A
Beneficios	N/A

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 47 Modelo de producción más limpia de enfriamiento

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Enfriamiento
Responsable	Operario 1
Descripción del proceso:	
<p>El subproceso de enfriamiento consiste en disminuir a temperatura del bloque de masa ya moldeada y prensada, pues ésta sigue caliente a efecto del calentamiento previo al hilado. Este paso se lo realiza para endurecer el bloque, efecto que se obtiene con la disminución veloz de la temperatura.</p>	
Recursos	- Agua
Problemas	- El principal problema que se presenta aquí es que el recipiente usado para el enfriamiento es el mismo que se utiliza en el calentamiento y dicho recipiente conserva el calor evitando que el agua mantenga una temperatura adecuada para enfriar los bloques de masa.
Actividades	1- Llenar de agua el recipiente 2- Añadir los bloques 3- Esperar hasta obtener el resultado esperado
Indicadores	1- Utilización del agua $\frac{\text{Litros de agua para enfriar}}{\text{Kilogramos de queso en proceso}}$ 2- Utilización del agua $\frac{\text{Litros de agua para enfriar}}{\text{Litros de agua para toda la producción}}$

Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar otro recipiente para el llenado de agua.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Con un recipiente adicional y exclusivo para el subproceso de enfriamiento se puede obtener una mejor temperatura en el agua, lo que conlleva a reducir el tiempo de espera para que el bloque se enfríe y, además, se mitiga el riesgo que la masa se eche a perder por estar demasiado tiempo bajo el agua, pues el líquido puede introducirse en él y tener el mismo efecto del suero dentro del queso, la rápida expiración del producto.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Tabla 48 Modelo de producción más limpia de adición del cloruro de sodio

Modelo de producción más limpia	
Subproceso	Adición del cloruro de sodio
Responsable	Operario 2
Descripción del subproceso:	
<p>La adición del cloruro de sodio es el salado de bloque de masa, que prácticamente ya sería el queso, a este se cubre todo su contorno con sal y el subproceso queda terminado. Este es el último paso que se hace para la obtención del queso como tal. El resto de los subprocesos son el empaquetado y etiquetado y el almacenamiento, estos no son indispensables para la obtención del producto final, además, el queso puede ser vendido sin la necesidad estar en un empaque con su respectiva etiqueta.</p>	
Recursos	N/A
Problemas	El principal problema en este punto es el desperdicio de sal que se genera, pues al cubrir el queso con dicha sustancia, esta se riega y ya no es usada, por lo que se desecha.
Actividades	1- Cubrir con sal el queso
Indicadores	<p>1- Utilización del cloruro de sodio</p> $\frac{\text{Kilogramos de sal utilizados}}{\text{Kilogramos de queso utilizados}}$ <p>2- Personal encargado del salado</p> $\frac{\text{Personas encargadas del salado}}{\text{Personal de la planta de producción}}$
Alternativas PmL	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir un recipiente y que sobre este se realice el proceso para que la sal sea se riegue dentro y sea más fácil utilizarla para el resto de los

	quesos.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> - Existe un beneficio económico al no desperdiciar sal y que se compre más rápido. - El medio ambiente se ve beneficiado porque y no se ira esta sustancia al rio al momento de hacer la limpieza de la planta.

Fuente: Lituma Fernando

Elaborado por: Lituma Fernando

Las alternativas establecidas en el modelo de producción más limpia tendrán un efecto positivo en la empresa y para observar las mejoras que se generen con la implementación del modelo se puede recurrir a análisis FODA elaborado en el primer capítulo del presente trabajo, allí se puede observar en parte de este se ha mejorado, es decir, la maximización de las fortalezas, aprovechamiento de oportunidades, minimización de las debilidades y mejor soporte a las amenazas que proporciona el entorno en el que se encuentra la empresa.

En tanto a las fortalezas, el modelo de producción más limpia ayuda a incrementar la buen higiene y calidad del producto. Esto es un logro que viene de forma inherente con el programa de producción más limpia. Así mismo, se mejora o fortalece el conocimiento que el jefe de producción y el representante legal tiene sobre los lácteos y la elaboración de un queso de calidad, porque para implementar el modelo es necesario saber de qué se trata cada uno de los puntos a tratar.

El modelo de producción más limpia provee la minimización de las debilidades de la empresa y una muestra de esto es la minimización de costos de producción, debido a

que al implementarlo se consume menor cantidad de agua y energía, a más de aprovechar al máximo la leche evitando que se desperdicie. Esto ayuda a mejorar en la competitividad, porque se tendrá un producto de mejor calidad a un precio más barato.

Al implementar las alternativas de producción más limpia del modelo también se aprovechan las oportunidades que están presentes en el entorno como es el caso del mejor acceso a los restaurantes que se encuentran en el mismo lugar de que la empresa, porque con un producto de buena calidad y barato existe mayor probabilidad que estos negocios consuman el queso de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

Por último, las amenazas que presenta el entorno también son disminuidas a aplicar el modelo de producción más limpia en la empresa, pues una de estas es la poca acogida que tiene producto en la localidad, haciendo referencia tanto a bares, restaurantes y tiendas de abarrotes y con el modelo se pretende mejorar la calidad del producto y disminuir su precio, lo que es más llamativo para el consumidor, así mismo, se contrarresta otras amenazas como los competidores que mantienen precios inferiores y la entrada de nuevos productores de queso mozzarella al mercado.

En tanto al análisis PEST realizado en el capítulo uno, en los factores políticos se establece que la inversión en maquinaria y equipos que ayuden a la empresa a producir limpiamente será recompensada con la deducción del 100% del impuesto a la renta, sin embargo, la presente tesis no propone ninguna alternativa que tenga que ver con inversión tecnológica para llevar una producción más limpia, por ello, la empresa no sería acreedora del beneficio detallado. Por otro lado, al mejorar la calidad y disminuir el precio del producto con la inversión y dedicación para producir limpiamente ayudará a aumentar la demanda y por ende la producción de queso mozzarella, lo que llevaría a un aumento del porcentaje que los productos lácteos aportan al subsector de alimentos y bebidas del sector manufacturero.

4.5.2 Etapas del programa de producción más limpia

A continuación, se presenta un resumen organizado sobre las cinco etapas de producción más limpia que se ha tomado de base para el desarrollo de esta propuesta. Los temas a tratar han sido analizados en los capítulos tres y cuatro. Las etapas de producción más limpia se han establecido en el capítulo tres bajo el tema “metodologías actuales para una producción más limpia” en el cual se ha recolectado información de diferentes autores sobre la forma en que ellos plantean que se deba desarrollar la propuesta y así se determinó las etapas que mejor se apegan a la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

1- Manifestación del compromiso y disponibilidad de información

Mediante un diálogo establecido con el representante legal de la empresa se logró el compromiso de coordinar con todo el personal de la empresa para implementar el programa de producción más limpia. El líder de la asociación expresó que el cuidado del medio ambiente es esencial para el porvenir de las empresas porque a más de dar una buena imagen ante la sociedad, se cuida los recursos para poder seguir disponiendo de ellos, además, manifiesta que la producción del queso mozzarella requiere una responsabilidad ambiental, pues la leche de vaca, recurso principal del producto, para tener excelentes condiciones necesita que los animales tengan agua y pasto para poder nutrirse adecuadamente y dar buena leche y si se contamina el medio ambiente, dichos alimentos disminuirán.

2- Análisis de las fases del proceso de producción

En el capítulo tres se expone un flujograma en el que se muestra todos los subprocesos que tiene el proceso de producción, esto sirve para tener presente a cada subproceso independientemente para realizar el análisis de cada uno por separado. También, se presenta un cuadro de entradas y salidas del proceso de producción en general.

Para en análisis de cada subproceso por separado, el mismo capítulo muestra a cada subproceso con su respectiva descripción e indicadores. Este punto ha sido

desarrollado mediante la observación y participación del proceso productivo, es decir, para tener una visión más clara de la forma de producción que tiene La Mega Jeracef, se ha colaborado en algunas actividades para elaborar el queso mozzarella, desde el recorrido para la recolección de leche, hasta la adición del cloruro de sodio. Además, el análisis ayudó a identificar los subprocesos clave y críticos para tener claro cuáles son aquellos subprocesos que representan valor, en el caso de los claves, y requieren mucha atención, en el caso de los críticos. Después, el estudio se orientó a la contaminación y desperdicios de cada subproceso, esto ayuda a determinar los problemas que afectan al medio ambiente, y por último por medio de un análisis de valor agregado se determinó los tiempos muertos de los subprocesos, separado a cada uno de estos por actividades.

3- Análisis de los problemas del proceso de producción y generación de opciones para su mejora

Con los últimos puntos del capítulo tres se puede tener una visión de los problemas que enfrenta los subprocesos, pues con el análisis de la contaminación y desperdicios se puede saber la manera en que la empresa perjudica al medio ambiente y con el análisis de valor agregado se determina asuntos que perjudican a la empresa en cuestión de tiempos, para lo cual se necesita recursos, y al estar utilizándolos en tiempos muertos se estarían desperdiciando.

Las opciones para mejorar los problemas encontrados en la empresa se generaron en el capítulo cuatro, algunas de estas están en el punto “alternativas de producción más limpia, y otras se encuentran directamente en el modelo planteado sobre la propuesta de producción más limpia.

4- Determinación de la viabilidad técnica y económica.

Al momento de implementar el programa de producción más limpia, la persona encargada de hacerlo debe tener amplio conocimiento de la situación económica de la empresa, pues se requiere hacer un estudio de la viabilidad económica, para determinar si alguna alternativa, a futuro, generará algún inconveniente. Esto se lo

hizo conocer al representante legal de la empresa y aceptó la propuesta, por último, alegó que las alternativas no serán implementadas inmediatamente y esto provoca que la economía de la empresa sea diferente a la que es en la actualidad, es por ello que se requiere dicho análisis de viabilidad.

5- Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua

Parte del compromiso del gerente debe incluirse al seguimiento que se debe dar al proceso de producción con respecto a la producción más limpia, luego de haber implementado la presente propuesta, pues las alternativas u opciones de producción más limpia con el tiempo irán volviéndose insuficientes para la empresa porque esta irá desarrollando nuevas necesidades, para ello se debe tomar como base el modelo propuesto y modificarlo para que quede acorde a lo que la empresa requiere, esto último toma el nombre de mejora continua.

CONCLUSIONES

Con la realización del presente trabajo de graduación se pudo determinar que, la empresa presenta problemas de competitividad, pues existe poca demanda de su producto en la localidad, debiéndose esto, según el representante legal, por el precio inferior que ofrecen sus competidores, por ello tienen poca participación de mercado. A pesar de estos inconvenientes, con el análisis FODA se determinó que las fortalezas prevalecen ante las debilidades y de igual forma las oportunidades ante las amenazas.

Debido a la manera empírica que la empresa lleva sus actividades productivas, se generan diversidad de desechos o scrap que pueden ser disminuidos como el agua, leche, suero, cuajada, sal y energía eléctrica o de gas licuado de petróleo (GLP), además de tiempos muertos. Sin embargo, se pudo constatar que la empresa, de la misma forma empírica, incorpora en su proceso productivo un 14,28% de producción más limpia. Esto se lo calculó mediante la aplicación de una herramienta para medir la gestión de producción más limpia y en ella se evaluó a la empresa con preguntas sobre ecomapas, ecobalances, matriz MED y análisis de riesgos.

Para dar solución a los problemas encontrados en el proceso productivo de la Asociación se propuso diversas alternativas de producción más limpia, plasmadas en modelos para cada subproceso clave de la empresa, mismos que fueron identificados en el capítulo tres. También, las alternativas están dirigidas al proceso de producción en general y traen consigo beneficios económicos y ambientales.

El representante legal de la empresa cuenta con toda la decisión para llevar a cabo las alternativas presentadas, esto incluye lograr el compromiso por parte de sus empleados porque para la correcta ejecución y obtención de buenos resultados, es necesario un trabajo en conjunto. El compromiso del líder se estableció mediante un diálogo con el mismo exponiéndole los pros de llevar una producción más limpia, teniendo ya parte de las alternativas propuestas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M. F. (2013). identificación y gestión por procesos. *Éxito empresarial*, 3.
- Andrade, B. E. (2012). Beneficios económicos de la producción más limpia enfocada en el uso de las aguas. *Éxito empresarial*, 3.
- Banco Central del Ecuador. (2018). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de Información económica: <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica>
- Bravo, J. (2011). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A.
- Brundtland, H. (1987). *Nuestro futuro común*. Dag Hammarskjöld Library.
- Camara de Comercio de Guayaquil. (2017). *Acuerdo Comercial Ecuador Unión Europea: Contenido y logros alcanzados*.
- Cardona, M. (2007). Minimización de Residuos:. 12.
- CEGESTI. (2010). *Manual de producción más limpia*. San José: Tormenta Cerebral S.A.
- Corporación Financiera Nacional. (2017). *Sector Manufacturero: Aimientos y Bebidas*.
- CPTS. (2005). *Guia técnica general de producción más limpia*. La Paz: PGD Impresiones.
- Fajardo, H. (2017). Producción más limpia como estrategia ambiental en el marco del desarrollo sostenible. *Revista ingeniería, matemáticas y ciencias de la información*, 14.
- Fundación Entorno. (2009). *Hacia la eficiencia energética: Una propuesta para la empresa española*. Madrid: Baetica.
- Gil, Y., & Vallejo, E. (2008). *Guia para la identificación y análisis de procesos*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Gómez, C. (2014). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. En B. Garea, *Cambio climático y desarrollo sostenible. Bases conceptuales para la educación en Cuba* (pág. 22). La Habana: Educación Cubana.
- González, C. (2005). La introducción de conceptos de producción más limpia en la actividad regulatoria. *Medio Ambiente y Desarrollo*, 4.
- Grisolia, S. (2014). La gestión ambiental. *CTMA*, 6.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Bogotá: Editorial Norma.
- Hoof, B. V., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más limpia*. México: Alfaomega.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2012). *Principales Resultados: Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (ENIGHUR) 2011- 2012*.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). *Índice de Precios al Consumidor*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). *Tecnologías de la Información y Comunicación*.
- Martínez, D., & Milla, A. (2012). Análisis del entorno. En D. Martínez, & A. Milla, *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral* (pág. 45). Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Mora, C., & Berbeo, M. (2010). *Manual de Gestión Integral de Residuos*. Colombia: Subdirección Red Nacional de Laboratorios.
- Orea, D. G. (2007). La gestión ambiental en la empresa. *Industria y ecogestión*, 14.
- Perevochtchikova, M. (2012). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. *Gestión y política pública*, 30.
- Pérez, J. A. (2004). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC.
- Servicio de Rentas Internas. (2016). *Extracto Arts. 10 al 15 Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno y Arts. 26 al 31 y Art. 36 Reglamento para la aplicación Ley de Régimen Tributario Interno*.
- Talancón, H. P. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la economía*, 16.
- UNESCO. (2017). *Principios, criterios y recomendaciones jurídicas para el establecimiento de regímenes de caudales ambientales en Centroamérica*.
- Valencia, E., & Ramírez, M. L. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos*, 5.

ANEXOS

Anexo A. Herramienta para medir la gestión de producción más limpia

MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

SECCIÓN 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

DATOS DEL ENTREVISTADO

P1. Nombres _____

P2. Cargo _____

a) INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

P3. Razón Social _____

P4. Nombre de la empresa _____

P5. Teléfonos _____

P6. Correo electrónico _____

P7. Dirección _____

P8. ¿En qué año se fundó la empresa? _____

P9. Gerente de la empresa _____

P10. Representante legal _____

P11. ¿Empresa familiar? SI NO

P12. ¿Qué productos y/o servicios ofrecen? Queso Mozzarella

P13. ¿Cuáles son los procesos en el área de producción?

P14. ¿Qué tan importantes son los aspectos ambientales en su empresa?

Muy importantes

Importantes

Poco importantes

Nada importantes

b) ECOMAPA

P1. ¿Cuáles son las áreas de la empresa en la existe mayor interacción con la comunidad?

Entrada principal

Entrada los galpones

Desfogue de vertidos

Otros

P2. En las áreas que bordean la empresa se encuentra:

Acumulación de basura

Olores desagradables

Agua estancada

Polvo

P3. ¿Existen operaciones que consuman agua dentro del proceso de producción?

SI NO

P3.1 ¿Cuáles son los procesos u operaciones que más agua consumen?

Proceso/actividad	Cantidad (Lt)

P4. ¿Existen procesos que generan contaminación en las fuentes hídricas?

SI NO

P4.1 ¿Qué procesos cree usted que pueden generar contaminación en las fuentes hídricas?

P5. ¿Sus procesos productivos generan vertidos industriales?

SI NO

P5.1 ¿Cuenta la empresa con un sistema para el tratamiento de vertidos? Si la respuesta es afirmativa, Indique cuáles son.

SI NO

P6. ¿Existen áreas para almacenar agua?

SI NO

P7. El agua que utilizan en los procesos proviene de:

Afluentes naturales

Agua potabilizada

Agua entubada

Agua lluvia

P8. Indique en qué porcentaje se utiliza el agua de acuerdo a su fuente:

Tipo de consumo	Porcentaje de agua potable	Porcentaje de agua de fuentes naturales	Porcentaje de agua entubada	Porcentaje de agua lluvia

P9. ¿Existen materias primas contaminantes?

SI NO

P9.1 El almacenamiento de las materias primas se encuentra en:

Bodega centralizada

Bodega junto a cada proceso

Otros

P10. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

Procesos que generan mayor cantidad de residuos			
Proceso/actividad	Biodegradables	Inertes	Reciclables

P11. ¿Existen procesos u operaciones en dónde varíe drásticamente la temperatura ambiental?

SI NO

P12. ¿Cuáles son los subprocessos productivos que tienen un alto consumo de energía?

Pasteurización

P13. ¿Existen procesos que ocasionen emisiones contaminantes?

SI NO

P14. Complete el siguiente cuadro:

Proceso/actividad	Agente contaminante	Tipo de emisión	Observaciones

c) ECOBALANCES

P1. ¿Reutiliza el scrap del proceso productivo?

SI NO

P1.1 ¿Qué porcentaje de materia prima se puede reutilizar?

0%

25%

50%

75%

100%

P2. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

Energía	Localización
EÓLICA	
SOLAR	
HIDROELÉCTRICA	
GAS LICUADO DE PETRÓLEO	
BIOMASA/BIOGAS	
GEOTÉRMICA	
BIOETANOL	
BIODIÉSEL	

P3. ¿El proceso productivo genera aceites industriales?

SI NO

P4. ¿El proceso productivo genera residuos sólidos?

SI NO

P4.1 ¿Cuál de los siguientes procedimientos ejecuta para que los residuos sólidos no afecten al medio ambiente?

Reproceso

Reciclaje

Acopio

Incineración controlada

Otros

P5. ¿Existen elementos de los productos que una vez terminada su vida útil causen daños irreversibles al medio ambiente?

SI NO

d) MATRIZ MED

Proceso:						
Fase	Materiales		Energía		Desechos	
	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad

e) ANÁLISIS DE RIESGO

P1. ¿La empresa cumple estrictamente con las disposiciones establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente?

SI NO

P2. ¿Se han identificado problemas de salud causados por la interacción con sustancias peligrosas?

SI NO

P3. ¿La empresa dispone de un sistema de purificación del aire en el exterior?

SI NO

P4. ¿Qué tan afectadas se encuentran las zonas aledañas a la planta?

Leve

Moderado

Grave

P5. ¿Utiliza medidas de prevención de riesgos asociados a sustancias tóxicas y desechos peligrosos?

SI NO

Anexo B. Imágenes de la actividad de la empresa









Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad en sesión del 27 de febrero de 2019, conoció y aprobó la solicitud para realización del trabajo de titulación, presentada por:

Estudiante: Lituma Campoverde Wilson Fernando con código 74901
Tema: "Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado al área de producción de la Asociación de Productores y Ganaderos "La Mega Jeracef"
Previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial
Director: Ing. Pedro Guerrero Maxi
Tribunal: Ing. María José González Calle e Ing. Juan Manuel Maldonado

Plazo de presentación del trabajo de titulación: Se fijó como plazo para la entrega del trabajo de titulación, conforme a la Disposición Tercera del Reglamento de Régimen Académico, un período académico, contado desde la fecha de la aprobación del diseño del trabajo, esto es hasta el 27 de agosto de 2019.

E INFORMA:

Que, en aplicación de la Disposición General Cuarta del Reglamento de Régimen Académico vigente, en caso de que las estudiantes no culminen y aprueben el trabajo de titulación luego de dos períodos académicos contados a partir de su fecha de culminación de estudios, deberán realizar la actualización de conocimientos previa a su titulación.

Cuenca, 28 de febrero de 2018



Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad de
Ciencias de la Administración





CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Administración de Empresas, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de productores agropecuarios y ganaderos "La Mega Jeracef"**, presentado por el estudiante **Lituma Campoverde Wilson Fernando** con código 74901, previa a la obtención del título de Ingeniero Comercial, para el día, **Miércoles, 30 de enero de 2019 a las 11h00**

Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.

Cuenca, 21 de enero de 2019

Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad

Ing. Pedro Guerrero

Ing. María José González

Ing. Juan Manuel Maldonado

23/01



Cuenca, 4 de Enero de 2019
Oficio: EA-1851-2019-UDA

Ingeniero
OSWALDO MERCHÁN MANZANO
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
Su despacho

De nuestra consideración:

La Junta Académica de la Escuela de Administración, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por **Lituma Campoverde Wilson Fernando** con código **74901**, tema: **"Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de Productores y Ganaderos "La Mega Jeracef"**, informa que, este trabajo cumple con la metodología propuesta en la **"Guía para elaboración y presentación de la denuncia/ protocolo de trabajo de titulación"**

Director: Ing. Pedro Guerrero

Tribunal sugerido: Ing. María José González
 Ing. Juan Manuel Maldonado

Atentamente,

ING. MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ
Coordinadora de la Junta de Administración
Universidad del Azuay

ACTA
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

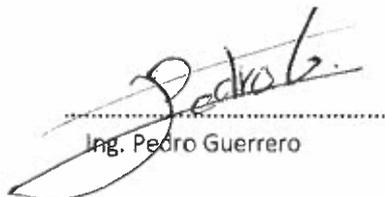
1. Nombre del estudiante: Lituma Campoverde Wilson Fernando
2. Código: 74901
- Director sugerido: Ing. Pedro Guerrero
3. Codirector (opcional): _____
4. Tribunal: Ing. María José González e Ing. Juan Manuel Maldonado
5. Título propuesto: Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de productores agropecuarios y ganaderos "La Mega Jeracef"
6. Aceptado sin modificaciones: _____

7. Aceptado con las siguientes modificaciones:

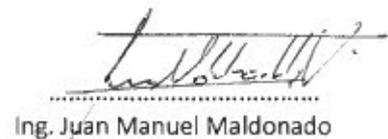
- * Incluir en el título "al área de Producción"
- * Eliminar en el objetivo 1 el artículo "el queso"
- * Modificar la reducción en el objetivo 3 (Gozapo)

8. No aceptado
9. Justificación:

Tribunal


.....
Ing. Pedro Guerrero


.....
Ing. María José González


.....
Ing. Juan Manuel Maldonado


.....
Sr. Lituma Campoverde Wilson Fernando

.....
Dra. María Elena Ramírez Aguilar
Secretaria de la Facultad

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN
(Tribunal)

1. Nombre del estudiante: Lituma Campoverde Wilson Fernando
2. Código: 74901
3. Director sugerido: Ing. Pedro Guerrero
4. Codirector (opcional):
5. Título propuesto: Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de productores agropecuarios y ganaderos "La Mega Jeracef"
6. Revisores tribunal: Ing. María José González e Ing. Juan Manuel Maldonado

	Cumple	No cumple
Problemática y/o pregunta de investigación		
1. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/	
2. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/	
Objetivo general		
3. ¿Concuerda con el problema formulado?	/	
4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	/	
Objetivos específicos		
5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	/	
6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	/	
Metodología		
7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	/	
8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	/	
9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	/	
10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	/	
Resultados esperados		
11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	/	
12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	/	
13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	/	
14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	/	

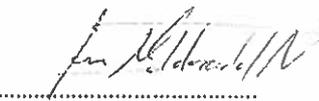
Nota sobre 10 puntos: : 10



 Ing. Pedro Guerrero



 Ing. María José González



 Ing. Juan Manuel Maldonado



1.1. Nombre del Estudiante: Wilson Fernando Lituma Campoverde

1.1.1. Código: 74901

1.2. Director sugerido: Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi

1.3. Docente metodólogo: Mgst. Priscila Fabiola Verdugo Cárdenas

1.4. Título propuesto: Propuesta de producción más limpia aplicada a la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef.

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Línea de investigación				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?	X		X	
Título Propuesto				
2. ¿Es informativo?	X		X	
3. ¿Es conciso?	X		X	
Estado del arte				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?	X		✓	
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo	X		✓	
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?	X		✓	
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?	X		X	
Problemática				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	X		✓	
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?	X		X	
Pregunta de investigación				
10. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	X		✓	
11. ¿Tiene relevancia profesional y social?	X		X	
Hipótesis (opcional)				
12. ¿Se expresa de forma clara?	X		X	
13. ¿Es factible de verificación?	✓		✓	
Objetivo general				
14. ¿Concuerda con el problema formulado?	X		✓	
15. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	✓		✓	
Objetivos específicos				
16. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	X		✓	
17. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	X		✓	
Metodología				
18. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	X		✓	
19. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	X		✓	
20. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	X		✓	
21. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	✓		✓	
Resultados esperados				
22. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	✓		X	
23. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	X		✓	



	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
24. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	X		X	
25. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	X		X	
Supuestos y riesgos				
26. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes, en caso de existir?	X		X	
27. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados?	X		X	
Presupuesto				
28. ¿El presupuesto es razonable?	X		X	
29. ¿Se consideran los rubros más relevantes?	X		X	
Cronograma				
30. ¿Los plazos para las actividades están de acuerdo con el reglamento?	X		X	
Citas y Referencias del documento				
31. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar?	X		X	
Expresión escrita				
32. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible?	X		X	
33. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas?	X		X	

OBSERVACIONES METODOLOGO:

OBSERVACIONES DIRECTOR:

Ricardo Velez
METODÓLOGO

[Signature]
DIRECTOR

Cuenca, 01 de febrero de 2019

Ingeniero
Oswaldo Merchán
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo, **Pedro Fernando Guerrero Maxi** informo que he revisado las modificaciones sugeridas por el tribunal de Facultad al protocolo del trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial, denominado "Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado al área de producción de la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef", realizado por el estudiante **Wilson Fernando Lituma Campoverde** con código estudiantil 74901 . El trabajo cuenta con las modificaciones sugeridas, en cuanto a cambios en el título, redacción de objetivos específicos y tiempo de duración.

Sin otro particular, suscribo

Atentamente


Ing. Pedro Guerrero



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Escuela
Administración
de Empresas

Oficio Estudiante: Aprobación diseño

UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Lugar de Almacenamiento
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención
5 años

Disposición Final
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

Cuenca, 18 de diciembre del 2018

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi/ nuestra consideración,

Estimado Señor Decano, yo **Wilson Fernando Lituma Campoverde** con C.I. **1400711667**, código estudiantil 74901; estudiante de la Carrera de Administración de Empresas, solicito muy comedidamente a usted la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema **"Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef"** previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento/ anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente:

Fernando Lituma

Estudiante de la Escuela de Administración de Empresas





UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

DOCTORA MARIA ELENA RAMIREZ AGUILAR, SECRETARIA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

CERTIFICA:

Que, el señor **Wilson Fernando Lituma Campoverde**, registrado con código 74901, alumno de la carrera de Administración de Empresas, tiene aprobado el 89.77% de créditos de su malla curricular.

Cuenca, 13 de Diciembre de 2018

Dra. María Elena Ramírez Aguilar
SECRETARIA DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION



UNIVERSIDAD
DEL AZUAY

Facultad de Ciencias de la Administración

SECRETARÍA

No. Derecho 0178581

rgp.-





Cuenca, 18 de diciembre del 2018

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

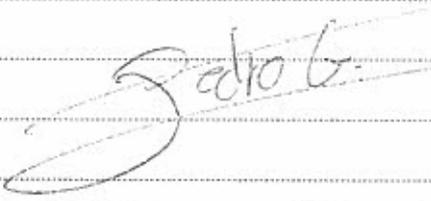
De mi consideración,

Yo, **Pedro Fernando Guerrero Maxi** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación elaborado previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial denominado, **"Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado a la Asociación de Productores y Ganaderos La Mega Jeracef"**, realizado por el estudiante **Wilson Fernando Lituma Campoverde**, con código estudiantil 74901, protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo,

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente


Pedro Guerrero

Cuenca, 12 de diciembre del 2018

Ingeniero,
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo **Edgar Pasmíño Reinozo Peláez**, representante legal de la asociación de productores y ganaderos La Mega Jeracef, autorizo al estudiante **Wilson Fernando Lituma Campoverde** de la Carrera de Administración de Empresas de la Universidad del Azuay, a realizar su trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial en la microempresa que represento, la cual se compromete a proporcionar al estudiante, los documentos e información requerida para el desarrollo de su labor.

Sin otro particular, suscribo

Atentamente


Edgar Pasmíño Reinozo Peláez





UNIVERSIDAD
DEL AZUAY



Escuela
Administración
de Empresas

Protocolo de Trabajo de Titulación

Fecha de Emisión:
Versión: 01
Página: 1 de 2

Lugar de Almacenamiento
F. Archivo Secretaría de la Facultad

Retención
5 años

Disposición Final
Almacenar en repositorio digital de la Universidad

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Administración de Empresas

Propuesta de un programa de producción más limpia aplicado al área de producción de la Asociación de Productores y Ganaderos 'La Mega Jeracef'

Nombre de Estudiante(s):

Lituma Campoverde Wilson Fernando

Director(a) sugerido(a):

Ing. Guerrero Maxi Pedro Fernando

Cuenca - Ecuador

2019





1. Datos Generales

1.1. Nombre del Estudiante

Lituma Campoverde Wilson Fernando

1.1.1. Código

Ua074901

1.1.2. Contacto

Lituma Fernando

Teléfono: 2770012

Celular: 0993291655

Correo Electrónico: wfernandolc@es.uazuay.edu.ec

1.2. Director Sugerido: Guerrero Maxi Pedro Fernando

1.2.1. Contacto:

Celular: 0991354136

Correo Electrónico: pguerrero@uazuay.edu.ec

1.3. Asesor Metodológico: Verdugo Cárdenas Fabiola Priscila

1.4. Tribunal designado:

1.5. Aprobación:

1.6. Línea de Investigación de la Carrera:

11 Organización y dirección de empresas

1.6.1. Código UNESCO: 5311.09 Organización de la producción

1.6.2. Tipo de trabajo:

a) Proyecto de investigación

b) Investigación formativa

1.7. Área de Estudio:

Administración de la producción

1.8. Título Propuesto:

Propuesta de producción más limpia a la Asociación de Productores y Ganaderos `La Mega Jeracef`

1.9. Subtítulo:

Opcional, para definir y aclarar particularidades del trabajo

1.10. Estado del proyecto

Nuevo

2. Contenido

2.1. Motivo de la Investigación:

En la actualidad, existe gran cantidad de empresas industriales, las cuales generan impactos ambientales porque sustraen recursos de la naturaleza para la elaboración de sus productos, y es una obligación de todas estas el conseguir dichos recursos de manera sostenible para en el futuro seguir disponiendo de estos. Además, se pone en riesgo la salud de las personas que trabajan en la empresa y de la comunidad por diferentes sustancias que pueden ser tóxicas.

La empresa en cuestión tiene una tendencia ecologista y le favorecería mucho un apoyo para una producción más limpia. Así, con un programa de producción más limpia, se puede encontrar muchos de los desechos que genera la empresa y la forma en la que estos pueden ser tratados para reducir impactos ambientales, disminuir los costos de producción, mejorar la imagen corporativa y ser de mayor interés para el público. Además, se puede generar una nueva fuente de ingresos al vender los desechos que son de gran utilidad para otras personas.

Al existir varias marcas ajenas a la localidad que comercializan sus quesos en el mercado de Limón Indanza, la empresa se llega a ver afectada en cuanto a la cantidad de consumidores que abarca. Por ello, al reducir costos y mejorar diversos factores mencionados anteriormente podrá ganar más cuota de mercado.

2.2. Problemática

Desde siempre, las necesidades de la sociedad han sido una fuente de oportunidades para que las personas generen ingresos para subsistir, pues con la ayuda de más personas y sustrayendo recursos de la naturaleza, se puede llegar a crear bienes o servicios que satisfagan dichas necesidades. Es importante mencionar que para conseguir los recursos se necesita una inversión o erogación de dinero con los que se puede adquirirlos.

Con el crecimiento demográfico, el requerimiento de productos incrementa, esto lleva a una mayor inversión para obtener los recursos necesarios, los cuales tienen dos características que obligan a las empresas a tener precaución en su manejo, pues son limitados y como ya se mencionó anteriormente, tienen un valor monetario, por lo que una empresa debería asegurar que seguirá disponiendo de ellos sin sacrificar mucho. En la elaboración de quesos el proceso requiere de un alto grado de supervisión y control para evitar que existan desperdicios en exceso y contaminación, pues el producto puede



verse gravemente afectado y por ende genera fuertes pérdidas económicas para la empresa.

La Organización de Naciones Unidas crea la Comisión para el Desarrollo y Medio ambiente en la que se emite el informe de Brundtland, planteando que, con el avance económico de los países desarrollados, los recursos naturales tienden inevitablemente a agotarse. Es evidente que el medio ambiente va a sufrir una degradación según como se vayan acabando los recursos (Brundtland, 1987). Dentro de una empresa industrial existen varios elementos productivos como los aparatos tecnológicos, maquinaria y materia prima que pueden ser obsoletas, inadecuadas y de mala calidad respectivamente. Esto trae como consecuencia la generación de desperdicios. De la misma manera en la empresa pueda existir personal no apto para realizar el trabajo del cual es responsable y provocar desperfectos en la producción. Todo esto ocasiona pérdidas económicas para la empresa (Villalón, 2010). Tradicionalmente, las empresas han llevado sus inversiones a adquirir herramientas o tecnologías que ayuden al tratamiento de los residuos ya generados, en lugar de orientarlas a disminuirlos (Villalón, 2010).

2.3. Pregunta de Investigación

- ¿Qué tipo de desechos son generados en el proceso de producción del queso?
- ¿Cómo armar el marco teórico sobre los procesos de producción más limpia?
- ¿Cómo reducir los desechos generados en la producción del queso?
- ¿Cuáles son los tiempos no productivos de las diferentes máquinas?
- ¿Cuáles son las normas generales de seguridad dentro del área de trabajo acorde a la producción más limpia?

2.4. Resumen

La producción más limpia es, un medio para llegar crecer sosteniblemente. Esta es necesaria para la asociación de productores y ganaderos La Mega Jeracef, para fortalecer la competitividad del producto en precio y calidad. La empresa tiene un alto grado de riesgo en el cual se afectaría la calidad del producto. Por ello, el presente trabajo pretende desarrollar una propuesta de producción más limpia para dicha empresa. La investigación será desarrollada mediante un enfoque mixto. Con esto se espera proporcionar alternativas de solución para corregir deficiencias en los procesos de producción. Como conclusión, con un carácter de gestión ambiental se podrá solucionar varios inconvenientes.

2.5. Estado del Arte y marco teórico

2.5.1 Estado del Arte

Sánchez (2011) realizó una propuesta de producción más limpia a la empresa Plastificamos S.A de Colombia.

En su investigación encontraron medidas que se podían aplicar para llevar a cabo una producción más limpia dentro de la empresa, entre ellas tenemos a la eficiencia en el uso de: agua, energía, materiales e insumos, residuos y la eliminación de ellos.

En tanto al agua, se proponía mejorar el uso del agua, recircularla y monitorear su uso. Todo el procedimiento está sometido a una inspección y verificación de los resultados.

Dentro de las medidas también se proponen soluciones exactas para los problemas detectados e ir evaluando que se esté aplicando todo el tiempo las opciones propuestas.

El personal también está sometido a una serie de capacitaciones para usar correctamente el agua y seguir los procedimientos propuestos.

La energía está sometida a los mismos procesos de producción más limpia, pues se necesita un uso adecuado de los mismos y que las personas tengan las aptitudes necesarias para aplicar todo procedimiento con la máxima precisión posible.

Los materiales tendrán que ser evaluados para poder identificar como reducirlos o sustituirlos por otros que no contaminen el medio ambiente. De la misma manera se controlará el consumo y la forma de utilizarlos y dar seguimiento a los resultados para que la aplicación sea continua.

Las personas tendrán que ser capacitadas para poder dar el tratamiento adecuado a los residuos generados al final del proceso. Las materias primas que tengan aun alguna utilidad se las extraerá para que pasen nuevamente por el proceso productivo.

Herrera (2017) en su investigación sobre el uso de la tecnología para poder llevar una producción más limpia muestra diferentes metodologías para hacer más eficiente el uso de los recursos utilizados en el proceso productivo. Entre estas tenemos al metabolismo industrial que es cuando los recursos energéticos y la materia prima es utilizada desde su origen hasta la disposición final de los mismos. Por otro lado, exponen a la "logística reserva" como una medida para la mejor utilización de los recursos hasta que se termine el proceso productivo. Por último, se da a conocer los procesos bioquímicos que son un medio para poder dar un correcto tratamiento a los residuos que se generan durante todo el proceso productivo y así obtener una ventaja competitiva reduciendo los costos, pues



el producto costara menos si se ahorra en la materia prima y demás recursos necesarios para su producción.

2.5.2 Marco teórico

2.5.2.1 Desarrollo sostenible

En el informe de Brundtland, emitido en el año de 1987 por la comisión medioambiental y de desarrollo, establece que el desarrollo por sí solo no implica un factor netamente positivo, pues si bien se quiera llegar a algo como el crecimiento económico, existen maneras de hacerlo que no son muy amigables con el medio ambiente, haciendo que se agoten los recursos naturales para las generaciones que están por venir. Es por eso que se da origen a una nueva perspectiva de desarrollo, el desarrollo sostenible, el cual propone satisfacer las necesidades actuales sin perjudicar a futuras generaciones en la satisfacción de las suyas (Brundtland, 1987).

La política deberá intervenir en la práctica del desarrollo duradero, dado que esto no se podrá llevar de una sola manera para todos. Cada persona o grupo social deberá aplicar este concepto según sus necesidades y los medios que tengan para la mejor utilización de los recursos. La tecnología es un medio por el cual las empresas pueden mejorar sus procesos y reducir los impactos que se generan al medio ambiente y es necesaria su implementación para proteger los recursos naturales. (Brundtland, 1987).

Los temas económicos y ambientales deben ser evaluados de manera integral para llevar un desarrollo sostenible, pero resulta algo complicado, pues cada uno de estos se mide de diferente manera y compararlos resulta complicado. Por ejemplo, en cuanto a lo económico, este es netamente monetario, pero lo social puede medirse en salud o educación y lo ambiental en cuestión de temperatura o degradación de la tierra. Esto termina siendo ambiguo y se puede interpretar y evaluar desde diferentes puntos de vista, obteniendo resultados distintos según quien esté evaluando (Gómez, 2014).

2.5.2.2 Producción más limpia

Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), llevar una producción más limpia es aplicar continuamente una estrategia de prevención e integración en procesos, productos y servicios y así mitigar el riesgo en las personas y el medio ambiente (PNUMA, 1989). Las estrategias son implementadas en los procesos por que se requiere de una mejora en todo el proceso productivo, minimizando el uso de

recursos naturales como el agua y energía y las mismas materias primas. De la misma manera busca que el ciclo de vida de los productos, desde la fabricación hasta el final de la vida útil, cause el menor impacto posible al medio ambiente y los seres humanos. Igualmente, los servicios tendrán la misma orientación (CPTS, 2005).

Tradicionalmente se han desarrollado medidas de tratamiento de los residuos que se van generando durante todo el proceso productivo, como es el reciclaje o el reúso de aquellos que aun pueden servir, pero, la producción más limpia al ser una estrategia de prevención quiere decir que no se va a esperar hasta el final del proceso productivo para tomar medidas de descontaminación como reciclar o reusar, sino que se lleva a cabo procedimientos para evitar que se efectúe la contaminación y la generación de desechos, al menos en gran cantidad. No obstante, al elaborar un producto, existen desechos que no pueden ser disminuidos y hay que tomar las medidas tradicionales existentes (CPTS, 2005).

El dinero que se utilice para llevar una producción más limpia llega a ser una inversión, pues con la reducción de materias primas y demás insumos como el agua y energía se ahorra dinero y los costos de producir son menores. Por el contrario, los métodos tradicionales de tratamiento de desechos son considerados como gastos, pues con esto el beneficio que la empresa obtiene es no generar impactos ambientales, el cual no es un beneficio económico en muchas empresas (CPTS, 2005).

La producción más limpia es un asunto de mejora del proceso productivo, tomando en cuenta todo lo que se necesita para elaborar un producto o servicio. El mejoramiento que se dé no debe ser aplicado una única vez, pues la producción más limpia tiene la característica de ser dinámica y sistemática, entonces se necesita estar en constante revisión del proceso para dar una mejora continua al mismo (CNPMLTA, 2002).

2.5.2.2.1 Etapas para la propuesta de producción más limpia

Según el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS) y el Centro de Gestión Tecnológica e Información Industrial (CEGESTI), las etapas para llevar una producción más limpia son las siguientes:

- 1- Establecimiento de la base para una producción más limpia o inicio del programa.
- 2- Diagnóstico de la situación previo a la implementación de la producción más limpia.



- 3- Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora.
- 4- Selección de las mejores opciones y determinación de la viabilidad técnica y económica.
- 5- Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua.

2.5.2.2.1.1 Establecimiento de la base para una producción más limpia

En primera instancia debe existir el compromiso de la gerencia para poder llevar a cabo las modificaciones necesarias para que el proceso de producción sea más amigable con el medio ambiente. Con el gerente a favor, se procede a conformar el equipo de trabajo con personal de diferentes áreas de la empresa como de contabilidad, producción, mantenimiento, línea de procesos y el mismo gerente general (CEGESTI, 2010). Además, el gerente debe asegurar la disponibilidad de recursos humanos, económicos y demás que se necesiten para la correcta implementación del programa (CPTS, 2005).

Ya asegurado el apoyo del gerente es importante que se haga una visita a la empresa en donde se observe el proceso productivo, así se podrá determinar aquellos procesos unitarios en donde el consultor debe hacer énfasis en la investigación. Es esencial hacer un recorrido a la planta de producción aun si no se cuenta con un consultor externo y solo se trabaje con personal de la empresa, pues, si bien se puede conocer el proceso productivo, al observarlo con un enfoque de producción más limpia se podrá determinar eventos importantes que no han sido vistos anteriormente (CEGESTI, 2010).

En la primera etapa del programa de producción más limpia es importante determinar aquellas situaciones que representan una limitación en la implementación del mismo, pues el equipo de trabajo deberá dar ideas de cuáles podrían ser estos para estar preparados dar la respectiva solución a estos inconvenientes (CPTS, 2005).

2.5.2.2.1.2 Diagnóstico de la situación previo a la implementación del programa de producción más limpia.

En esta etapa se procede a recopilar información del proceso productivo, es decir, determinar el costo, tipo y cantidad de materiales, agua, energía y demás insumos que se utiliza, la cantidad de desechos que se emiten y como son tratados (CPTS, 2005).

Dentro de todo el proceso productivo existen operaciones unitarias que deben ser identificadas. A raíz de esto se llevará a cabo la elaboración del flujograma que no es más que la unión, mediante el respectivo formato, de las operaciones unitarias (CEGESTI,

2010). Posteriormente, se procede a determinar las entradas y salidas de cada operación para ver sus desechos, impactos al medio ambiente e inseguridad que genere, de esta manera se identifican las operaciones críticas, es decir, aquellas que no pueden tener un grado mayor de contaminación por el bien de la empresa y el medio ambiente. Teniendo las operaciones unitarias críticas se procede a identificar el valor de las pérdidas por la mala práctica del proceso, ineficiente uso de los insumos productivos y el costo de los desechos generados (CPTS, 2005).

2.5.2.2.1.3 Análisis de problemas en el proceso y generación de opciones para su mejora.

Analizadas las entradas y salidas de las operaciones unitarias críticas se elabora un balance de masa y energía que entra en cada operación. En esta actividad se incluye a los residuos que queda después de cada operación, con esto se sabrá cuanto de lo que entro en el proceso término siendo desecho. Después de esto el equipo de producción más limpia debe identificar las causas por las que se produjeron los desechos o desperdicios y los contaminantes (CPTS, 2005).

Lo último de esta etapa es la generación de opciones para dar solución a los problemas encontrados a lo largo de todo el proceso productivo. Para ello es de suma importancia saber las causas que originaron el desperdicio o contaminación (CPTS, 2005).

Aquí se busca mejorar el proceso con respecto al uso de los insumos utilizados, lo cual se podrá lograr mediante la sustitución de aquellos materiales peligrosos y, si es necesario, modificar el producto de tal manera que se lo pueda elaborar con materiales más amigables con el medio ambiente. También, se puede reusar, reciclar o recuperar aquellos residuos que lleguen a servir en las siguientes operaciones del proceso productivo. Por último, debido a que los residuos no pueden ser reducidos en su totalidad se utilizara medidas de tratamiento al final del proceso (CPTS, 2005).

Después hay que dar prioridad a las opciones que sean más factibles y descartar aquellas que sean obvios los problemas de implementarlas. Las opciones que hayan sido de mayor prioridad requerirán de un análisis adicional para determinar que eventos podría impedir su aplicación y así llegar a las opciones más factibles (CPTS, 2005).

2.5.2.2.1.4 Evaluación de la viabilidad técnica y económica



Para comenzar se debe determinar que tipo de evaluación se va a hacer a cada opción, pues, no se podrá dar la misma profundidad a todas, existirán algunas que necesiten una evaluación más profunda que otras (CPTS, 2005).

En tanto a la parte técnica, esta se divide en productiva y ambiental. La primera requiere que se describa las modificaciones que se harán en la parte técnica para poder llevar a cabo las opciones propuestas, determinar técnicamente que tan factible resulta implementar las opciones y hacer proyecciones de los balances vistos con anterioridad, pero esta vez teniendo en cuenta las opciones de producción más limpia que se han propuesto. La segunda trata de la comparación de los balances real y proyectado, con la finalidad de determinar en qué medida se han disminuido los desechos o contaminantes.

El estudio de viabilidad económica tiene por objetivo dar a conocer los beneficios económicos que genera la implementación de las opciones de producción más limpia. Este estudio ayudara a determinar cuáles serán las opciones de producción más limpia a implementar (CPTS, 2005).

2.5.2.2.1.5 Implementación de la producción más limpia, seguimiento y mejora continua.

En la última etapa se debe establecer a donde se quiere llegar con la aplicación del programa de producción más limpia lo cual debe ser alcanzable pero que proporcione valor a la empresa. Finalmente se establecerá el personal para que implemente el programa de producción más limpia. El programa estará sometido a un seguimiento en donde se evaluará los resultados obtenidos al llevar a cabo las modificaciones en el proceso productivo y el impacto que ha causado a las operaciones unitarias. Esta última información será obtenida del personal de la planta productiva.

Al obtener resultados positivos se espera motivar a la gerencia a seguir con el programa y mejorarlo, identificando nuevas falencias en los procesos que no pudieron ser identificadas o que no se dio una solución efectiva (CPTS, 2005).

2.5.2.2.2 Principios de la producción más limpia

Para llevar a cabo una producción amigable con el medio ambiente se debe tener en cuenta los siguientes principios (UNESCO, 2017).

Preventivo: Hace referencia a atacar a aquellos factores que causan el daño el medio ambiente antes de que lo haga.

Precaución: Si la biodiversidad se encuentra en peligro se debe tomar las medidas necesarias para combatir las amenazas, pues el hecho que no se tenga certeza de lo que se debe hacer exactamente no debe ser pretexto para no defenderla.

Integral: La conservación de la biodiversidad estará incorporada con las actividades sectoriales con la finalidad que se vaya integrando en el desarrollo.

2.5.2.2.3 Beneficios de la producción más limpia

Entre los beneficios que trae aplicar un programa de producción según (Andrade, 2012) tenemos:

- 1- Menor generación de aguas residuales debido al mejor uso del recurso hídrico. Esto lleva a una menor cantidad de agua que requiera tratamiento al terminar el proceso.
- 2- Mejor imagen de la empresa hacia los proveedores clientes, inversionistas, bancos, etc., lo cual aumenta las oportunidades de negocio.
- 3- El riesgo dentro de la empresa se minimiza, pues al reducirse la contaminación las personas están más seguras. Mediante esto la empresa puede pagar un menor valor de las primas de seguros.
- 4- Aumento de la productividad de los empleados, materia prima y demás insumos productivos.
- 5- Los costos disminuyen porque se consume menor cantidad de recursos sin que la calidad del producto se vea afectada.
- 6- Ahorro de dinero en el tratamiento de los residuos al final del proceso productivo.

2.6. Objetivo General

Desarrollar una propuesta de producción más limpia en el área de procesos de la Asociación de productores agropecuarios y ganaderos 'La Mega Jeracef'.

2.7. Objetivos Específicos

1. Identificar los desechos generados en el proceso de producción.
2. Armar marco teórico sobre los procesos de producción más limpia.
3. Determinar métodos para reducir los desechos generados en la producción.
4. Realizar un análisis de procesos para identificar los tiempos no productivos en el área de trabajo acorde de la producción más limpia.
5. Determinar las normas generales de seguridad en el área de trabajo acorde a la producción más limpia.

2.8. Metodología

2.8.1 Enfoque del estudio



Para el desarrollo de la presente investigación se tendrá en cuenta un enfoque mixto, es decir, que existirán datos tanto cualitativos como cuantitativos para que la información sea complementada adecuadamente, puesto que en los procesos de producción se analizará la manera de producir y la cantidad de recursos y desechos que interfieren en dicho proceso.

El enfoque cualitativo analizará factores como la importancia que la empresa da a producir enfocándose en un desarrollo sostenible, y el cuantitativo analizará datos numéricos en tanto a la cantidad de desechos generados, entradas y salidas de materiales insumos y en general, todo aquello que se pueda cuantificar.

2.8.1.1 Enfoque cualitativo

2.8.1.1.1 Herramientas de recolección de datos

Para poder obtener datos cualitativos del proceso de producción se utilizará las herramientas enlistadas a continuación:

1- Entrevistas.

Para obtener información indispensable para la investigación, se entrevistará a todas las personas que trabajan en la producción del queso, desde el primer hasta el último proceso productivo, con la finalidad de determinar todos los factores que necesiten y puedan ser modificados para producir de manera amigable con el medio ambiente.

De la misma manera será conveniente entrevistar al jefe de la planta, el cual tiene una más amplia experiencia que sus empleados y nos puede proporcionar su punto de vista sobre los cambios que se puedan dar en los procesos.

2- Observación

Para poder llegar a información verídica no es conveniente valerse únicamente en respuestas que los entrevistados provean, dado que esto puede estar alejado de lo que realmente pasa. Para resolver este inconveniente es necesario realizar observaciones personales de cómo se lleva a cabo el proceso; se cruzará las respuestas obtenidas por medio de las entrevistas y lo observado por el investigador para hacer una triangulación.

3- Consulta a expertos (método Delphi)

La consulta a expertos tiene que ver con recurrir a personas que poseen amplios conocimientos sobre la combinación del tema medioambiental y la producción, además

de experiencia sobre casos de producción más limpia. Con esto se podrá tener idea de las situaciones a la que se expone el proyecto de investigación.

Es importante realizar la consulta a varias personas, puesto que, se podrá conocer los puntos de mayor importancia, que serán en donde coincidan todas o la mayoría de las opiniones, dando así mayor confiabilidad a la información adquirida. Las personas que se necesitarán para la consulta será un ingeniero en producción; el cual podrá ayudarnos en cuanto a la mejora en los procesos; también se recurrirá a un ingeniero ambiental, el cual tiene conocimientos sobre el desarrollo sostenible; por último, se consultará a una persona que tenga amplios conocimientos en la producción del queso, con el objetivo de entender cómo mejorar la producción sin comprometer la calidad del producto.

4- Revisión bibliográfica

La revisión de fuentes bibliográficas estará orientada a otras investigaciones realizadas sobre producción más limpia, con el fin de conocer la forma en que otros autores han llevado a cabo el desarrollo de sus investigaciones y llenar vacíos que se tenga en el transcurso del proyecto de investigación.

2.8.1.1.2 Población y muestra

En cuanto al número de personas que serán seleccionadas para que provean la información necesaria no se requeriría de ningún cálculo de muestra, pues se trabajara con la totalidad del universo debido que la empresa en cuestión es pequeña y existen únicamente cinco personas que trabajan en la planta productiva. El representante legal de la empresa también será incluido en la investigación.

2.8.1.1.3 Procesamiento de la información

Obtenida ya la información necesaria para la investigación es importante almacenarla y procesarla de forma ordenada con la finalidad de disponer de ella para realizar análisis de esta y que las decisiones que se tomen sean las adecuadas para tener buenos resultados, es decir, que sean los más cercanos a la realidad.

Para la adecuada obtención de la información se requerirá de herramientas que faciliten el almacenamiento de estas y poder analizarla oportunamente.



En el caso de las entrevistas y la consulta a expertos, se realizarán mediante una grabadora de sonido con la que se reducirá en gran proporción el riesgo de obviar algún tema o punto importante que proporcione el entrevistado.

La revisión bibliográfica será procesada mediante un barrido bibliográfico, en el cual, con la ayuda de Word, se plasmará todos los argumentos importantes y evitar tratar nuevamente aquellos que tienen poca relevancia en la investigación.

Al momento de obtener datos mediante observación se utilizará una libreta de apuntes con la cual, al igual que las otras herramientas de procesamiento, se espera disponer de la información correcta evitando que esta se distorsione en el tiempo por no registrarla oportunamente.

2.8.1.2 Enfoque cuantitativo

2.8.1.2.1 Herramientas de recolección de datos

1- Encuestas

Se aplicará encuestas a las personas que trabajan la planta productiva con la finalidad de recolectar información sobre gestión ambiental.

2- Indicadores

Para la investigación se utilizarán indicadores de gestión de producción más limpia con los cuales se determinará la eficiencia de los recursos que son utilizados para la elaboración del queso mozzarella.

2.8.1.2.2 Población y muestra

De igual forma como en el enfoque cualitativo se tomará a todo el universo para esta investigación, pues el número de personas que trabajan en la empresa es completamente manejable por ser pequeño.

2.8.1.2.3 Procesamiento de la información

Para el correcto procesamiento de la información que sea recolectada, tanto por parte de las encuestas a los trabajadores como por la recolección de datos sobre el proceso productivo, se recurrirá al programa de Excel en el que se podrá realizar cálculos de manera rápida y exacta. En cuanto a los datos de los procesos de elaboración del queso se realizarán diferentes tablas para su acertado análisis.

En cuanto a la recolección de datos cuantitativa se empleará indicadores que midan los procesos en cuanto a la productividad actual y de esta manera observar detalladamente en donde es conveniente aplicar medidas de producción más limpia. Las mediciones ayudarán saber cuántos recursos como tiempo, materiales e insumos utiliza cada proceso y si esto puede ser disminuido sin perjudicar el producto final.

2.9. Alcances y resultados esperados

Con la siguiente investigación se planea plantear una propuesta de producción más limpia para la Asociación de productores agropecuarios y ganaderos LA MEGA JERACEF. Con este programa se pretende desarrollar alternativas de solución que lleven a la empresa a cuidar el medio ambiente y mejorar el proceso de producción. Además, se recomienda la implementación de la propuesta para que se logre un compromiso por parte de todo el personal, y se cree una cultura organizacional, enfocada en el cuidado medioambiental. Por último, se espera proveer pautas para la aplicación y mejora continua.

Las alternativas de solución serán dadas a partir de un análisis de los procesos, cuadros para equilibrar las entradas con las salidas de insumos, determinar el origen de los desechos, establecer varias opciones de producción más limpia y escoger a las más factibles.

2.10. Supuestos y riesgos

La investigación para una propuesta de producción más limpia requiere de revisión de diferentes libros que detallan información relevante sobre los métodos, beneficios, barreras al momento de la aplicación. Por ello, existe gran probabilidad de tener problemas al momento de buscar la información necesaria debido a la inaccesibilidad a las fuentes que se requiera.

La falta de conocimiento del proceso productivo del queso mozzarella es un factor importante que puede dar problemas al momento de establecer alternativas de solución a los diferentes inconvenientes que se encuentren en dicho proceso, esto provocará que se necesite más tiempo hasta adaptarse y entender la actividad productiva con la que se trabaja.

Cuando se necesite realizar visitas a la empresa se corre riesgos de sufrir algún accidente, puesto que se ignora las medidas de protección al momento de ingresar a una planta productiva de cualquier índole, pues todas tienen un grado de riesgo que pueden afectar



la integridad física tanto del investigador como de las demás personas que se encuentren dentro de la fábrica.

Al recurrir a información proporcionada por las personas que están involucradas directamente con la empresa como son los empleados de planta u obreros y el representante legal, en el caso de la empresa la Mega Jeracef, se corre el riesgo que los datos proporcionados no sean verídicos, provocando que los resultados de la investigación sean erróneos.

2.11. Presupuestos

Rubro	Costo (USD)	Justificación
Libros	\$40	- Compra de libros para obtener información para la investigación.
Grabadora de sonido	\$20	- Grabadora necesaria para realizar entrevistas.
Gasolina	\$100	- Viajes al lugar donde se encuentra la empresa
Alimentación	\$50	- Gasto de alimentación recorridos por realizar la investigación.
Impresiones y empastado	\$60	- Es necesario para la presentación de la tesis.
Total	270	

2.12. Financiamiento

Para la realización del presente estudio se recurrirá financieramente a fuentes propias y prestamos de familiares y así solventar todos los gastos en los que se tenga que incurrir en tanto a viajes, compra de materiales y gastos de alimentación que se den por ejecutar la tesis.

2.13. Esquema tentativo

Introducción

Capítulo 1. Información de la empresa

1.1. Caracterización de la empresa

- 1.2.Misión y visión
- 1.3.Valores organizacionales
- 1.4.Historia de la empresa
- 1.5.Ubicación de la empresa
- 1.6.Organización empresarial
- 1.7.Cantidad de trabajadores y jornada en la que operan
- 1.8.Situación del mercado
- 1.9.Productos que comercializa
- 1.10. Proceso de producción

Capítulo 2. Marco conceptual

- 2.1.Producción más limpia
 - 2.1.1. Ventajas y desventajas de producción más limpia
 - 2.1.2. Métodos de aplicación de una producción más limpia
 - 2.1.3 Principios de producción más limpia
- 2.2.Gestión del medio ambiente
 - 2.2.1 Gestión del medio ambiente en las empresas
 - 2.2.2 Impactos ambientales
- 2.3.Desarrollo sostenible

Capítulo 3. Análisis de procesos

- 3.1.Definición de procesos
 - 3.1.1 Etapas del proceso de producción
 - 3.1.2 Entradas y salidas de los procesos
 - 3.1.3 Identificación de procesos clave
- 3.2.Análisis actual de los procesos referente a producción más limpia
 - 3.2.1 Metodologías actuales para una producción más limpia
 - 3.2.2 Identificación de procesos que lleven una producción más limpia
- 3.3.Identificación de procesos críticos
 - 3.3.1 Contaminación y desperdicios en los procesos productivos
 - 3.3.2 Tiempos muertos
 - 3.3.3 Consumo de recursos en los procesos productivos

Capítulo 4. Propuesta del modelo de producción más limpia

- 4.1.Eficiencia energética
- 4.2.Costos de producción más limpia
- 4.3.Alternativas de producción más limpia
- 4.4.Residuos en el proceso productivo
- 4.5.Modelos de producción más limpia para los procesos de elaboración del queso de la Asociación de Productores y Ganaderos 'La Mega Jeracef' .

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos



2.14. Cronograma

Objetivo Específico	Actividad	Resultado esperado	Tiempo (semanas)
Identificar los desechos generados en el proceso de producción del queso.	1- Visita a la planta productiva. 2- Observación del proceso de producción.	Generar la base de datos sobre los desechos que emite el proceso de producción del queso.	6
Armar marco teórico sobre procesos de producción más limpia.	1- Revisión de fuentes bibliográficas a través de internet. 2- Revisión de libros e la biblioteca de la universidad.	Estructurar el marco teórico que servirá para el desarrollo de los siguientes temas.	4
Determinar métodos para reducir los desechos generados en la producción.	1- Indagación mediante diferentes fuentes de producción más limpia. 2- Consulta a personas experimentadas en el área de producción más limpia.	Identificar los métodos adecuados para reducir los desechos generados en el proceso productivo.	4
Realizar un análisis de procesos para identificar los tiempos no productivos de las diferentes máquinas	1- Observación personal de los procesos de producción. 2- Consulta al personal que labora en la planta productiva sobre los tiempos de elaboración del producto.	Generar el análisis de valor agregado de los procesos productivos de la empresa	6
Determinar las normas generales de seguridad en el área de trabajo acorde a la	1- Dialogo con el representante legal de la empresa sobre	Elaborar las normas generales de seguridad adecuadas en los procesos con base a una	4

producción más limpia.	la seguridad industrial.	producción más limpia.	
	2- Observación de los puntos que puedan causar accidentes o enfermedades.		
TOTAL			24

2.15. Referencias

Estilo utilizado: APA

Andrade, B. E. (2012). Beneficios económicos de la producción más limpia enfocada en el uso de las aguas. *Éxito empresarial*, 3.

Brundtland, H. (1987). *Nuestro futuro común*. Dag Hammarskjöld Library.

CEGESTI. (2010). *Manual de producción más limpia*. San José: Tormenta Cerebral S.A.

CNPMLTA. (2002). *Casos de aplicación de producción más limpia en Colombia*. Medellín: Editorial Clave.

CPTS. (2005). *Guía técnica general de producción más limpia*. La Paz: PGD Impresiones.

Gómez, C. (2014). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. En B. Garea, *Cambio climático y desarrollo sostenible. Bases conceptuales para la educación en Cuba* (pág. 22). La Habana: Educación Cubana.

Hernández, R., & Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.

Herrera, L. (2017). Nuevas tecnologías para una producción más limpia: un estado del arte. *Universidad Politécnica Salesiana*, Ecuador.

Hoof, B. V., Monroy, N., & Saer, A. (1008). *Producción más limpia*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.

Sánchez, P. (2011). Diseño de un plan de producción más limpia en la empresa Plásticos S.A.A. *Pontificia Universidad Javeriana*, Colombia.

UNESCO. (2017). *Principios, criterios y recomendaciones jurídicas para el establecimiento de regímenes de caudales ambientales en Centroamérica*.

Villalón, A. (2010). La producción más limpia: una herramienta para mejorar la eficiencia de las producciones y los servicios. *Cuba tabaco*, 5

2.16. Anexos



2.17. Firma de responsabilidad (estudiante)

Wilson Fernando Lituma Campoverde

2.18. Firma de responsabilidad (director sugerido)

Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi

2.19. Fecha de entrega

01/02/2019