ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS EN LA EMPRESA "BRATWURST" EMBUTIDOS ALEMANES

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL

KARINA ALEXANDRA VALVERDE BRICEÑO

DIRECTOR: PABLO PÓLIT
CO-DIRECTOR: SEBASTIÁN TACO

Quito, enero 2016

© Escuela Politécnica Nacional (2015)
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, Karina Alexandra Valverde Briceño, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Karina Alexandra Valverde Briceño

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Karina Alexandra Valverde Briceño, bajo mi supervisión.

Ingeniero Pablo Pólit	Ingeniero Sebastián Taco
DIRECTOR DE PROYECTO	**CO-DIRECTOR DE PROYECTO**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a JESÚS por ser mi luz y dirección para cumplir sus propósitos en mí, a mis padres por su apoyo incondicional, a la Escuela Politécnica Nacional y a la Empresa Bratwurst por su apoyo en la resolución de este Proyecto.

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada de manera especial a mi Padre Celestial, a mis padres, a mi hijo, por hacer de mí una persona que anhela triunfar con honestidad y sabiduría en los momentos más difíciles de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

		PÁGINA
RESUMEN		**vii**
INTRODUCCIÓN		**viii**
1	**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**	**1**
1.1	Elaboración de productos cárnicos escaldados	1
	1.1.1. Definición y características de los embutidos escaldados	1
	1.1.2. Materias primas	1
	1.1.3. Proceso de elaboración	7
	1.1.4. Balance de masa y energía	10
1.2	Buenas prácticas de manufactura.	10
	1.2.1. Normas de higiene y preparación de alimentos	11
1.3.	Procesos de fabricación y su mejora.	12
	1.3.1. Definiciones generales relacionadas con procesos	12
	1.3.2. Levantamiento y diseño de los procesos	14
	1.3.3. Mapa de procesos	17
	1.3.4. Análisis de valor agregado	18
	1.3.5. Proceso de mejoramiento continuo: modelo SAMME (seleccionar, analizar, medir, mejorar y evaluar)	19
2	**PARTE EXPERIMENTAL**	**28**
2.1	Objetivos	28
	2.1.1 Objetivo general	28

2.1.2 Objetivos específicos 28

2.2 Descripción de la empresa 28

2.3 Análisis del cumplimiento del reglamento de buenas prácticas de manufactura (BMP) 29

2.4 Análisis de los procesos productivos, balances de masa y energía en la elaboración de embutidos escaldados 31

2.4.1 Diagramas de flujo del sistema productivo 31

2.4.2 Balances de masa y energía 31

2.5 Análisis de los tiempos y movimientos en la elaboración de embutidos escaldados 32

2.5.1 Cadena de valor 32

2.5.2 Mapa de procesos 32

2.6 Evaluación de los problemas detectados 34

2.7 Mejora de los procesos productivos 34

2.8 Evaluación de los costos de la propuesta 34

3 RESULTADOS 35

3.1 Descripción de la empresa 35

3.2 Análisis del cumplimiento del reglamento de buenas prácticas de manufactura (BMP) 37

3.2.1 Incumplimientos por capítulo 38

3.3 Análisis de los procesos productivos, balances de masa y energía en la elaboración de embutidos escaldados 42

3.3.1 Análisis de los procesos productivos 42

3.3.2 Balances de masa 49

3.3.3 Balances de energía 56

3.4 Análisis de los tiempos y movimientos del flujo del sistema productivo 59

3.4.1 Cadena de valor 59

3.4.2 Mapa de procesos 59

3.5 Evaluación de los problemas detectados 73

3.6 Mejora de los procesos productivos 73

3.6.1 Análisis comparativo del proceso actual y la propuesta del proceso mejorado 74

3.7 Evaluación de los costos de la propuesta 79

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 80

4.1 Conclusiones 80

4.2 Recomendaciones 81

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 83

ANEXOS 86

INDICE DE TABLAS

PÁGINA

Tabla 1.1. Simbología ANSI de los diagramas de flujo 16

Tabla 1.2. Relación de procesos y criterios de selección 22

Tabla 1.3. Proceso de mejoramiento SAMME 23

Tabla 3.1. Productos que elabora la empresa Bratwurst 36

Tabla 3.2. Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst 62

Tabla 3.3. Resumen del análisis de valor agregado actual 70

Tabla 3.4. Resumen del análisis de valor agregado actual 72

Tabla 3.5. Resumen comparativo del índice de valor agregado de los procesos productivos de la fábrica de embutidos Bratwurst 77

Tabla 3.6. Resumen comparativo de los tiempos de ciclo de cada proceso productivo de la fábrica de embutidos Bratwurst. 78

Tabla AII. Tabla de evaluación de BPM de la empresa BRATWURST 90

Tabla AIII. Formulación de la salchicha alemana 99

Tabla AIV. Formulación de la salchicha ahumada 99

Tabla AV. Formulación de la salchicha parrillera 100

Tabla AVI. Formulación del pastel Alemán 100

Tabla AVII. Cálculo del Cp de embutidos 101

Tabla AVIII: Formato de levantamiento de procesos de embutidos alemanes Bratwurst 102

Tabla AIX: Cuadro de análisis de actividades de valor agregado 103

Tabla AX: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Alemana 104

Tabla AXI: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Ahumada 105

Tabla AXII: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Parrillera 106

Tabla AXIII: Levantamiento del proceso: Elaboración del Pastel Aleman 107

Tabla AXIV.1: Análisis de valor agregado Salchicha Alemana 108

Tabla AXIV.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Alemana 109

Tabla AXV.1: Análisis de valor agregado Salchicha Ahumada 110

Tabla AXV.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Ahumada 111

Tabla AXVI.1: Análisis de valor agregado Salchicha Parrillera 112

Tabla AXVI.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Parrillera 113

Tabla AXVII.1 Análisis de valor agregado Pastel Alemán 114

Tabla AXVII.2: Indice de valor agregado actual Pastel Alemán 115

Tabla AXVIII.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Alemana 116

Tabla AXVIII.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Alemana 117

Tabla AXIX.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Ahumada 118

Tabla AXIX.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Ahumada 119

Tabla AXX.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Parrillera 120

Tabla AXX.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Parrillera 121

Tabla AXXI.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración del Pastel Alemán 122

Tabla AXXI.2 Índice de valor agregado mejorado Pastel Alemán 123

Tabla AXXII.1 Detalle de costos para el mejoramiento para cumplir BPM 124

Tabla AXXIII.1 Detalle de costos para realizar las mejoras propuestas en los procesos productivos 125

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. 1. Proceso de fabricación de embutidos escaldados 7

Figura 1. 2. Mapa de procesos estratégicos 18

Figura 1. 3. Proceso de mejoramiento continuo SAMME 20

Figura 2. 1. Elementos que comprende BPM 30

Figura 2. 2. Criterio para el análisis de valor agregado de los procesos de Bratwurst 33

Figura 3. 1. Porcentaje de cumplimiento total de BPMs en la empresa Bratwurst en base al Reglamento Oficial 696, Decreto ejecutivo 3253 37

Figura 3. 2. Porcentaje de cumplimiento de BPMs por capítulos en la empresa Bratwurst en base al Reglamento Oficial 696, Decreto ejecutivo 3253 38

Figura 3. 3. Diagrama del balance de masa de la salchicha alemana 50

Figura 3. 4. Diagrama del balance de masa de la salchicha ahumada 51

Figura 3. 5. Diagrama del balance de masa de la salchicha parrillera 53

Figura 3. 6. Diagrama del balance de masa del pastel alemán 55

Figura 3. 7. Balance de energía 56

Figura 3. 8. Cadena de valor de la empresa “Bratwurst” 59

Figura 3. 9. Mapa de procesos de la empresa “Bratwurst” 60

Figura 3.10. Flujograma funcional de los procesos productivos de la empresa Bratwurst 68

Figura 3.11. Diagrama de bloques del macro proceso de Bratwurst Embutidos Alemanes 69

Figura 3.12. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha alemana 75

Figura 3. 13. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha ahumada. 75

Figura 3. 14. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha parrillera 76

Figura 3. 15. Análisis comparativo de valor agregado del proceso pastel alemán 76

Figura 3.16. Comparativo del índice de valor agregado de los procesos productivos de la fábrica de embutidos Bratwurst 78

Figura AI.1: Preparar ingredientes 87

Figura AI.2: Moler en el cúter 87

Figura AI.3: Embutición y torsión 88

Figura AI.4: Pesaje 88

Figura AI.5: Cocción y ahumado del producto 88

Figura AI.6: Enfriamiento del producto 89

Figura AI.7: Almacenamiento del producto 89

Figura AXIV.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Alemana 109

Figura AXV.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Ahumada 111

Figura AXVI.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Parrillera 113

Figura AXVII.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Pastel Alemán 115

Figura AXVIII.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Alemana 117

Figura AXIX.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Ahumada 119

Figura AXX.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Parrillada 121

Figura AXXI.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Pastel Alemán 123

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO I
Proceso productivo elaboración salchicha ahumada 87

ANEXO II
Evaluación de bpm de la empresa Bratwurst 90

ANEXO III
Tabla de formulación de la salchicha alemana 99

ANEXO IV
Tabla de formulación de la salchicha ahumada 99

ANEXO V
Tabla de formulación de salchicha parrillera 100

ANEXO VI
Tabla de formulación del pastel alemán 100

ANEXO VII
Tabla de cálculo de Cp de embutidos 100

ANEXO VIII:
Formato para levantamiento de procesos de la fábrica de embutidos alemanes "Bratwurst" 102

ANEXO IX
Cuadro de análisis de actividades de valor agregado 103

ANEXO X
Levantamiento del proceso: elaboración de salchicha alemana 104

ANEXO XI
Levantamiento del procesos: elaboración de salchicha ahumada 105

ANEXO XII
Levantamiento del procesos: elaboración de salchicha parrillera 106

ANEXO XIII
Levantamiento del procesos: elaboración del pastel alemán 107

ANEXO XIV
Analisis de la situación actual del valor agregado: elaboración de la salchicha alemana 108

ANEXO XV
Analisis de la situación actual del valor agregado: elaboración de la salchicha ahumada 110

ANEXO XVI
Análisis de la situación actual del valor agregado: elaboración de la salchicha parrillera 112

ANEXO XVII
Análisis de la situación actual del valor agregado: elaboración del pastel alemán 114

ANEXO XVIII
Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la salchicha alemana 116

ANEXO XIX
Analisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la salchicha ahumada 1188

ANEXO XX
Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la salchicha parrillera. 120

ANEXO XXI
Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración del pastel alemán 122

ANEXO XXII
Detalle de costos para el mejoramiento para cumplir BPM. 1244

ANEXO XXIII
Detalle de costos para realizar las mejoras propuestas en los procesos productivos 125

RESUMEN

La alta competitividad existente en la industria alimenticia obliga a las empresas del sector a mejorar su gestión para afrontar con éxito los requerimientos y exigencias del mercado, lo que justifica desarrollar esta investigación que comprende el ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS EN LA EMPRESA "BRATWURST" EMBUTIDOS ALEMANES, en su extensión esta tesis comprende cuatro capítulos.

En el capítulo primero llamado REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, se exponen los conceptos teóricos que respaldan el desarrollo de la investigación experimental y la propuesta de mejora de los procesos, normas y prácticas de manufactura que observa la empresa "BRATWURST". En el capítulo segundo DESARROLLO DE LA PARTE EXPERIMENTAL se expone la metodología observada para realizar el análisis de los procesos, las normas de higiene y prácticas de manufactura vigentes actualmente en la empresa.

En el capítulo tercero se exponen los RESULTADOS obtenidos mediante la investigación experimental, y se plantean alternativas de cambio y mejoramiento a los procesos, normas y prácticas de manufactura vigentes en la empresa, se evalúan los costos de la propuesta, se discuten los resultados obtenidos y se determina la factibilidad financiera de implementar la propuesta de mejora de los procesos de fabricación de embutidos escaldados en la empresa "BRATWURST".

Finalmente en el capítulo cuarto se exponen los resultados obtenidos con el desarrollo de esta Tesis, mediante CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES; es de esperar que los mismos sean dados a conocer a los directivos de la empresa "BRATWURST", para que implementen total o parcialmente la propuesta, y así esta investigación alcance una relevancia práctica.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los mercados tanto local como global genera una total competitividad, y lleva a las empresas a afrontar una disyuntiva, o mejoran su gestión para afrontar en forma eficiente los requerimientos y exigencias del mercado, asimilando y adoptando acciones para optimizar sus recursos, o quedan ancladas a viejas estructuras que por defectuosas, truncarán su desarrollo y crecimiento.

Especialmente en el sector de alimentos la competitividad es muy grande, por lo que las industrias que operan en este segmento deben asegurar la calidad e higiene en todos los procesos de elaboración y conservación, que constituyen la fase previa al consumo, para garantizar la máxima seguridad, calidad e inocuidad de los mismos.

La avanzada tecnología actual permite ofrecer al consumidor productos de excelente calidad, por esto para evitar los defectos de fabricación, se debe implementar las buenas prácticas de manufactura en la industria de procesamiento de embutidos.

Por lo expuesto, la industria Bratwurst, requiere que la cadena alimentaria sea gestionada y controlada desde la producción al consumo en forma óptima: fase de producción, transformación, conservación, distribución, almacenamiento, exposición y venta; esta secuencia debe ser impecable ya que el trabajo riguroso en cada una de estas fases, repercute en la seguridad del alimento, el mantenimiento de sus propiedades nutritivas, y su calidad.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS ESCALDADOS

1.1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBUTIDOS ESCALDADOS

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de una mezcla de tejido muscular y tejido graso de la res, cerdo y ternera, agua, aditivos y condimentos e introducidos en tripas naturales o artificiales, que se someten a un proceso de cocción con el fin de disminuir el contenido de microorganismos, de favorecer la conservación y de coagular las proteínas de manera que se forme una masa consistente (Guerrero y Arteaga,1990, p.35).

Un buen embutido escaldado no debe exhibir separado la carne de la grasa, debe tener un color uniforme así como una buena consistencia, atractivo aspecto al corte, aroma y sabor finamente condimentados (Frey, 1995, p. 66).

1.1.2. MATERIAS PRIMAS

Las materias primas son aquellas sustancias alimenticias que intervienen de distintas formas en la elaboración de los productos cárnicos. La calidad de los productos elaborados depende de la correcta utilización y de las características de las materias primas (Gaetano, 2002, p.13).

Entre las materias primas que intervienen en la elaboración de embutidos se consideran los siguientes:

- Carnes
- Grasas
- Agua y Hielo
- Aditivos

- Condimentos
- Tripas naturales y artificiales

1.1.2.1 Carne

La carne es el tejido muscular de los animales. Para la buena calidad del embutido se utiliza carne que provenga de animales adultos, sanos, y bien nutridos de igual manera influye el manejo de la canal durante el proceso de rigor mortis, el desangrado, el despiece y los cortes de la carne. En primera instancia se utiliza carne magra, responsable de una alta capacidad de retención de agua, este fenómeno se favorece mediante la adición de la sal y el agua; a medida que se van liberando en el picado las moléculas proteicas se van ligando las moléculas de agua para dar lugar a una masa consistente (Schiffner, 1996, p. 168).

1.1.2.2 Grasas

En la elaboración de los embutidos escaldados se utiliza la grasa de la parte dorsal del cerdo y la fracción grasa de la carne, pues estas resultan convenientes para la consistencia y conservación del color. Se evita almacenar durante mucho tiempo la grasa a fin de evitar se enrancie y afecte al color y sabor (Gaetano, 2002, p. 16,17; Frey, p. 68).

1.1.2.3 Aditivos

Son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación, calidad y terminado (Girard, 1991, p.126; Gaetano, 2002, p.21).

- **Sal común**

Es el aditivo más antiguo conocido y utilizado, tiene las siguientes funciones: prolonga el poder de conservación, mejora el sabor de la carne, mejora la coloración, aumenta el poder de fijación de agua, favorece la introducción de otras sustancias curantes, favorece la emulsificación de los demás ingredientes (Girard, 1991, p.126; Gaetano, 2002, p.21).

- **Agua y Hielo**

Desempeñan la función de medio disolvente, neutralizan el calor generado por las cuchillas al fragmentar la carne, cuando la temperatura de las cuchillas es demasiado alta, puede producirse la desnaturalización de las proteínas y perder sus propiedades fijadoras de agua y consistencia al corte, importante característica de calidad del embutido escaldado (Frey, 1995, p.72).

- **Nitritos**

Los nitritos favorecen el color rosado, sabor, conservación y acción bacteriostática contra el *Clostridiumbotulinum*, sin embargo es un producto tóxico utilizado en altas concentraciones y confieren un sabor amargo a las carnes (Girard, 1991 p.129; Gaetano, 2002, p.21).

El *Clostridiumbotulinum*, es un microorganismo capaz de formar esporas resistentes al calor y la bacteria genera toxinas mortíferas que atacan al sistema nervioso. Las esporas germinan en condiciones anaerobias y si el pH esta sobre 4,5 (Coles, McDowell y Kirwan, 2004. p.51).

- **Tripolifosfato**

Es un aditivo conservante de humedad, favorece la capacidad fijadora de agua a las proteínas musculares, capacidad de emulsión, disminuye la viscosidad de la

pasta en la cútter, tornándose la masa fluida y elástica, consistente al corte y calidad general del embutido escaldado (Gaetano, 2002, p.22).

- **Féculas**

Las féculas o almidones se componen de unidades repetitivas de glucosa, por lo que se los conoce como polisacáridos; constituyen la mayor parte de los carbohidratos digestibles de la dieta habitual. Las féculas o almidones comerciales se obtienen de las semillas de cereales, maíz, trigo, varios tipos de arroz, y de algunas raíces y tubérculos como la patata, yuca, batata y tapioca. Los almidones alimenticios modificados ofrecen una amplia variedad de calidades para diferentes productos, teniendo gran aceptación dentro de los cárnicos. La modificación de textura y la retención de humedad pueden alcanzarse ambas a un costo mínimo de materias primas para el procesador de carnes. Se pueden alcanzar ahorros importantes sobre la base de aumentos de peso y vida útil extendida debido a la capacidad de retención de agua (Frey, 1995, p.80).

- **Sorbato de potasio**

Es un aditivo conservante y antiséptico, inhibe el moho, sacromicetos y bacterias aerobias, previene el crecimiento y reproducción de microbios nocivos tales como la botulínica, estafilococo, salmonella, etc. Su efecto de inhibir el desarrollo es más fuerte que el efecto de esterilizar, por lo que alarga el tiempo de conservación y mantiene el sabor original de los alimentos (Gaetano, 2002, p.23).

- **Eritorbato de sodio**

Es un aditivo antioxidante, antiséptico y de conservación, pues mantiene el color y sabor natural de los alimentos (Gaetano, 2002, p.23).

- **Glutamato monosódico**

Es un aditivo alimenticio comercial conocido como AJI-NO-MOTO, es un potenciador del sabor, debido a que equilibra, combina y resalta el carácter de otros sabores (Gaetano, 2002, p.23).

1.1.2.4 Condimentos

Las especias tienen muchas aplicaciones de acuerdo al aroma, sabor, variedad, composición, proporciones, efectos beneficiosos. Se conoce que el ajo, el comino poseen propiedades medicinales; el ajo y la pimienta tienen acción bacteriostática; la mejorana, el romero, el pimentón, la mostaza en polvo son excelentes antioxidantes, los productos grasos elaborados con estas especies se enrancian mucho más tarde que aquellos otros que no los contienen; el pimentón y la cebolla tienen efectos estabilizantes sobre las emulsiones (Schiffner, 1996, p.249).

1.1.2.5 Tripas

- **Tripas Naturales**

Son los intestinos de vaca, cerdo y cordero. El intestino se divide en intestino delgado e intestino grueso. Para la elaboración de los embutidos escaldados se utiliza el intestino delgado del cerdo y del cordero. El intestino delgado del cerdo mide entre 16 y 18 metros de longitud y un calibre de 22 a 36 mm. El intestino delgado del cordero tiene una longitud de 18 a 24 metros y un calibre de 12 a 28 mm (Schiffner, 1996, p.75-78).

- **Tratamiento de las tripas naturales**

Las tripas de cerdo se deben procesar, aún en caliente con el fin de eliminar toda la grasa que tienen. Se vacía el intestino completamente, se limpia y se enjuaga varias veces, se extrae la serosa de recubrimiento y se sala. Si el intestino delgado se va a utilizar antes de las 24 horas no es necesario salarlo, pero si mantenerlo en agua fría. Las tripas de cordero se suelen obtener directamente en la matanza. El proceso consiste en vaciado, enjuagado y eliminación de la mucosa (Schiffner, 1996, p.79-80).

Se presentan defectos de fabricación de los embutidos escaldados como consecuencia del almacenamiento y manipulación de las tripas naturales. Las tripas naturales se depositan en lugares de ambiente seco y fresco, previa salazón, almacenadas mucho tiempo provoca defectos como agrisados, tonalidades verdosas. Existen alteraciones del sabor cuando no hay abundante lavado de las tripas antes de proceder a su relleno (Frey, 1995, p.70).

1.1.2.6 Tripas artificiales

Las tripas artificiales son de celulosa, colágeno o plástico. El uso de las tripas artificiales ha crecido en la industria cárnica, debido a sus características como propiedades higiénicas; capacidad de conservación, previniendo los fenómenos de oxidación de las grasas; diámetro uniforme; ausencia de olores extraños; son contráctiles es decir se adaptan al aumento o disminución del volumen de la masa; permeables a los gases y al vapor de agua, permiten una respiración activa del producto; adquieren el color y el aroma del humo en el proceso del ahumado (Gaetano, 2002, p.20; Schiffner, 1996, p.78).

1.1.3. PROCESO DE ELABORACIÓN

Según Guerrero y Arteaga (2008. p.71) la elaboración de los embutidos escaldados incluye las operaciones que se esquematizan en el diagrama de flujo de la Figura 1.1.

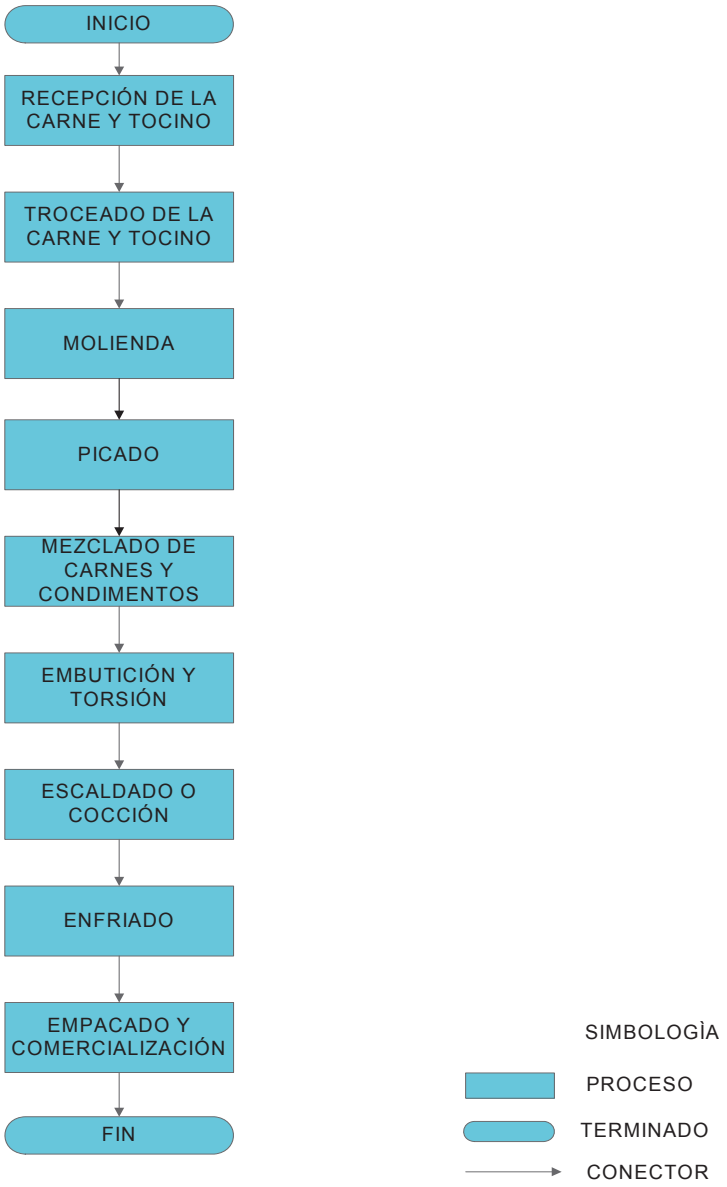


Figura 1. 1. Proceso de fabricación de embutidos escaldados
(Diagrama del proceso de la empresa BRATWURST, 2013)

El proceso de elaboración se puntualiza a continuación:

1.1.3.1 Recepción

Se sacan las carnes (res, cerdo y ternera) y la grasa del cuarto de refrigeración (Guerrero y Arteaga, 2008, p.71).

1.1.3.2 Troceado

Las carnes y la grasa se trocean en fragmentos de 5 a 10cm para mayor facilidad en el molido (Guerrero y Arteaga, 2008, p.71).

1.1.3.3 Molido

Las carnes y la grasa troceados se someten al proceso de molienda por separado para luego formar las mezclas de acuerdo a la fórmula o receta (Guerrero y Arteaga, 2008, p.71).

1.1.3.4 Picado

El cútter es la máquina utilizada en esta operación que con sus cuchillas rompe las fibras musculares de la carne, con el cual, el medio disolvente que es el agua con sal es capaz de extraer mediante solución la proteína miofibrilar (miosina); de esta manera desarrollan sus propiedades fijadoras de agua y grasa (Guerrero y Arteaga, 2008, p.72).

1.1.3.5 Mezclado

Según el tipo de embutido escaldado a preparar se mezcla de acuerdo a su fórmula; las carnes picadas, la grasa molida, el agua, el hielo, la fécula, los

aditivos y los condimentos en la cantidad exacta y en el tiempo indicado (Guerrero y Arteaga, 2008, p.73).

1.1.3.6 Embutición y torsión

Una vez finalizado la elaboración del proceso de la masa, esta pasa al proceso de embutición y torsión de acuerdo a la tripa a utilizar (natural o artificial) y al calibre especificado según el producto a elaborarse.

1.1.3.7 Escaldado

Luego son transportados a la marmita para su respectivo escaldado o al horno para la cocción de acuerdo al producto a realizarse. Las especificaciones de la cocción en marmita son, que el agua debe tener una temperatura de 80ºC para introducir los embutidos a escaldar y se espera de 15 a 20 min para verificar la temperatura del producto interno que debe estar a 71ºC para proceder a sacar de la marmita. Las especificaciones de la cocción en el horno son, que el horno debe estar precalentado a una temperatura de 90ºC y de acuerdo a las fases que tiene diferente producto, se varía la temperatura en tiempos determinados; el producto para ser retirado del horno debe tener una temperatura interna de 71ºC (Guerrero y Arteaga, 2008, p.74).

1.1.3.8 Enfriado

El embutido se coloca en agua fría o hielo picado para bajar la temperatura de manera que exista un choque térmico, posteriormente son colgados para que se escurran y se sequen (Guerrero y Arteaga, 2008, p.74).

1.1.3.9 Empacado y comercialización

Finalmente son empacados de acuerdo a la presentación del producto a comercializar y almacenados bajo refrigeración a una temperatura de 4ºC. Es importante mantener la cadena de frío desde la recepción del producto hasta el consumidor final para evitar la proliferación de microorganismos por la variación de temperatura (Guerrero y Arteaga, 2008, p.75).

Es importante considerar que para evitar los defectos de fabricación, se debe mantener la higiene, limpieza y desinfección de las instalaciones, maquinarias, insumos y personal que labora. Para lo cual es necesario conocer las buenas prácticas de manufactura en la industria de procesamiento de embutidos (Guerrero y Arteaga, 2008, p.75).

1.1.4. BALANCE DE MASA Y ENERGIA

La ley de conservación de masa establece que la masa que entra en un proceso es igual a la masa que sale del mismo (Fellows, 1994, p.14)

De forma semejante, el balance de energía establece que la cantidad de calor y energía mecánica que ingresa en el proceso es igual a la energía que sale del mismo con los productos y los desperdicios, más la energía que almacena y más la perdida al entorno (Fellows, 1994, p.14).

1.2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración (FAO, 2007, p.3).

También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF) (Díaz, A. Uria, R., 2009, p. 15).

Buenas Prácticas de Manufactura, surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos (Díaz, A. Uria, R., 2009, p. 15).

1.2.1. NORMAS DE HIGIENE Y PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Desde 1961 se crearon las normas alimentarias por la FAO a través de la Comisión del Codex para proteger la salud de los consumidores, garantizar la inocuidad de los alimentos y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos en forma segura entre los países. De esta manera mediante las políticas adecuadas se mejora el acceso físico y económico; y los alimentos están nutricionalmente adecuados e inocuos con utilización efectiva de acuerdo a medidas sanitarias y otros acuerdos internacionales pertinentes (FAO, 2008, p.1).

Por lo que respecta a la higiene de los alimentos, el texto fundamental son los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos, que introduce la utilización del análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. (Codex Alimentarious, 2011, p.3).

El Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos se aplica a todos los alimentos y es importante para la protección de los consumidores, dado que establece una firme base para la inocuidad de los alimentos y la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo final, poniendo de relieve los principales controles de higiene que son necesarios en cada etapa (Codex Alimentarious, 2011. p.3).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) tienen ahora gran interés en

promover sistemas nacionales de control de los alimentos que estén basados en principios y directrices de carácter científico, que abarquen todos los sectores de la cadena alimentaria. En el Ecuador de a poco se va prestando mayor interés en el control de alimentos y haciendo grandes cambios de legislación, jurisdicción para mejorar la vigilancia, seguimiento y cumplimiento, dando referencia al REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS (BPM), (Decreto ejecutivo 3253, publicado R.O 696, noviembre, 2002)

1.3. PROCESOS DE FABRICACIÓN Y SU MEJORA.

1.3.1. DEFINICIONES GENERALES RELACIONADAS CON PROCESOS

1.3.1.1 Definición de proceso

"*Proceso es una serie de tareas de valor agregado que se vinculan entre sí para trasformar un insumo en un producto (mercadería o servicio*)" (Chang, 2007, p. 11); para garantizar la satisfacción del cliente.

"Proceso e*s un conjunto de elementos naturalmente relacionados o que interactúan para obtener un resultado que cumplan con ciertos requisitos previamente establecidos"* (Atehortua, 2008, p. 69).

1.3.1.2 Elementos de un proceso

Un proceso está formado por los siguientes elementos (Bravo, 2011, p.11):

- **Entrada:** Insumos, que responda al estándar o criterio de aceptación definido y que proviene de un proveedor interno o externo.

- **Recurso y estructura:** Para transformar el insumo de la entrada.
- **Salida:** Representa algo de valor para el cliente interno o externo.
- **Sistemas de medición y Control:** Del Funcionamiento.
- **Límites:** Con otros procesos Claros y definidos.

1.3.1.3 Nivel jerárquico de procesos

Al respecto Pérez Velasco (2008, p. 69) los define:

- **Proceso relevante**: *"Es una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los objetivos, las estrategias de una organización y los requerimientos del cliente"*.

  Una de las características principales que normalmente intervienen en los procesos relevantes es que estos son inter funcionales, siendo capaces de cruzar verticalmente y horizontalmente la organización.

- **Proceso clave:** Son aquellos procesos extraídos de los procesos relevantes que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

- **Subprocesos**: son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

- **Actividad:** Agrupación de tareas que forman parte de un proceso (Bravo, 2011, p.12).

1.3.1.4 Clasificación de los Procesos

Según Bravo (2011, p.13) menciona los siguientes:

- **Procesos De Dirección:** Son aquellos que proporcionan directrices a todos los demás procesos y son realizados por la dirección, por ejemplo:

- Planificación Financiera
- Desdoblamiento de la estrategia.

- **Procesos Operativos:** Sirven para obtener el producto o servicio.

- **Procesos de apoyo:** Contribuyen a mejorar la eficacia de los procesos operativos.

1.3.2. LEVANTAMIENTO Y DISEÑO DE LOS PROCESOS

La mejor forma de entender el funcionamiento interno entre los procesos de la empresa, es mediante su diagramación, este se constituye el elemento primordial en el mejoramiento del proceso de la empresa, para lo que se requiere el levantamiento del proceso. Se muestra los pasos a seguir para la actividad mencionada (Bravo, 2011, p.14).

1.3.2.1 Pasos para el levantamiento de un proceso

Según Posso (2011, p. 6) los pasos para el levantamiento de un proceso son:

- Definir, especificar de qué se trata, sus límites y responsables. Definir su misión y objetivos.

- Identificar quién es el beneficiario (cliente) del proceso, describir sus expectativas y sus necesidades como "salidas" del proceso, e identificar los estándares de calidad aceptables para nuestros clientes.

- Relacionar las actividades que se incluyen en el proceso, sus elementos, diagrama, secuencia, "entradas" y requisitos de calidad.

- Especificar el método de evaluación y de revisión que adoptaremos para introducir mejoras en el proceso, lo que incluye determinar indicadores del proceso.

1.3.2.2 Diseño de procesos

Para el diseño de un proceso se inicia con la elaboración de un flujograma. Un flujograma útil es el que nos proporciona información y describe un proceso de forma global.

En el flujograma de información los recuadros representan actividades, la secuencia sigue la temporalidad (las actividades de más abajo ocurren después) y sobre todo se busca que con una mirada se recuerda cómo es el proceso. Es vital la simplicidad: letra grande, poco texto en las cajas, etc. (Bravo, 2011, p. 14)

Para representar gráficamente un proceso Senlle (2001, p. 92-93) define las simbología ANSI para elaborar los diagramas de flujo, los mismos que se detallan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Simbología ANSI de los diagramas de Flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Limites: indica el fin y el principio del proceso. Dentro del símbolo se coloca la palabra inicio o comienzo, término o fin.
	Operación: es el símbolo más comunmente utilizado; se usa para representar un evento que ocurre de forma automatica y del cual se sigue una secuencia determinada.
	Operación referenciada: describe un conjunto de tareas y procesos referenciados de otra operación.
	Punto de decisión: se coloca en aquel punto del proceso en el que se debe tomar una decisión.
	Documento: se requiere un documento para realizar el proceso.
	Espera: se utiliza para indicar que un ítem o persona debe esperar anter de realizar la siguiente actividad programada.
	Conector: se utiliza para establecer en una misma página la continuidad del diagrama y/o para conectar actividades distantes utilizando los números 1,2,3, etc.
	Conector de página: cuando el diagrama de flujo cambia a otra página se usa este símbolo que da continuidad al mismo, utilizando las letras A, B, C, etc.
	Sentido del flujo: indica el sentido y secuencia de las etapas del proceso.
	Transporte/Movimiento: la flecha ancha indica el movimiento del output entre localizaciones.
	Almacenamiento: cuando existe una condición de almacenamiento controlado, y se requiere una orden o solicitud para que el ítem pase a la siguiente actividad programada.

1.3.2.3 Documentación de procesos

Desde el punto de vista de la organización basada en procesos, consiste en una serie de acciones orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada con el fin de obtener un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente como consecuencia de las actividades realizadas. Todo proceso debe tener un objetivo describible de forma clara definiendo en qué consiste y para qué se realiza (Posso, 2011, p.24).

La responsabilidad debe quedar asignada a una persona o a un equipo concreto que asegure su cumplimiento y eficacia, teniendo bien identificados a sus proveedores y clientes (para quién se realiza). “El resultado final debe ser medible en la cantidad, la calidad y el tiempo invertido en su producción. Para el control de todo proceso es necesaria la creación de indicadores, lo que permite visualizar de forma gráfica su evolución, además de satisfacer la mejora continua del mismo (planificación, cumplimiento, seguimiento y ajustes para establecer objetivos)” (Posso, 2011, p.24).

1.3.3. MAPA DE PROCESOS

La organización debe identificar todas y cada una de las actividades que realiza; a la representación gráfica, ordenada y secuencial de todas las actividades o grupos de actividades se le llama mapa de procesos y sirve para tener una visión clara de las actividades que aportan valor al producto recibido por el cliente un esquema general se presenta en la Figura 1.2.

Figura 1. 2. Mapa de Procesos Estratégicos

(Senlle, 2001, p. 25)

1.3.4. ANALISIS DE VALOR AGREGADO

El Análisis de valor agregado (A.V.A) o evaluación del valor agregado del proceso de modernización de la organización es un punto fundamental, donde la meta es asegurar que cada actividad aporte valor agregado real y eliminar aquellas que no agreguen valor alguno (Chang y Fiser, 1996, p.33).

El análisis debe orientarse a un aumento de actividades con valor agregado para el cliente (V.A.C) y una disminución de la proporción de actividades de valor agregado para la empresa (V.A.E), y una reducción de las actividades sin Valor agregado (S.V.A).

Las actividades con valor agregado para el cliente son aquellas que generan valor para el cliente y por el cual está dispuesto a pagar , el V.A.E es el resultado

ofrecido al cliente y las actividades sin valor agregado no generan valor alguno tal como la preparación, espera, movimiento, archivo, etc.(Bravo, 2011, p. 30).

1.3.4.1 Pasos para el análisis de valor agregado

- Se parte del diagrama de flujo, se determina los tiempos de proceso de cada actividad, utilizando la hoja de medición de tiempos que se muestra en el Anexo VII.
- Ingresar las actividades en el cuadro de Análisis de Actividades (Anexo III), clasificar por tipo de actividad y luego colocar los tiempos.
- Tabular los datos del cuadro de Análisis de Actividades para obtener el número de actividades y el tiempo total por tipo de actividad.
- Calcular el Índice de Valor agregado (IVA), utilizando las siguientes ecuaciones:

$$T.V.A = (V.A.C + V.A.E) \quad [1.1]$$

$$I.V.A = \left(\frac{T.V.A}{T.T}\right) * 100\% \quad [1.2]$$

Donde:

V.A.C: Valor agregado cliente
V.A.E: Valor agregado empresa
T.V.A: Tiempo de valor agregado
T.T: Tiempo total o tiempo de un ciclo de producción
I.V.A: Índice de valor agregado.

1.3.5. PROCESO DE MEJORAMIENTO CONTINUO: MODELO SAMME (SELECCIONAR, ANALIZAR, MEDIR, MEJORAR Y EVALUAR)

El Proceso de Mejoramiento Continuo (PMC), es una herramienta práctica que ayuda promover y mantener la calidad en su lugar de trabajo y vida personal (Chang, 2007, p.18).

El proceso de mejoramiento continuo no es una inversión por única vez. Si su meta es lograr la satisfacción total del cliente, tanto interna como externa, el PMC debe convertirse en un asunto de todos los días, un modo de vida (Chang, 2007, p.18).

Las técnicas del PMC le ayudarán a descubrir nuevas oportunidades. En lugar de tener que reaccionar ante problemas que fastidian a las organizaciones que se resisten al cambio, el PMC le permite obrar sobre posibilidades que se descubren en el camino para mejorar. Puesto que una mejora lleva hacia otra, y de esta forma se llega a incrementar la satisfacción del cliente (Chang, 2007, p.18).

El modelo SAMME que se detalla en la Figura 1.2, es herramienta que da a la empresa pautas para comenzar los esfuerzos de mejoramiento. La empresa genera calidad y éxito mediante la mejora continua de los procesos (Chang, 2007, p.12).

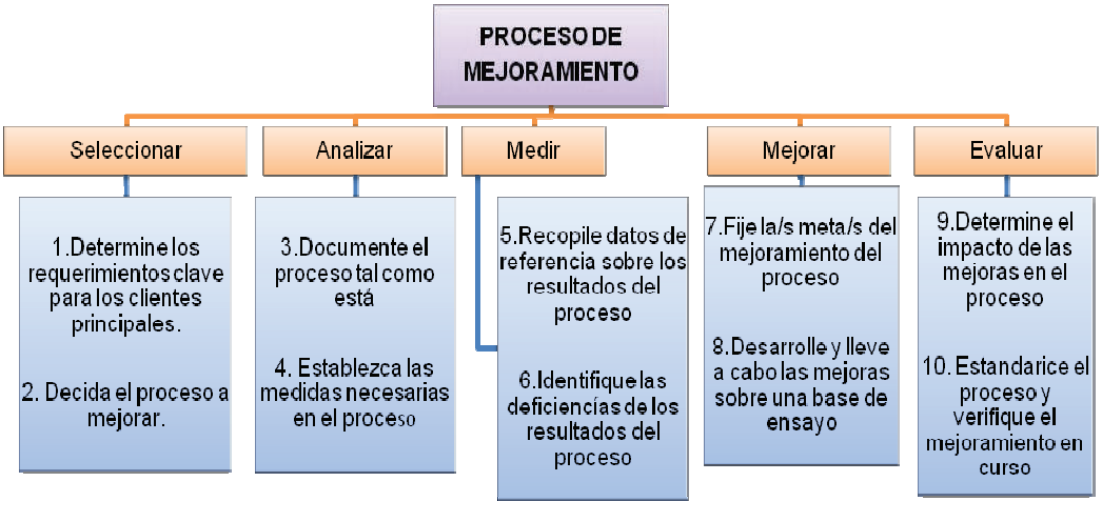


Figura 1. 3. Proceso de Mejoramiento Continuo SAMME

(Chang, 2007, p.12)

1.3.5.1 Fase Uno: Seleccionar

- **Identificación de las necesidades en el proceso productivo**

Identificación de las áreas de requerimientos en el proceso productivo. Estas áreas caerán en una categoría o más (por ejemplo, cantidad, tiempos, costos). Después de confirmar estas necesidades, se puede identificar requerimientos específicos.

- **Decisión del proceso a mejorar**

Una vez que se conoce los requerimientos de sus clientes, está listo para identificar con precisión qué proceso será necesario mejorar.
Es decir que se hará una lista de procesos relevantes que afectan a la satisfacción del cliente y se consultará con el grupo de trabajo o equipo de mejoramiento del proceso, sugiera una lista de procesos de trabajo que se relacionan con áreas con problemas (oportunidades de mejoramiento) para satisfacer los requerimientos del cliente.

- **Establecer criterios de selección**

Después de completar la lista de procesos potenciales elabore una lista de criterios para seleccionar los procesos como se muestra en la Tabla 1.2.

En este punto se toma la lista de procesos de trabajo y los compara con los criterios de selección que eligió. El Formulario de Selección es una herramienta útil en esta etapa. Clasifique cada proceso de trabajo en una escala de 1 a 10, siendo 1 la más baja y 10 la más alta.

Tabla 1.2. Relación de Procesos y Criterios de selección

Criterios de selección	Procesos Relevantes de Trabajo		
	Compra de MPD	**Producción**	**Despacho**
Descontento del cliente con el proceso en curso	4	8	4
Control sobre mejora de proceso	6	10	8
Consideración del cliente	10	10	8
Habilidad para mejorar con los recursos existentes	6	9	5
Beneficio a Partir de la mejora del Proceso	8	7	9
Probabilidad de éxito	7	9	8
Total	**41**	**53**	**42**

(Chang, 2007, p.39)

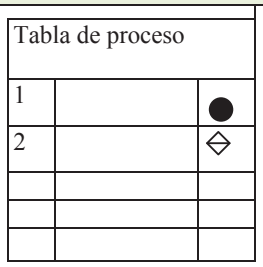
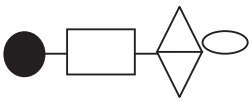
1.3.5.2 Fase dos: Analizar

Ahora se sabe qué proceso debe mejorar a fin de incrementar la satisfacción del cliente. Analizar el proceso comprende los dos pasos más importantes siguientes:

- **Documentar el proceso**

Documente el proceso "tal como está" utilizando los pasos que se expone en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3. Proceso de Mejoramiento SAMME

SUBPASO	TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
a. Enumere las tareas más importantes del proceso.		Enumere las tareas más importantes para transformar insumos en productos.
b. Cree un diagrama de flujo del proceso.		Cree un esquema visual del funcionamiento corriente del proceso.

(Chang 2007, p.40)

a. Enumeración de las tareas más importantes del proceso

1. Definir el insumo y el producto comprendidos en el proceso.
2. Enumerar las seis a diez tareas más importantes que conducen desde los insumos del proveedor hasta los productos del productor.
3. Identificar las subtareas y decisiones más pequeñas que vinculan a las tareas más importantes (Chang, 2007, p.42).

b. Creación un diagrama de flujo del proceso

El segundo paso para documentar un proceso es crear un diagrama de flujo del proceso, que consiste en una representación visual paso a paso de sus tareas más importantes.

- **Establecer mediciones**

La piedra fundamental del proceso de mejoramiento es la medición. Si la empresa logra medir los insumos y los productos del proceso, podrá determinar con exactitud la satisfacción del cliente y ver efectivamente la causa y efecto de las soluciones aplicadas.

Es mucho mejor tener pocas mediciones significativas que muchas que sean ineficaces. Existen diversas trampas en las que la empresa puede caer cuando realiza la medición de sus procesos:

1. Medir demasiadas cosas.
2. Destinar demasiado tiempo a la medición.
3. Medir las cosas equivocadas

1.3.5.3 Fase tres: Medir

- **Recopilar datos de referencia sobre los resultados**

Recopilar datos de referencia sobre los resultados ayuda a entender la eficacia de funcionamiento del proceso y las tareas dentro de éste para satisfacer los requerimientos de sus clientes. Su imagen del proceso puede ser totalmente diferente del verdadero proceso en sí. Los datos que se recopilan revelarán toda discrepancia.

- **Identificación de las "deficiencias" en los resultados del proceso**

Las áreas con problemas de proceso son responsables de las deficiencias para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Para terminar con estas deficiencias en los resultados, se necesita identificar y solucionar problemas (por ejemplo eliminar tareas sin valor agregado) que puedan presentarse en cada tarea principal de un proceso de trabajo (Chang, 2007, p 66-72).

1.3.5.4 Fase cuatro: Mejorar

En las tres fases anteriores del modelo SAMME ha investigado los requerimientos de sus clientes para elegir un proceso, lo ha analizado en detalle y ha evaluado su eficacia (Chang, 2007, pp. 66-72).

- **Fijar las metas del mejoramiento de proceso**

Por definición, mejoramiento continuo significa que la empresa está fijando continuamente metas más altas para sí mismo.

En la búsqueda de modos de mejorar sus procesos, es importante fijar metas de mejoramiento, satisfacerlas y fijar nuevas metas, mejorando continuamente la manera en que se efectúa el trabajo. Es una práctica valiosa para hacer de ella un hábito (Chang, 2007, p 66-72).

- **Descubrir necesidades y oportunidades de mejoramiento**

Si se cumple con los pasos mencionados anteriormente se espera descubrir que aspectos se deben mejorar.

- **Confirmar el nivel deseado de resultados del proceso**

Es importante tener un nivel de resultados esperados del proceso (Chang., 2007, p 77-84).

- **Identificación de la causa de los problemas en el proceso**

Si se puede identificar la causa de los problemas en el proceso, será posible encarar los esfuerzos de mejoramiento en la debida forma.

- **Identificación y priorización de las oportunidades para simplificar y mejorar el proceso**

La simplificación ocurre cuando la empresa rediseña un proceso con la finalidad de que sea más eficiente y ofrezca la menor resistencia al logro de su objetivo fundamental; comprende eliminar pasos o reducir actividades dentro de los pasos del proceso.

La modificación es válida si los cambios satisfacen los requerimientos de los clientes.

1 Se elige las mejores soluciones para lograr su objetivo del mejoramiento.
2 Se ensaya en pequeña escala las soluciones de mejora.
3 Se recopila datos sobre todas las mediciones clave del proceso (Chang, 2007, p 81- 87)

1.3.5.5 Fase cinco: Evaluar

Esta fase comprende dos puntos importantes:

- **Determinación del impacto de las mejoras en el proceso**

Este paso asegurará que se determine si las mejoras en el proceso han reducido o eliminado, o no, las causas fundamentales en las tareas identificadas. Seguir este paso ayudará a determinar si los mejoramientos han satisfecho efectivamente los requerimientos de sus clientes.

- **Estandarización del proceso y verificación el mejoramiento en curso**

Los esfuerzos iníciales de mejoramiento ya han tenido éxito o se ha perfeccionado de manera que puede lograr los objetivos. Pero aún no ha terminado. Es necesario cerciorarse de que el proceso mejorado no se revertirá. Con el fin de mantener su proceso en excelente forma, tiene que estandarizarlo y verificar su mejoramiento en curso. Sólo entonces los cambios tendrán éxito.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 OBJETIVOS

Los objetivos planteados para esta investigación son:

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico de la situación actual de los procesos relacionados a la fabricación de embutidos escaldados en la empresa Bratwurst, Embutidos Alemanes, para determinar falencias y establecer recomendaciones de cambio para su mejoramiento.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el cumplimiento del código de buenas prácticas de manufactura BPM.
- Determinar la secuencia tecnológica de los procesos de producción.
- Desarrollar los balances de masa, energía tiempos y movimientos.
- Proponer alternativas y opciones de cambio para mejorar rendimientos e incrementar la productividad y documentar los procesos.
- Evaluar la relación de costo-beneficio de la propuesta de mejora, para establecer su viabilidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La información recabada de la Empresa Bratwurst sobre los productos, e historia de la misma, la proporciono directamente la Gerencia General.

Sirvió de fuente de información folletos y actas de reuniones de la fábrica, con base a la información recopilada se realizó una presentación sucinta de la empresa de embutidos alemanes Bratwurst.

2.3 ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BMP)

Para evaluar el nivel de cumplimiento del Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura BMP, emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3253 publicado en el Registro Oficial No. 696 de 4 de Noviembre del 2002, se estructuró un instrumento que en su extensión contiene los elementos enunciados en el Registro Oficial, según se observa en la Figura 2.1, los 6 capítulos integrantes de BMP se dividen en diferentes subcapítulos.

Con estos antecedentes, la herramienta que se diseñó para evaluar BMP es la que se presenta en la Tabla 2.1

En la lista de control diseñada en el Anexo II, cada uno de los elementos del capítulo y subcapítulo, se valoró con un valor de entre 0 a 10, entendiéndose que la valoración de cero se otorga cuando el elemento está totalmente ausente, y con 10 cuando está presente y es absolutamente eficiente.

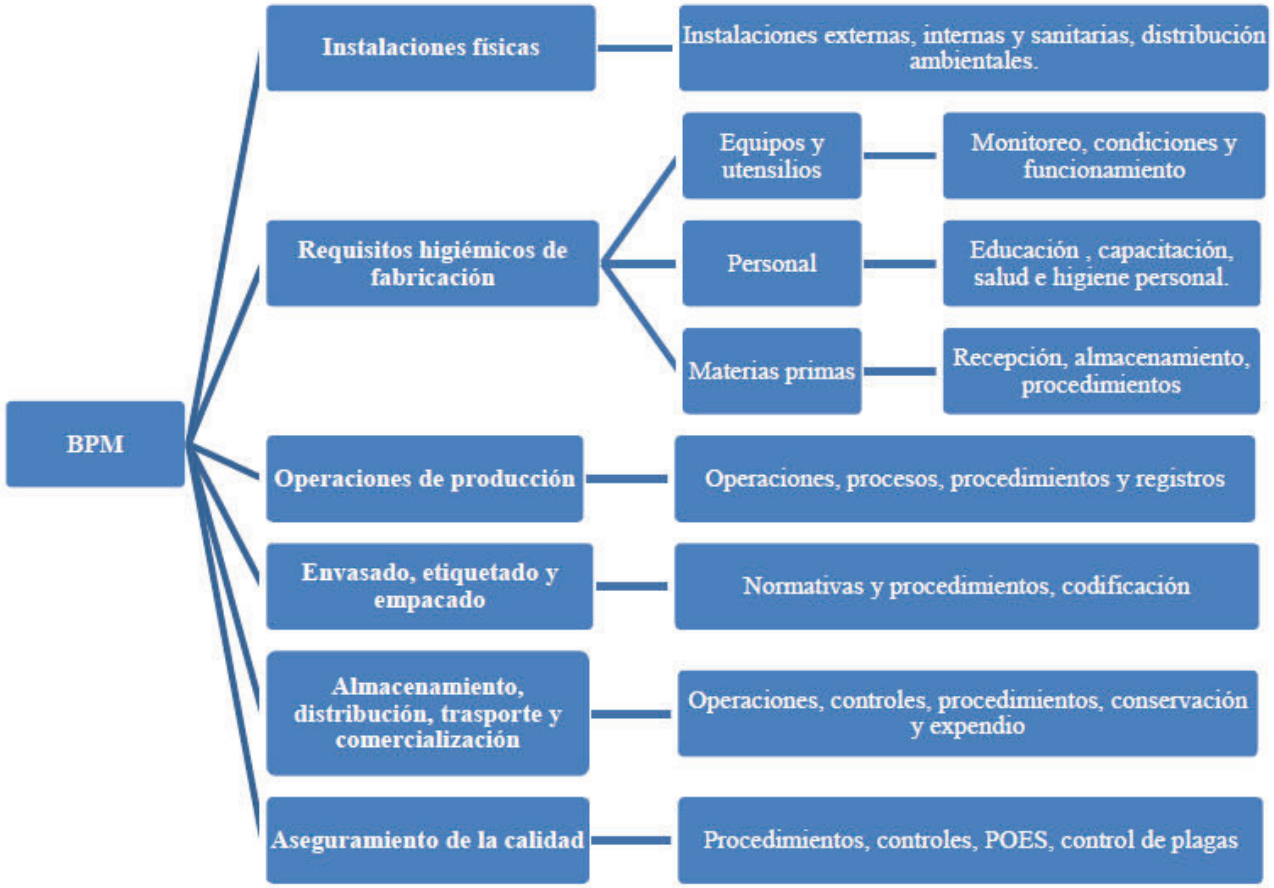


Figura 2. 1. Elementos que comprende BPM

Reglamento Oficial 696 de BPM; (2002)

2.4 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS, BALANCES DE MASA Y ENERGÍA EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS

2.4.1 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

Para realizar el levantamiento de procesos:

Se recopiló toda la información que permita desarrollar los diagramas de flujo del proceso.

Una vez disponible la información requerida, se sistematizaron las operaciones de producción, tiempos, temperaturas y datos relevantes, con lo que fue posible visualizar el movimiento del sistema productivo de la empresa Bratwurst.

2.4.2 BALANCES DE MASA Y ENERGÍA

Para desarrollar el balance de masa y energía de los productos cárnicos estudiados, se procedió de la siguiente forma:

1. Se estimó el volumen de una parada diaria de producción.
2. Se definió la cantidad de insumos en cada operación y las mermas generadas en el proceso productivo.
3. En base a los resultados del ítem 2 fue posible desarrollar el cálculo del balance de energía consumida en el proceso de cocción.

2.5 ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS

2.5.1 CADENA DE VALOR

Para la elaboración de la cadena de valor de la Fábrica de Embutidos Alemanes Bratwurst, se trabajó conjuntamente con la dirección de la empresa, y con base a la información recabada se construyó la cadena de valor identificando las actividades primarias, secundarias y el margen en un formato gráfico que se encuentra analizado en el Capítulo III; con el fin de establecer las actividades que generan valor al cliente y ventaja competitiva.

2.5.2 MAPA DE PROCESOS

Sobre la base del estudio realizado en la Fábrica de Embutidos Alemanes Bratwurst, se realizó el Mapa de Procesos.

2.5.2.1 Medición de tiempos y movimientos

La determinación de tiempos y movimientos implícitos en el proceso productivo de la empresa se realizó colocando en forma sistemática las actividades que se realizan en la producción de cada uno de los productos en el formato que se muestra en el Anexo XIII.

Para cada una de las actividades se definió: lugar, frecuencia, volumen y tiempo y se determinó el tiempo total para cada proceso productivo.

2.5.2.2 Diagramación de procesos

La información que se obtuvo del levantamiento de los procesos de la empresa, permitió desarrollar el respectivo diagrama de flujo funcional y visualizar el movimiento de las actividades en el área productiva.

2.5.2.3 Valor agregado del proceso productivo

Se efectuó el análisis de valor agregado del proceso productivo empleando los datos del levantamiento de los procesos y se utilizó los criterios que se visualiza en la Figura 2.2.

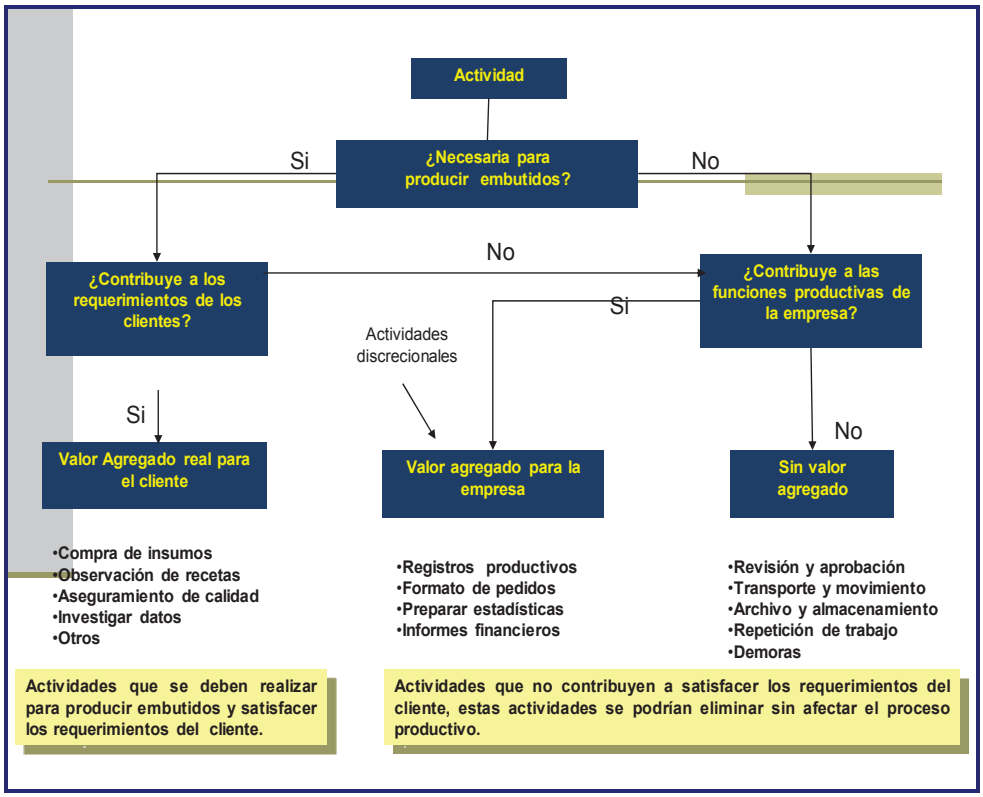


Figura 2. 2. Criterio para el análisis de valor agregado de los procesos de Bratwurst

Se Determinó los tiempos de ciclo, analizando cada actividad del sistema productivo en función al diagrama de flujo, con el fin de conocer que actividades generan valor agregado real para el cliente que es lo ideal y que actividades generan valor agregado para la empresa que es lo que no se desea y se utilizó el formato que se detalla en el Anexo IX.

2.6 EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS

Con base a la información recopilada en la visita a la planta, del análisis de los procesos individuales y del proceso integrado, y del análisis de valor agregado, se establecen los problemas que se evaluaran para determinar las posibles causas.

2.7 MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Para el Proceso de mejoramiento continuo: se utilizó el modelo SAMME (seleccionar, analizar, medir, mejorar y evaluar). Del cual se completó una secuencia de pasos para el mejoramiento de los procesos, detallados en la Revisión Bibliográfica; identificando los procesos, determinando si las actividades realizadas generan o no valor agregado real y definiendo oportunidades de mejora, luego se definieron las causas fundamentales y finalmente se determinaron las mejores alternativas.

2.8 EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE LA PROPUESTA

Para evaluar los costos de una propuesta de mejoramiento en los puntos evaluados en el presente trabajo se determina:

Costos referentes a las mejoras propuestas para subsanar las falencias encontradas con la evaluación del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura.

Costos referentes a las mejoras propuestas en los procesos productivos.

3. RESULTADOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa “Bratwurst Embutidos Alemanes” fue creada por una pareja de jóvenes ecuatoriano-alemán, que buscó entregar al mercado, embutidos originales y de buena calidad, para mejorar el concepto sobre embutidos en el Ecuador.

Actualmente Bratwurst está posicionada en el mercado ecuatoriano, y sus principales fuentes de comercialización son: supermercados, delicatesen y restaurantes principalmente en la provincia de Pichincha; la empresa se encuentra ubicada en Los Eucaliptos N. 46-110 y Fco. Montalvo Sector Cochapamba, Quito, Ecuador.

El proceso productivo de la empresa se caracteriza por ser de tipo artesanal, y se fundamenta en que “Los productos Bratwurst son elaborados con recetas auténticas alemanas y el alto porcentaje cárnico”. Estas características son las fortalezas principales de la empresa.

La empresa oferta una amplia gama de productos tanto en presentaciones como en tipo de producto como se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Productos que elabora la empresa Bratwurst

PRODUCTO	PRESENTACIÓN
	Presentación: 625 gr, 4 unidades Carne: carne de cerdo Uso Ideal: Parrilla o sartén
	Presentaciones: 350gr, 3rodajas 460 gr, 4 rodajas Carne: Cerdo y res Uso Ideal: Horno o a la parrilla
	Presentaciones: 250 gr, 7 unidades 500 gr, 14 unidades Carne: Pura carne de cerdo Uso Ideal: Parrilla o sartén
	Presentaciones: 375 gr, 4 unidades 750 gr, 8 unidades Carne: Cerdo, res y ternera Uso Ideal: Cocinada o a la parrilla

Fábrica de embutidos "Bratwurst"

3.2 ANALISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BMP)

En la evaluación del cumplimiento del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura Decreto Ejecutivo 3253 en la empresa Bratwurst, Embutidos Alemanes, se aplicó la herramienta diseñada en Excel, y se obtuvo que el porcentaje de cumplimiento fue de 60% y de no cumplimiento fue de 40% ver Figura 3.1.

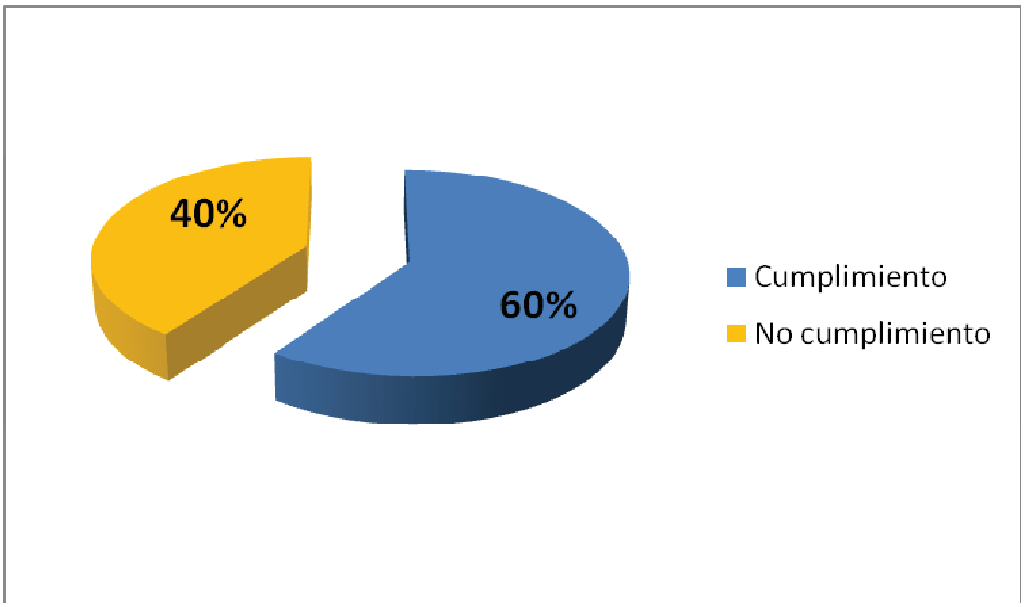


Figura 3. 1. Porcentaje de cumplimiento total de BPMs en la empresa Bratwurst en base al Reglamento Oficial 696, Decreto ejecutivo 3253

El porcentaje de cumplimiento por capítulos se detalla en la Figura 3.2.

Este porcentaje de logro se debió al incumplimiento de los artículos contemplados en el Reglamento Oficial 696, Decreto ejecutivo 3253, lo cual se detalla en el Anexo II.

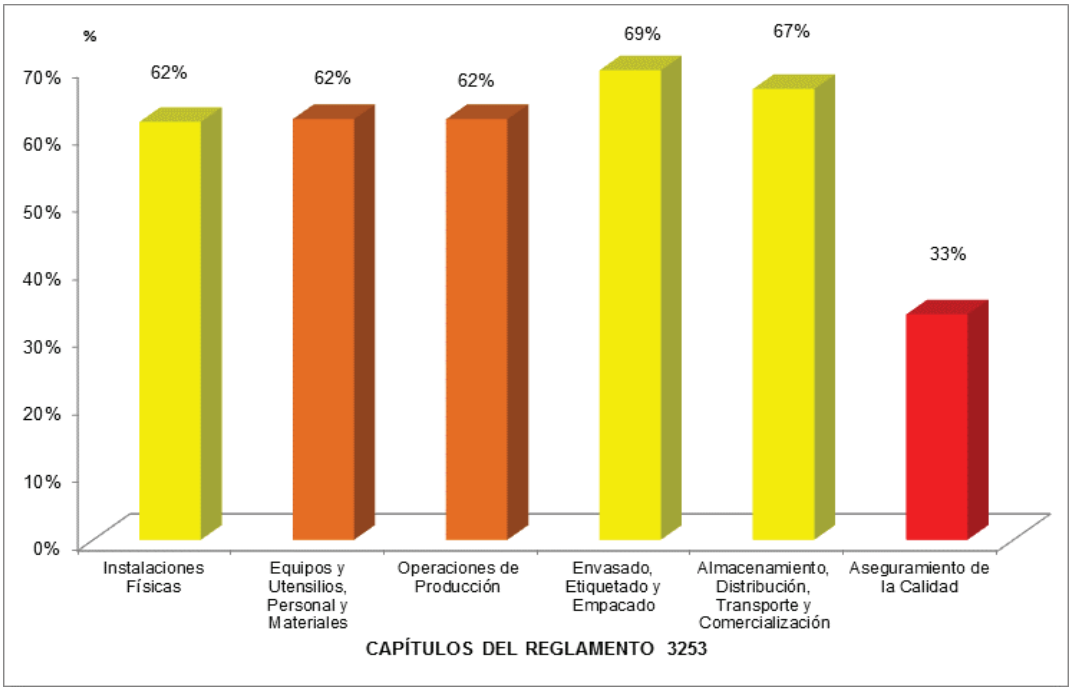


Figura 3. 2. Porcentaje de cumplimiento de BPMs por capítulos en la empresa Bratwurst en base al Reglamento Oficial 696, Decreto ejecutivo 3253

3.2.1 INCUMPLIMIENTOS POR CAPÍTULO

A continuación se presentan los hallazgos al momento se la inspección.

3.2.1.1 Instalaciones físicas

En la planta Bratwurst, no cuenta con una buena distribución de las áreas, lo cual dificulta la limpieza de ciertas áreas. Existen puntos de cruces, ya que no se encuentra dividida en zonas según el nivel de higiene. No están identificadas las áreas dentro del proceso.

En cuanto al estado de las paredes se encuentran con desprendimiento de pintura y no se cuenta con la curva sanitaria lo que se constituye en una fuente de contaminación. Los pisos no tienen una pendiente adecuada, ya que se observa encharcamientos de agua. Las ventanas no poseen la inclinación para evitar la acumulación de polvo y las cortinas hawaianas se encuentran

deterioradas. Las gradas externas del área de despacho no cuentan con barras a cada lado según lo establecido en el Art 6. (IV) (c) del Reglamento 696.

Las tuberías de Agua y vapor no se encuentran identificadas por colores de acuerdo a la norma INEN 440 y no están adosados a la pared. Las lámparas no tienen protección ni identificación. El área de proceso no tiene una ventilación positiva, con los puntos mencionados se incumple con el Art 6. VI.

La planta cuenta con control de temperatura solo para los cuartos frio, pero no se lleva un registro. Incumple el Art 6. VIII.

No se realiza control del agua de la cisterna para constatar que se mantienen sus características potables, incumple Art.7.

No se cuenta con las fichas técnicas de los aditivos y químicos usados en el caldero que especifique que son aptos para plantas procesadoras de alimentos. Art.7 (II).

No cuenta con plata de tratamiento de aguas residuales, ni trampa de grasas Art.7 (III).

Los basureros no cuentan con identificación Art.7 (III).

3.2.1.2 Equipos y utensilios, personal y materiales

Para iniciar el proceso productivo no se cuenta con el check list de preoperacional para la liberación de los equipos y conexiones eléctricas de los mismos Art.7.

Se realiza verificaciones de los equipos y no se tiene un programa de calibración externa de instrumentos con patrones validados por el INEN (balanzas, termómetros y los patrones) se incumple el Art.9.

En cuanto al estado de salud del personal únicamente se cuenta con el carnet de salud del MSP que anualmente se pide al personal. Pero no existe registro en el cual se evidencie la revisión del estado de salud del personal con una frecuencia establecida. Art.12, adicionalmente se evidenció que personal de visitas no ingresan con indumentaria apta para el área de proceso. Art.13, se constató que no existen carteles con las normas de comportamiento del personal como: lavado de manos, prohibición de comer, fumar, etc. dentro de la planta.

Dentro de la garantía de uso de materia prima no se ha solicitado los certificados de calidad y fichas técnicas de la materia prima e insumos no cumple el Art.18.

La empresa no cuenta con un procedimiento para realizar el muestreo y evaluación de la materia prima Art.18.

No se tiene una área específica para la recepción de Materia prima (carne) que sea cubierta y que brinde las garantías de calidad. Art.20.

En las bodegas no se encuentran claramente identificados los estantes de los insumos y materia prima Art.21.

No se cuenta con las fichas técnicas ni certificadas de calidad de los implementos como gavetas, tinas, tablas de picar, etc., que den la garantía de ser aptos para alimentos. Art.22.

No se halla procedimientos escritos de descongelación, ingreso de materiales e ingredientes Art. 23 – 24.

No existe monitoreo del agua que demuestre que conserva su característica potables Art.26.

3.2.1.3 Operaciones de producción

No se cuenta con las fichas técnicas de los productos usados para la limpieza, y no se valida la limpieza microbiológicamente, se realiza visualmente, Art.29.

En los procedimientos de elaboración no se especifica claramente las instrucciones de elaboración en cuanto al pesaje, así como los registros en los cuales se debe colocar los controles que se realizan Art.30.

La documentación no posee identificación en registros de proceso, procedimientos, instructivos. etc. para el control documental Art.34.

No existe procedimiento de acciones correctivas ni se llevaba registros de acciones de las mismas Art.36.

3.2.1.4 Envasado, etiquetado y empacado

Antes de la operación de envasado no se evidencia un check list de liberación de máquinas antes del uso Art.47.

No se cuenta con un área específica de productos en cuarentena o en observación, la cual alerte al personal de despacho, incumple el Art.49.

Se evidencia que dentro de la misma área de proceso se arma las cajas de cartón lo que es un riesgo de contaminación cruzada Art.51.

3.2.1.5 Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

Los implementos para el almacenamiento como gavetas base se encuentran deterioradas Art.54.

No existe un registro de limpieza del camión Art.58.

No se evidencia que exista un control de temperaturas durante la comercialización. Art.59.

3.2.1.6 Aseguramiento de la calidad

No se evidencia que se realice control de calidad del producto terminado, incumple el Art.60.

No cuenta con un sistema de control de calidad y aseguramiento de la calidad Art.61.

No se tienen definidas por escrito las especificaciones de materia prima y producto terminado Art.62.

No se cuenta con planes de muestreo, documentación sobre la planta (planos, etc.), equipos (fichas técnicas manuales, etc.) Art.62.

La empresa no existen procedimientos de mantenimiento preventivo Art.65.

No se realiza la validación microbiológica de la limpieza de equipos, instalaciones y utensilios Art.66.

No existen registros de monitoreo de control de plagas, incumpliendo el Art.67.

3.3 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS, BALANCES DE MASA Y ENERGÍA EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS ESCALDADOS

3.3.1 ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

3.3.1.1 Proceso de elaboración de la salchicha alemana

En la planta se observa que el proceso de producción de la salchicha alemana está compuesto por varias etapas que se visualizan en la Figura 3.3 y las mismas que se detallan a continuación:

- **Recepción.-** Se recibe los cortes y piezas carne congelada proveniente del proveedor en gavetas, se pesa e inmediatamente se coloca en el cuarto frio.

- **Descongelado.-** Se lo efectúa de un día para el otro, dejando la pieza en refrigeración.

- **Pesaje.-** Se pesa todos los ingredientes de acuerdo a la receta de elaboración.

- **Molido.-** Se muele por separado el trimming de cerdo en el molino con un disco de 5 mm, mientras que la grasa se muele con un disco de 3mm.

- **Picado.-** Se coloca el trimming de cerdo en el cutter en función de mezcla e inmediatamente en función de corte, se agregó al cutter la sal, la mitad del hielo, el tripolifosfato, la proteína, el sorbato, el eritorbato, el glutamato, los condimentos y por último la grasa con el cuero de cerdo.

  La masa formada se deja en el cutter en función de corte hasta que alcance los 10ºC. Por último se agrega al cutter el resto de hielo y deja en función de corte hasta máximo los 10ºC.

- **Embutición.-** La masa se embute en una entripa de cerdo y tuerce en porciones de 17 cm para dar un peso aproximado por salchicha de 173 g.

- **Cocción.-** Se cocina en marmita a 80ºC por 20 minutos aproximadamente hasta alcanzar la temperatura de 70ºC en el núcleo del producto.

- **Enfriado.-**Se enfría el producto con duchado de agua por un lapso de 10 minutos y refrigera hasta una temperatura de 4ºC.

- **Corte.-** Se corta la ristra del embutido.

- **Empacado.-** Se empaca al vacío 4 salchichas en fundas polietileno de 20 X 30cm dando un peso por paquete de 625g. Se pega la etiqueta adhesiva en cada paquete donde consta la composición nutricional del producto, lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento (30 días) y PVP.

3.3.1.2 Proceso de elaboración de la salchicha ahumada

De la observación que se realizó en la planta se determinó que el proceso de producción de la salchicha ahumada está compuesto por varias etapas que se visualizan en la Figura 3.4 y las mismas que se detalla a continuación:

- **Recepción.-** Se recibe los cortes y piezas carne congelada proveniente del proveedor en gavetas, se pesa e inmediatamente se coloca en el cuarto frio.

- **Descongelado.-** Se lo efectúa de un día para el otro, dejando la pieza en refrigeración.

- **Pesaje.-** Se pesa todos los ingredientes de acuerdo a la receta de elaboración.

- **Molido.-** Se muele por separado el trimming de cerdo, carne de res, grasa de cerdo y cuero de cerdo en el molino con un disco de 3mm.

- **Picado.-** Se coloca el trimming de cerdo, carne de res en el cutter en función de mezcla e inmediatamente en función de corte.

  Luego se agrega en el cutter sal, nitrito de sodio, 3/4 de hielo, los aditivos, condimentos y por último la grasa de cerdo con cuero de cerdo.
  Se deja la masa en el cutter en función de corte hasta los 4ºC y se agrega al cutter el resto de hielo en función de corte hasta los 10ºC.

- **Embutición.-** Se embute en la tripa de celulosa calibre 28 y tuerce porciones de 15cm para dar un peso aproximado por salchicha de 105 g.

- **Ahumado.-** Se ahúma por inmersión en una solución de humo al 30%.

- **Secado.-** Se seca las salchichas en el horno a 80ºC por 10 minutos

- **Cocción.-** Se cocina con vapor en el horno a 90ºC por 20 minutos hasta alcanzar una temperatura del núcleo de 72ºC.

- **Ahumado.-** Nuevamente se ahúma por inmersión en una solución de humo al 30%.

- **Secado.-** Se realizó un segundo secado de las salchichas en el horno a 70ºC por 10 minutos

- **Enfriado.-** Se enfría el producto en agua a temperatura ambiente por un lapso de 10 minutos y se refrigera hasta una alcanzar una temperatura de 4ºC.

- **Corte.-** Se corta la ristra del embutido y se quita la tripa de celulosa de las salchichas.

- **Empacado.-** Se empaca al vacío 4 salchichas en fundas de polietileno de 15 X 30 cm para que de un peso aproximado de 375g (4 unidades por paquete). Luego se pega la etiqueta adhesiva en cada paquete donde consta la composición nutricional del producto, lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento (30 días) y PVP.

3.3.1.3 Proceso de elaboración de la salchicha parrillera

La Figura 3.5 muestra el proceso de producción de la salchicha parrillera que se detalla a continuación:

- **Recepción.-** Se recibe los cortes y piezas carne congelada proveniente del proveedor en gavetas, se pesa e inmediatamente se coloca en el cuarto frio.

- **Descongelado.-** Se lo efectúa de un día para el otro, dejando la pieza en refrigeración.

- **Pesaje.-** Se pesa todos los ingredientes de acuerdo a la receta de elaboración.

- **Molido.-** Se muele por separado una mezcla de trimming de cerdo-res y la grasa en el molino con un disco de 5 mm y se muele por separado el trimming de cerdo, la grasa y el cuero de cerdo con un disco de 3mm.

- **Picado.-** Se colocó el trimming de cerdo molida con el disco de 3mm en el cutter en función de mezcla en inmediatamente en función de corte.

  Se agrega al cutter la mitad de sal, la mitad del hielo, aditivos, condimentos y por último cuero de cerdo.

  Se deja la masa en el cutter en función de corte hasta los 2ºC, y se agrega al cutter el resto de hielo y deja en función de corte hasta los 4ºC.

  Luego se pone en función de mezcla y agrega el resto de sal, condimentos y por último el trimming de cerdo y la grasa molidas en el disco d 5 mm se pone en función de corte por 2 vueltas.

- **Embutición.-** Se embute en tripa de cordero y tuerce en porciones de 12 cm para dar un peso aproximado de salchicha de 42 g.

- **Cocción.-** Se cocina en la marmita a 80ºC por 15 minutos hasta alcanzar la temperatura de 70ºC en el núcleo del producto.

- **Enfriado.-** Se enfría el producto con una ducha de agua fría por un lapso de 10 minutos y refrigera hasta alcanzar una temperatura de 4ºC.

- **Corte.-** Se corta la ristra del embutido.

- **Empacado.-** Se empaca al vacío 7 y 14 salchichas en fundas de 15 X 25 cm para que su presentación final sea de 250 y 500 g por paquete respectivamente.

  Se pega la etiqueta adhesiva en cada paquete donde consta la composición nutricional del producto, lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento (30 días) y PVP.

3.3.1.4 Proceso de elaboración de pastel alemán

En la planta se observó que el proceso de producción de la salchicha alemana está compuesto por varias etapas que se visualizan en la Figura 3.6 y las mismas que se detalla a continuación:

- **Recepción.-**Se recibe los cortes y piezas carne congelada proveniente del proveedor en gavetas, se pesa e inmediatamente se coloca en el cuarto frio.

- **Descongelado.-** Se lo efectúa de un día para el otro, dejando la pieza en refrigeración.

- **Pesaje.-** Se pesa todos los ingredientes de acuerdo a la receta de elaboración.

- **Untar.-** Se unta los moldes con manteca de cerdo.

- **Molido.-** Se muele el trimming de cerdo y la grasa en el molino con un disco de 5mm.

También se muele por separado el trimming de cerdo, carne de res, grasa de cerdo y cuero de cerdo en el molino de disco de 3 mm.

- **Picado.-**Se coloca el trimming de cerdo y la carne de res en el cutter en función de mezcla e independientemente en función del corte.

  Se agrega al cutter sal, nitrito de sodio, mitad del hielo, aditivos y condimentos.
  Se deja la masa en el cutter en función de corte hasta los 2ºC.

  Se agrega al cutter la grasa y el cuero de cerdo, y se pone en función de corte hasta los 10ºC. Se incorpora al cutter el resto de hielo y se coloca en función de corte hasta alcanzar los 15ºC.

  Se pone en función de mezcla y se agrega premezcla del molino de disco de 5mm e inmediatamente se coloca en función de corte por 3 vueltas.

- **Moldeo.-** Se llena con la masa los moldes previamente untados con manteca de cerdo.

- **Cocción.-** Se cocina en el horno a 90ºC durante 1 hora y media y después por otra hora y media a 100ºC hasta que llegue a temperatura de núcleo de 72ºC.

- **Enfriado.-** Se enfría el producto a temperatura ambiente y se desmolda e inmediatamente se refrigera hasta una temperatura de 4ºC.

- **Rebanado.-** Se rebana el producto en rodajas de aproximadamente 87,5g (350g) y 115g (460g).

- **Empacado.-** Se empaca al vacío en 4 rodajas en fundas de 20 X 25cm para que su presentación final sea de 350g (87,5 g por unidad) o de 460g (115g por unidad). Se pega la etiqueta adhesiva en cada paquete donde consta la composición nutricional del producto, lote, fecha de elaboración, fecha de vencimiento (30 días) y PVP.

3.3.2 BALANCES DE MASA

Del estudio que se realizó en la planta "Bratwurst", se realizó el balance de masa para determinar el rendimiento de cada proceso productivo.

3.3.2.1 Balance de masa de la salchicha alemana

El balance de masa de la salchicha alemana que se detalla en la Figura 3.3, está calculado a partir de 15 kg de carne de cerdo.

En función a esta cantidad se realizaron los pesajes correspondientes, indicando la cantidad de materias primas, sustancias curantes, especias y preservantes ver Anexo III, así como también la cantidad de mermas generadas durante el proceso de producción, según se explica la Figura 3.7.del balance de masa de Salchicha Alemana.

El rendimiento es de 94,84%(26,37 kg) de salchichas alemanas en presentación de 625g equivale aproximadamente a 42 paquetes de 4 salchichas, con un porcentaje de mermas o pérdida de 5,16% (1,44 kg).

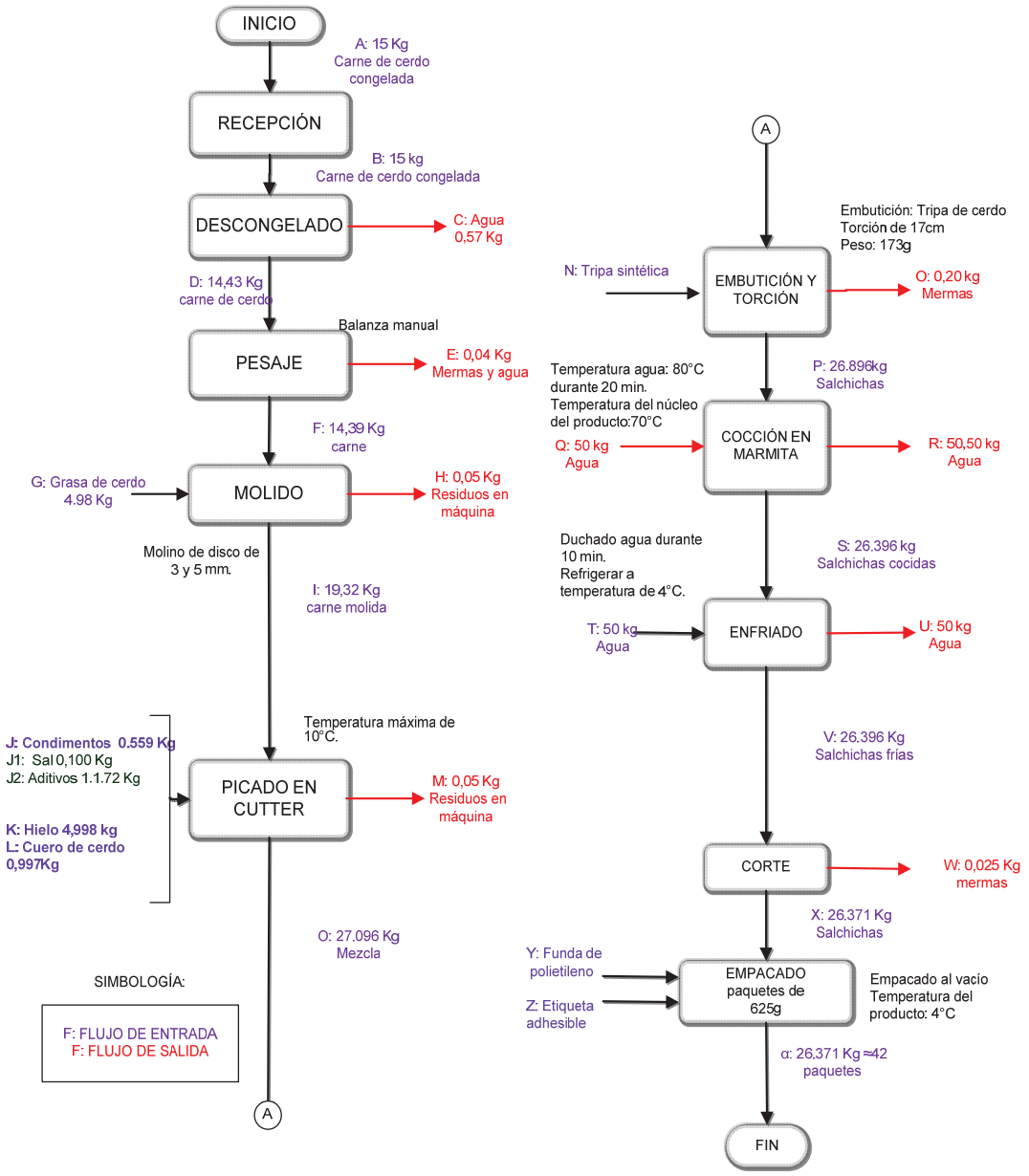


Figura 3. 3. Diagrama del balance de masa de la salchicha alemana

3.3.2.2 Balance de masa de la salchicha ahumada

El balance de masa de la salchicha ahumada se observa en la Figura 3.4.

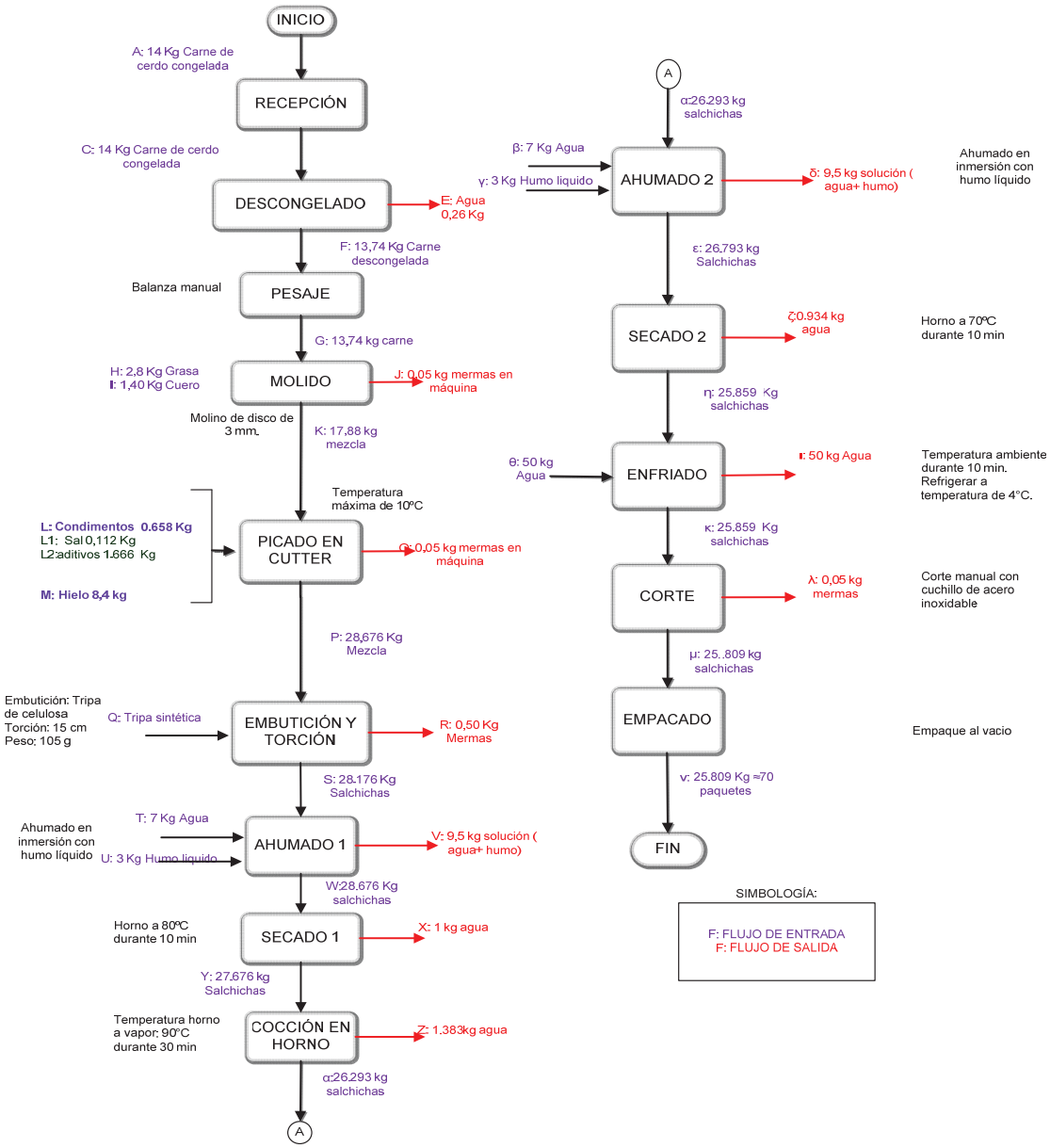


Figura 3. 4. Diagrama del balance de masa de la salchicha ahumada

El balance de masa de la salchicha ahumada, se calculó en base a 14 kg de carne por día.

En función a esta cantidad carne se realizaron los pesajes correspondientes, indicando la cantidad materias primas, sustancias curantes, especias y preservantes, así como también la cantidad de mermas generadas durante el proceso de producción; como se observa en la Figura 3.8 y las cantidades de los ingredientes se detalla en el Anexo IV.

El rendimiento es de 85,92% (25,809 kg) de salchicha ahumada, se puede empacar en presentaciones de 375 g o de 750 g, obteniendo 68 paquetes o 34 paquetes, respectivamente; el porcentaje de mermas o perdidas es del 14,07%.

3.3.2.3 Balance de masa de salchicha parrillera

El balance de masa de la salchicha parrillera que se detalle en la Figura 3.5, se calculó a partir de 30 kg de carne.

En función a esta cantidad se realizaron los pesajes correspondientes, indicando la cantidad de materias primas, especias y preservantes, como se muestra en el Anexo V. Así como también la cantidad de mermas ò pedidas generadas durante el proceso de producción; según se explica en la Figura 3.9.

El rendimiento es de 96,28% (58,971 kg) de salchicha parrillera, se puede empacar en presentaciones de 250 g o de 500 g, obteniendo 235 paquetes o 117 paquetes, respectivamente. Las mermas o pérdidas en el proceso representan el 3,72%

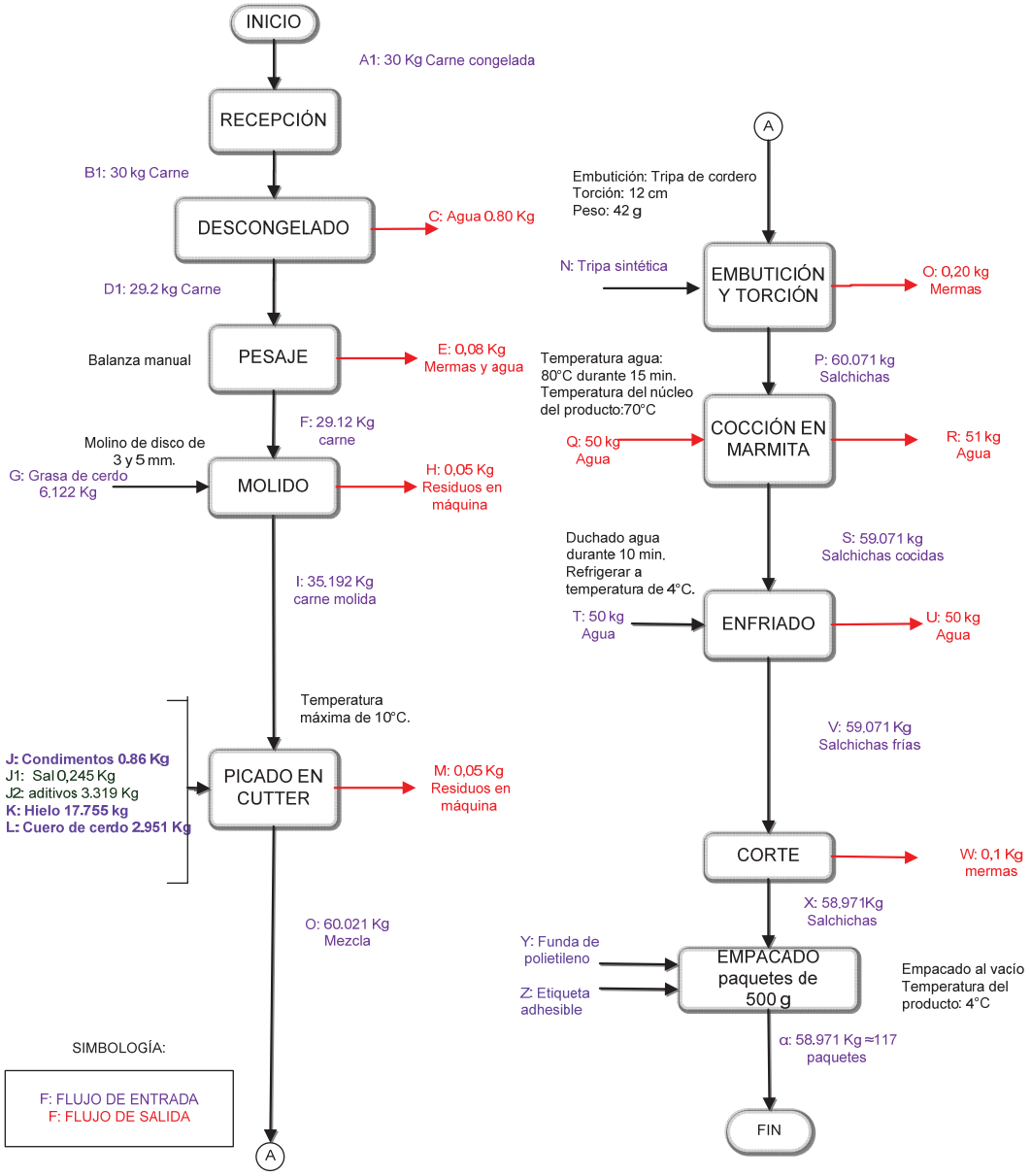


Figura 3. 5. Diagrama del balance de masa de la salchicha parrillera

3.3.2.4 Balance de masa del pastel alemán

El balance de masa del pastel alemán que se ilustra en la Figura 3.6, se calculó para una parada de 15 kg de carne por día.

En función a esta cantidad se realizaron los pesajes correspondientes, indicando la cantidad materias primas, sustancias curantes, especias y preservantes, detalle que se observa en el Anexo VI. Así como también la cantidad de mermas o pérdidas generadas durante el proceso de producción; según se explica en la Figura 3.10.

El producto final pesa 30,445 kg lo que representa un rendimiento de 92,47% de pastel alemán, se puede empacar en presentaciones de 350 g o de 460 g, obteniendo 87 paquetes o 66 paquetes, respectivamente. Las mermas o perdidas en el proceso son de 7,53%.

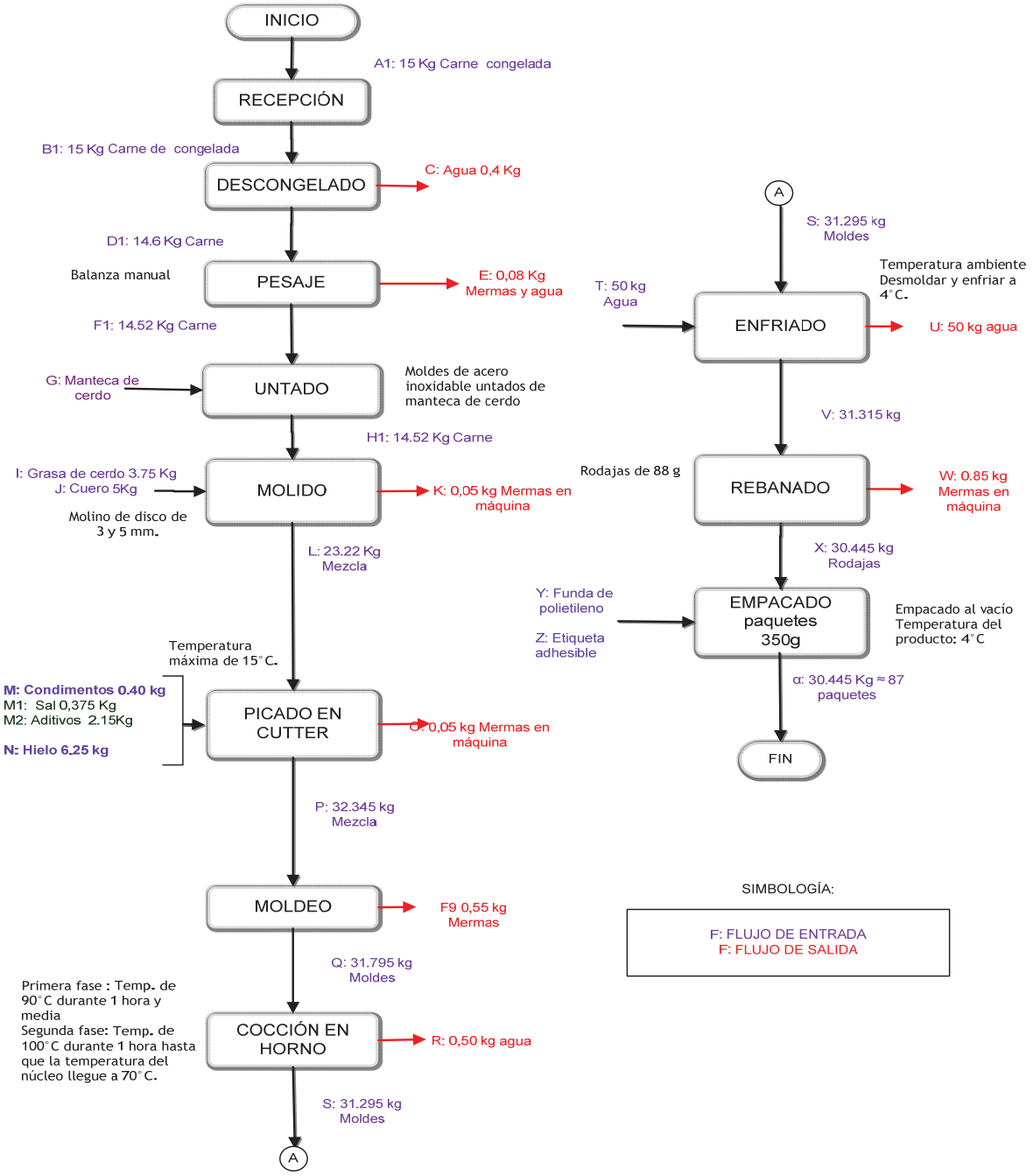


Figura 3. 6. Diagrama del balance de masa del pastel alemán

3.3.3 BALANCES DE ENERGIA

El balance de energía se lo realizó para la etapa de cocción como se muestra en la Figura 3.7. y con el uso de la ecuación 3.1 para cada uno de los productos.

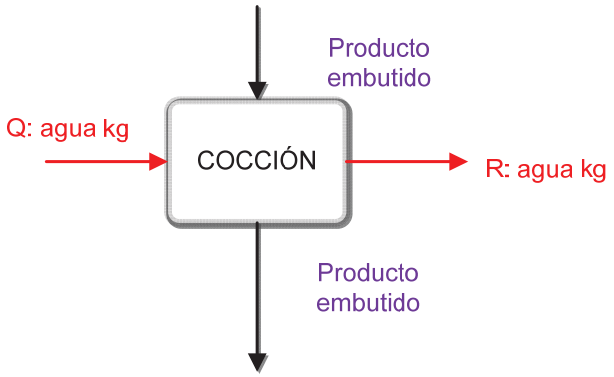


Figura 3. 7. Balance de energía

$$Q = mCp\,\Delta T \qquad [3.1]$$

Donde:

Cp: Capacidad calorífica $\left(\frac{kJ}{kg.^{o}C}\right)$

ΔT: Diferencias de temperaturas (°C)

Q: Calor *(kJ)*

m: Masa de la mezcla *(kg)*

El cálculo del *Cp* general de cada embutido se lo realizo con la suma de cada uno de los *Cp* de los componentes por su porcentaje presente en la mezcla del embutido, ver ecuación 3.2. Los *Cp* de referencia fueron tomados de Choi y Okos, (1986. p. 75), para los *Cp* de los condimentos se usó el *Cp* de minerales.

$$Cp_{embutido} = Cp_{agua}\, x\%\, Agua + Cp_{grasa}\, x\%\, grasa + Cp_{sal}\, x\%\, sal + Cp_{proteína}\, x\%\, proteína +$$
$$+ Cp_{cebolla}\, x\%\, cebolla + Cp_{condimentos}\, x\%\, condimentos \qquad [3.2]$$

3.3.3.1 Balance de energía de la salchicha alemana

El balance de energía de la salchicha alemana se lo realizó para la etapa de cocción como se muestra en la Figura 3.7 y con el uso de la ecuación 3.2.
Como resultado del cálculo del *Cp* del embutido salchicha alemana se obtuvo 1,463 $\frac{kJ}{kg.^{o}C}$

Con base al dato del *Cp* calculado se determinó el calor *Q* para el balance de energía utilizando la ecuación 3.1, obteniendo como resultado 5 414,867 *kJ.* Datos que se encuentra en el Anexo VII.

3.3.3.2 Balance de energía de salchicha ahumada

El balance de energía de la salchicha ahumada se lo realizó para la etapa de cocción como se muestra en la Figura 3.7 y con el uso de la ecuación 3.1.

El cálculo del *Cp* general del embutido salchicha ahumada se lo realizo con la suma de cada uno de los *Cp* de los componentes por su porcentaje presente en la mezcla del embutido ver Anexo VII. Los *Cp* fueron tomados de Choi y Okos, (1986, p. 75), para los *Cp* de los condimentos se usó el *Cp* de minerales.
Como resultado del cálculo del *Cp* del embutido salchicha ahumada se obtuvo 1,383 $\frac{kJ}{kg.^{o}C}$

Con base al dato calculado del *Cp*, se determinó el calor *Q* para el balance de energía, utilizando la ecuación 3.1, obteniendo como resultado 2 180,985 *kJ*

3.3.3.3 Balance de energía de salchicha parrillera

El balance de energía de la salchicha parrillera se lo realizó para la etapa de cocción como se muestra en la Figura 3.7 y con el uso de la ecuación 3.1.

El cálculo del *Cp* general del embutido salchicha parrillera se lo realizo con la suma de cada uno de los *Cp* de los componentes por su porcentaje presente en la mezcla del embutido, ver el Anexo VII. Los Cp fueron tomados de Choi y Okos (1986, p.75) para los Cp de los condimentos se usó el Cp de minerales

Como resultado del cálculo del *Cp* del embutido salchicha parrillera se obtuvo 1,387 $\frac{kJ}{kg.^{o}C}$

Con base al valor calculado del *Cp* se procedió al cálculo del calor Q utilizando la ecuación 3.1.obteniendo como resultado 7 829,486 *kJ.*

3.3.3.4 Balance de energía de pastel alemán

El balance de energía del pastel alemán se lo realizó para la etapa de cocción como se muestra en la figura 3.7 y con el uso de la ecuación 3.1.
El cálculo del *Cp* general del embutido pastel alemán se lo realizo con la suma de cada uno de los *Cp* de los componentes por su porcentaje presente en la mezcla del embutido. Los *Cp* fueron tomados de Choi y Okos (1986. p.75), para los *Cp* de los condimentos se usó el *Cp* de minerales.

Como resultado del cálculo del *Cp* del embutido pastel alemán se obtuvo 1,431 $\frac{kJ}{kg.^{o}C}$

Con este resultado se procedió al cálculo del calor *Q*, obteniendo como resultado 2 502,233 *kJ.*

3.4 ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DEL FLUJO DEL SISTEMA PRODUCTIVO

3.4.1 CADENA DE VALOR

Con base al estudio que se desarrolló en la Empresa "Bratwurst" Embutidos Alemanes, se levantó su cadena de valor, la misma que se presenta en la Figura 3.8; en ella se visualiza la estructura y la jerarquía de la organización diferenciando las actividades primarias que corresponde a las que están vinculadas directamente al proceso productivo.

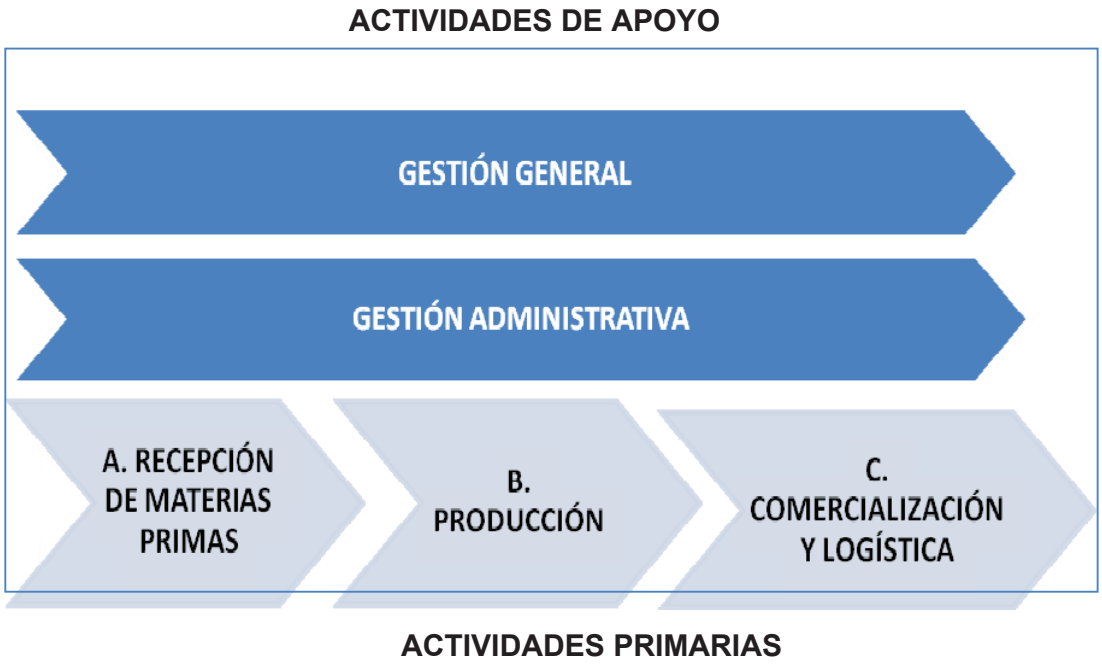


Figura 3. 8. Cadena de Valor de la Empresa "Bratwurst"

3.4.2 MAPA DE PROCESOS

Se realizó el esquema del mapa de procesos de la organización en el que se identifica los procesos gobernantes, procesos productivos y procesos de

apoyo, establecidos en forma jerárquica según su interacción como se visualiza en la Figura 3.9. Los mismos que están enfocados en el cliente.

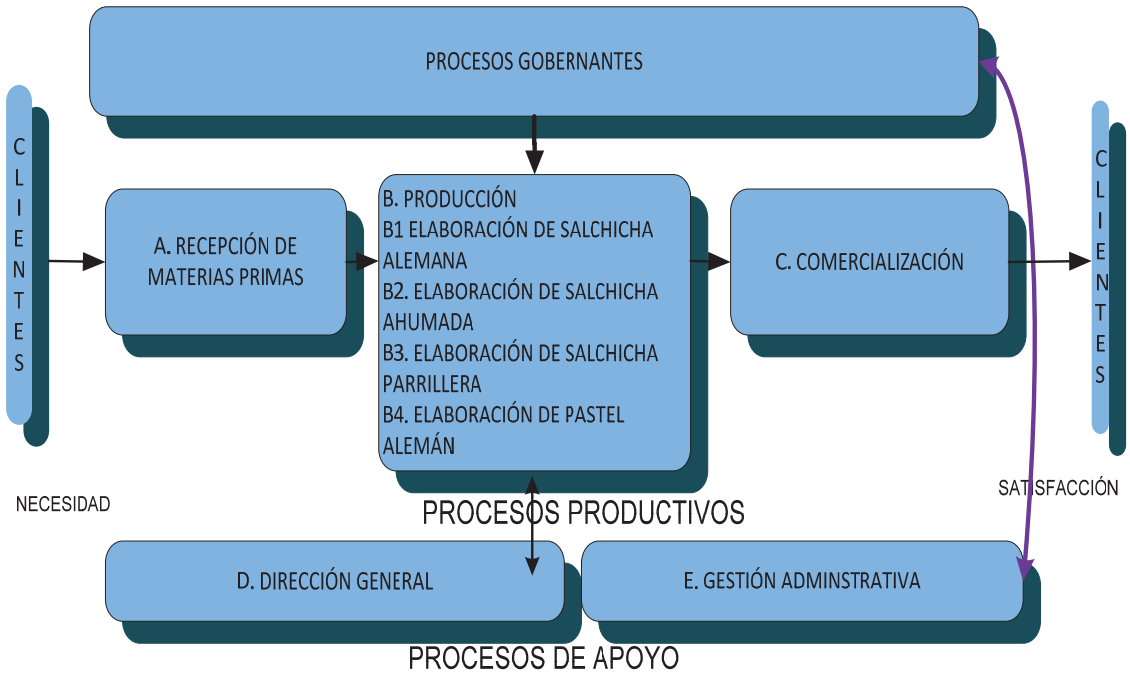


Figura 3. 9. Mapa de procesos de la Empresa "Bratwurst"

3.4.2.1 Medición de tiempos y movimientos

Los datos recopilados de tiempos y movimientos con mayor detalle se muestran en los Anexos X, XI, XII y XIII.

El tiempo de producción de la Salchicha Alemana es de 673,2 minutos, obteniendo una producción de 100 kg al día.

El Tiempo de producción de la Salchicha Ahumada fue de 392,1 minutos cuya producción fue de 60kg al día.

La Salchicha Parrillera se produjo en un tiempo de 576,7 minutos obteniendo una producción de 40kg al día.

Para el Pastel Alemán se determinó un tiempo de producción de 406,8 minutos con una producción de 30kg al día.

3.4.2.2 Secuencia del flujo productivo

Una vez levantados los procesos por producto fue posible establecer la secuencia de las actividades productivas, las mismas que se resumen en la Tabla 3.2, donde se puntualiza cada actividad con mayor detalle e identificando las áreas y los respectivos responsables para la ejecución de cada actividad.

Tabla 3.2 Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Recibir orden de pedido del cliente	Área Administrativa	Se recibe la cantidad a despachar de cada cliente lo que necesita para sus ventas diarias.	Gerente General
2	Revisar stock de producto para despacho	Área Administrativa	El Gerente General revisa la cantidad de producto terminado que existe en stock	Gerente General
3	Elaborar orden de producción	Área Administrativa	Se elabora la producción diaria de acuerdo al pedido diario y stock de producto terminado para que no exista productos en cero o en exceso.	Gerente General
4	Calcular la cantidad de materias primas y empaque a utilizar	Área Administrativa	Se calcula en un programa de Excel la cantidad que se va a utilizar de carnes, condimentos y materiales de empaque de acuerdo a la orden de producción.	Asistente de gerencia
5	Imprimir volúmenes de materias primas y empaque	Área Administrativa	Se imprime los volúmenes de materias primas y empaque para archivar	Asistente de gerencia
6	Entregar volúmenes de materias primas y empaque al Jefe de Producción	Área Administrativa	Se entrega los volúmenes de materias primas y empaque al Jefe de producción	Asistente de gerencia
7	Verificar cantidad de materia prima a preparar	Área de Producción	El Jefe de producción verifica en las cámaras de congelación la materia prima que necesita para la producción al día siguiente.	Jefe de producción

Tabla 3.2 Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst (Continuación…)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
8	Descongelar la carne	Área de Producción	Se ordena sacar las carnes de la cámara de congelación y colocarlas en la cámara de descongelación.	Jefe de producción
9	Preparar condimentos a utilizar	Área de Producción	Se ordena preparar los condimentos de acuerdo a las recetas	Operario 1
10	Cortar y pesar la carne de acuerdo al producto que se va a elaborar	Área de Producción	Existen 4 tipos de embutidos, se corta y se pesa de acuerdo a la receta de cada tipo de embutido	Operario 2
11	Moler la carne	Área de Producción	Se muele la carne en los discos correspondientes de acuerdo a la receta	Operario 3
12	Registrar en el control diario del proceso de producción	Área de Producción	Se registra fecha, nombre del operario, actividad, producto, hora inicial, hora final, kg procesados, kg de reproceso, cantidad de personas en el proceso, observaciones.	Operario encargado de esta actividad
13	Colocar carnes y condimentos en el cúter	Área de Producción	Se coloca las carnes y condimentos de acuerdo a receta y se espera el tiempo determinado	Operario 2
14	Registrar cantidad y tipo de producto elaborado en el cúter	Área de Producción	Se registra fecha, nombre del operario, actividad, producto, hora inicial, hora final, kg procesados, kg de reproceso, cantidad de personas en el proceso, observaciones.	Operario encargado de esta actividad

Tabla 3.2 Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst (Continuación…)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
15	Verificar que la emulsión cumpla con las especificaciones técnicas	Área de Producción	Se toma la Tº y se hace una prueba de la consistencia de la masa	Operario 2
16	Preparar moldes untando manteca	Área de Producción	Se engrasa los moldes	Operario 3
17	Colocar la emulsión en los moldes	Área de Producción	Se coloca la masa en los moldes untados	Operario 3
18	Colocar el producto en proceso de cocción en el horno	Área de Producción	Se coloca el producto en el proceso de cocción	Operario 3
19	Regular la Temperatura de acuerdo a sus fases	Área de Producción	Se regula la temperatura cada intervalo de tiempo de acuerdo a receta	Operario 3
20	Registrar cantidad de kilos ingresados y temperaturas	Área de Producción	Se registra fecha, nombre del operario, actividad, producto, hora inicial, hora final, kg procesados, kg de reproceso, cantidad de personas en el proceso, observaciones.	Operario encargado de esta actividad
21	Verificar la Temperatura interna del producto	Área de Producción	Se mide la Temperatura interna del producto para modificar si es el caso la Temperatura del proceso de cocción	Operario encargado de esta actividad

Tabla 3.2 Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst (Continuación…)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
22	Sacar el producto del proceso de cocción	Área de Producción	Terminado el tiempo de cocción se retira el producto	Operario 1
23	Realizar choque térmico	Área de Producción	Se ducha el producto con agua helada por 5 minutos	Operario 1
24	Dejar enfriar el producto a Tº ambiente	Área de Producción	Después del choque térmico se deja el producto a Tº ambiente una hora	Operario 1
25	Desmoldar y colocar los pasteles en jabas	Área de Producción	Se coloca los pasteles en jabas para colocarlos en la cámara de refrigeración hasta el día siguiente	Operario 1
26	Guardar el producto terminado en la cámara de refrigeración	Área de Producción	Se guarda el producto terminado en jabas hasta el día siguiente	Operario encargado de esta actividad
27	Colocar la emulsión en la embutidora	Área de Producción	Se coloca la emulsión en la embutidora	Operario encargado de esta actividad
28	Adecuar la boquilla según el producto a elaborar	Área de Producción	Se coloca la boquilla en la embutidora de acuerdo al tamaño del embutido	Operario encargado de esta actividad
29	Iniciar el proceso de embutición y torsión	Área de Producción	Se inicia el proceso de embutición y torsión de los 3 tipos de embutidos	Operario encargado de esta actividad

Tabla 3.2 Actividades que constituyen el macro proceso productivo de Bratwurst (Continuación…)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
30	Colocar los embutidos en jabas	Área de Producción	Se coloca los embutidos en jabas para pesarlos y saber si van a salir con el peso adecuado	Operario encargado de esta actividad
31	Verificar si el producto cumple con las especificaciones técnicas	Área de Producción	Se verifica si el producto cumple con las características descritas en la receta	Operario encargado de esta actividad
32	Reprocesar el producto	Área de Producción	Producto que no cumple con las especificaciones técnicas se procede a reprocesar	Operario encargado de esta actividad
33	Registrar la cantidad de emulsión embutida	Área de Producción	Se registra fecha, nombre del operario, actividad, producto, hora inicial, hora final, kg procesados, kg de reproceso, cantidad de personas en el proceso, observaciones.	Operario encargado de esta actividad
34	Verificar si es salchicha ahumada o parrillera	Área de Producción	de acuerdo al embutido su proceso de cocción puede ser en horno o marmita	Operario encargado de esta actividad
35	Colocar los embutidos para cocción en la marmita	Área de Producción	cuando la Tº del agua en la marmita está en la condición óptima se coloca los embutidos a cocción	Operario encargado de esta actividad

Control diario de producción - fábrica de embutidos "Bratwurst"

3.4.2.3 Diagramación de Procesos

Los diagramas de los procesos correspondientes a la fábrica de embutidos “Bratwurst”, se muestra en la Figura 3.10, donde se identifica las actividades internas de la empresa que intervienen en la elaboración de cada producto. Se visualiza que existe tiempos de espera que aumentan el costo de producción, estos resultados se comprobaran con el análisis de valor agregado.
Adicionalmente se puede visualizar la secuencia del proceso productivo de forma grafica.

En la Figura 3.11. Se esquematiza el Macroproceso de la empresa de Embutidos Alemanes en forma de bloques, donde se visualiza la interacción de cada uno de los entes participantes del proceso productivo y el resultado obtenido.

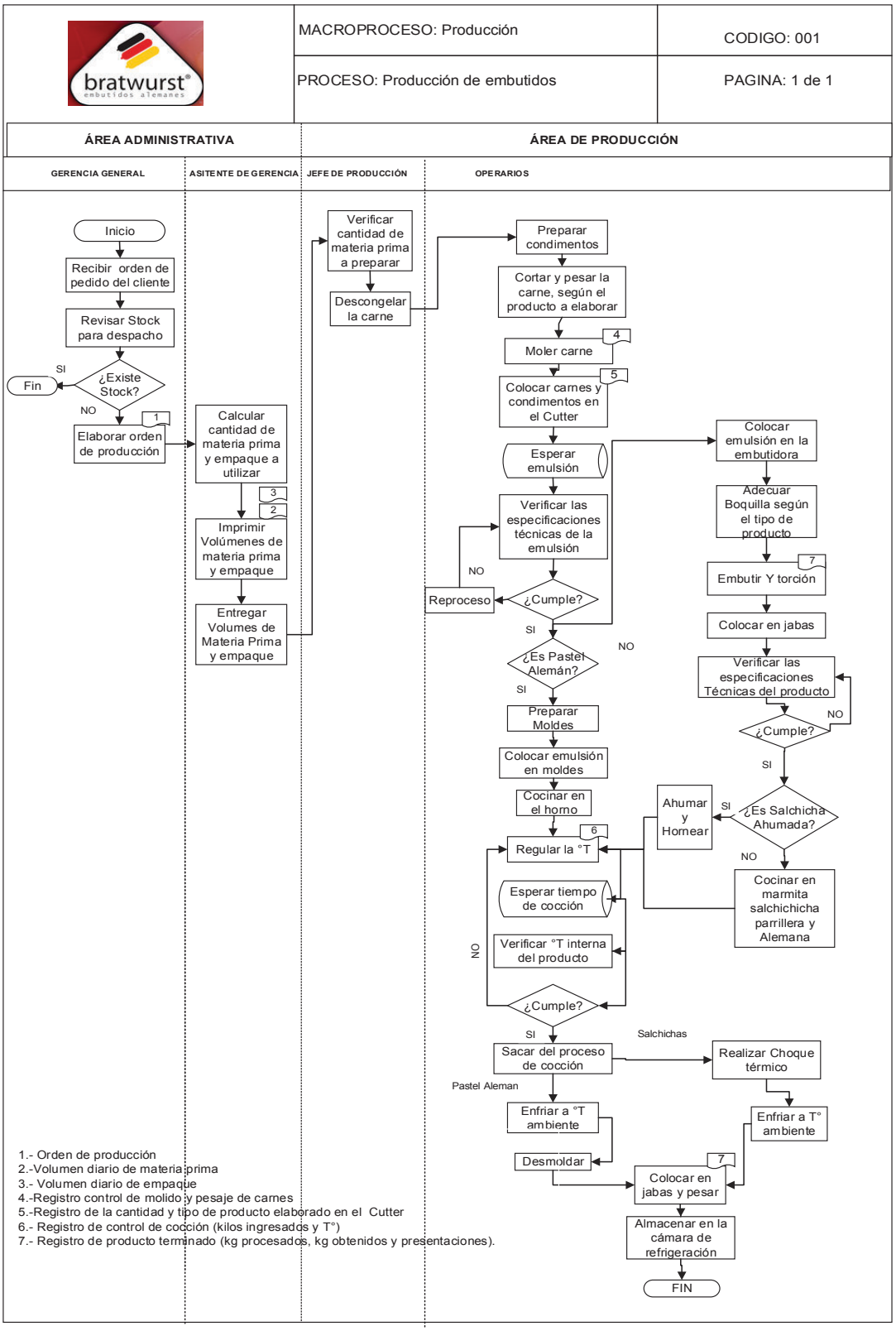


Figura 3. 10. Flujograma funcional de los procesos productivos de la empresa Bratwurst

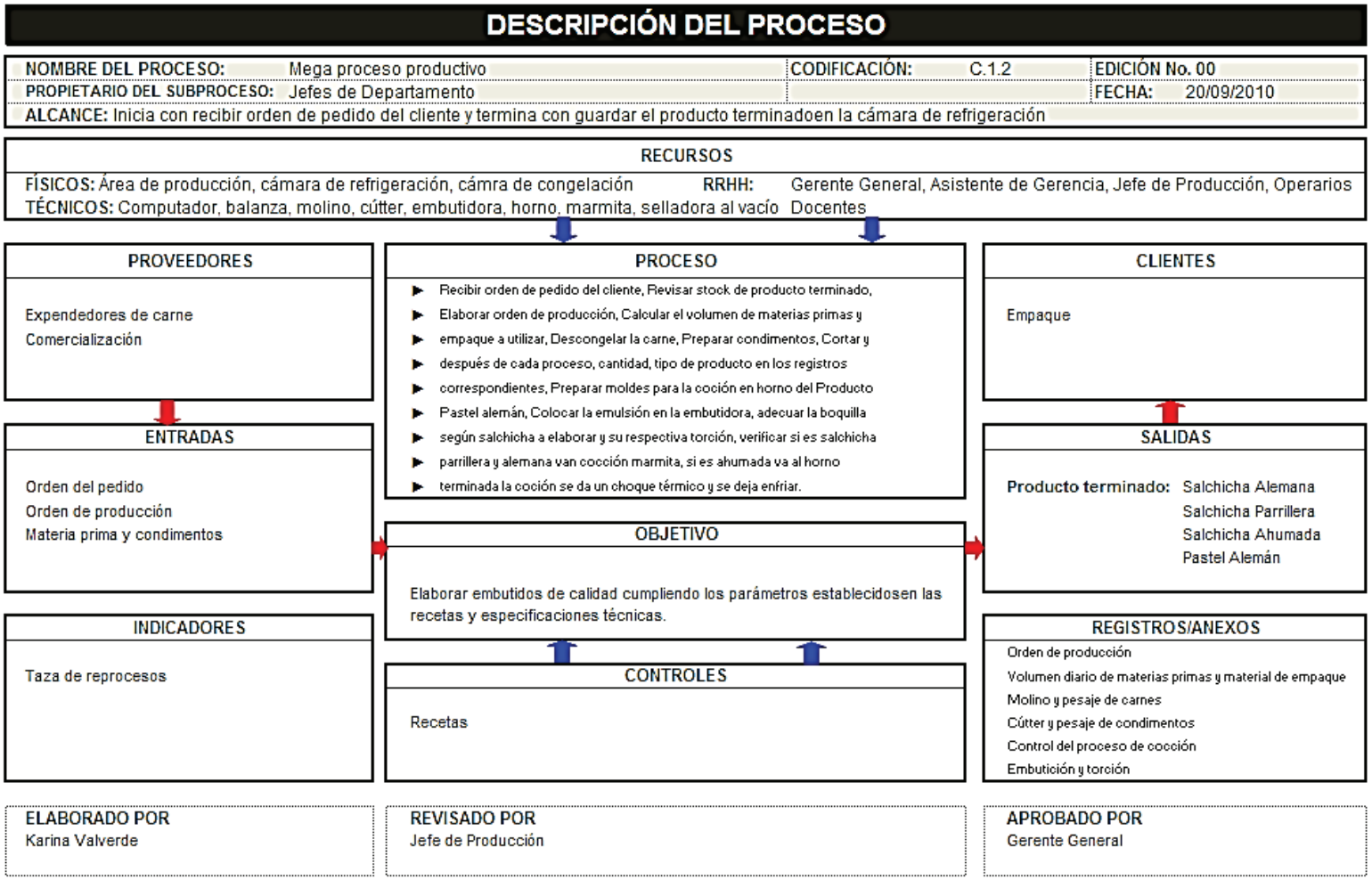


Figura 3. 11. Diagrama de bloques del macro proceso de Bratwurst Embutidos Alemanes

3.4.2.4 Valor agregado del proceso productivo

Con base a las actividades que comprenden el proceso productivo de la fábrica de embutidos “Bratwurst”, se estableció la naturaleza de cada una de las mismas. Lo que ha permitido obtener los análisis de valor agregado de la situación actual, las respectivas tablas se detallan en los Anexos XIV, XV, XVI y XVII.

En la Tabla 3.3 se resume el análisis de valor agregado de la situación actual en la que se halla la empresa, donde se considera aquellos procesos y subprocesos de los cuales se proponen mejoras y sugerencias, a fin de que se pueda determinar el beneficio que se alcanzará con lo propuesto.

Tabla 3.3. Resumen del índice de valor agregado actual

MACROPROCESO	PROCESO	% I.V.A Actual
Producción	SALCHICHA ALEMANA	43,5%
	SALCHICHA AHUMADA	61,2%
	SALCHICHA PARILLERA	42,1%
	PASTEL ALEMAN	62,0%

Finalizado el análisis de valor agregado de los procesos actuales de la empresa se puede observar en la Tabla 3.3, que los índices de valor agregado más bajos corresponden a la elaboración de la Salchicha Alemana con el 43,5% y la Salchicha Parrillera con el 42,1%, debido a que se concentra en actividades de preparación (P), espera (E) y movimiento (M), ocasionando una disminución en el valor agregado al producto final.

Los índices de valor agregado más elevados corresponden a los procesos productivos Salchicha Ahumada con 61,2% y el Pastel Alemán con 62,0%, debido a que las actividades que dan valor agregado a los clientes (V.A.C) y

valor agregado a la empresa (V.A.E) son altos. Sin embargo se puede reducir tiempos de preparación y espera para mejorar el proceso productivo.

En la Tabla 3.4 se observa el resumen de las actividades de los procesos productivos, en los que se evidencia que los tiempos de espera son altos, los mismos que son improductivos para la empresa, y que actualmente representan en la Salchicha Alemana 20,1%, Salchicha Ahumada el 19,1% , Salchicha Parrillera 14,7% y Pastel Alemán el 20,9%.

Tabla 3.4. Resumen del análisis de valor agregado actual

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Salchicha Alemana			Salchicha Ahumada			Salchicha Parrillera			Pastel Alemán		
		N°	Tiempo (min)	%	N°	Tiempo (min)	%	N°	Tiempo (min)	%	N°	Tiempo (min)	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	178,0	26,4%	4	123,0	31,4%	3	174,4	30,2%	3	37	9,2%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	115,0	17,1%	5	116,9	29,8%	4	68,3	11,8%	4	215	52,8%
P	Preparación	7	201,2	29,9%	6	53,2	13,6%	7	230,1	39,9%	6	54	13,2%
E	Espera	4	135,0	20,1%	3	75,0	19,1%	4	85,0	14,7%	4	85	20,9%
M	Movimiento	5	26,0	3,9%	5	10,0	2,6%	5	9,0	1,6%	4	9	2,2%
I	Inspección	6	17,0	2,5%	6	13,0	3,3%	6	9,0	1,6%	4	6	1,5%
A	Archivo	1	1,0	0,1%	1	1,0	0,3%	1	1,0	0,2%	1	1	0,2%
T.T	Total	30	673,2	100,0%	30	392,1	100,0%	30	576,7	100,0%	26	407	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		293,0			239,9			242,7			252	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		43,5%			61,2%			42,1%			62.0%	

3.5 EVALUACIÓN DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS

De la visita a la planta y del análisis de los procesos individuales de producción de los diversos productos y el análisis de valor agregado, se establecen las siguientes posibles causas de problemas en el proceso productivo:

Para la elaboración de salchicha alemana existe un tiempo de espera de 20,1%, para la salchicha ahumada el 19,1%, Salchicha Parrillera 14,7% y Pastel Alemán el 20,9%. Porcentajes altos en consecuencia a la espera que se da para moler la carne y la espera para llenar la gaveta. En la primera situación es debido a que no existe una persona encargada de la molienda y en el otro caso la gaveta es de mayor capacidad que el cutter.

El tiempo que se emplea en la cocción de la Salchicha Alemán y Salchicha Parrillera son altos debido a que la marmita es de baja capacidad con respecto a la cantidad que produce la fábrica.

La preparación de la orden de condimentos se demora debido a que el proceso es minucioso ya que se pesa cada condimento en un orden establecido.

La preparación de la masa en el cutter se demora debido a que el proceso es artesanal, la empresa no dispone de procesos tecnificados y maquinaria adecuada para agilitar el proceso de producción.

El tiempo de movimiento como pesaje de carnes molidas es alto ya que la balanza es de menor capacidad por lo tanto se retrasa el proceso.

3.6 MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Con el análisis realizado en el punto 3.5 se definen propuestas para la mejora de los procesos productivos:

La contratación de una persona que se encargue específicamente del proceso de molienda, lo que permitiría eliminar este tiempo de espera.

Para minimizar el tiempo de llenado de la gaveta, es necesario adquirir un cutter de capacidad de 100kg para agilitar el proceso.

El tiempo de cocción se reduce a la mitad con la adquisición de una marmita de mayor capacidad, en función a la producción máxima por día.

Con la implementación de un Sistema ERP (Enterprise Resources Planning), que es un software para organizar la producción, se optimizaría actividades tales como elaborar, preparar, entregar, publicar y verificar la conformidad de las órdenes de producción tanto de materias primas como de condimentos, que actualmente se desarrollan en la hoja Excel.

La persona que realizaría la molienda de la carne, podría pre elaborar las recetas de condimentos, para que no se requiera pesarlas el momento de la producción, ya que se dispondría con la cantidad de condimentos exacta.

El tiempo de pesaje de carne se reduce con la adquisición de una balanza de mayor capacidad y precisión.

3.6.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PROCESO ACTUAL Y LA PROPUESTA DEL PROCESO MEJORADO

En función a la propuesta realizada, se desarrolló el análisis de valor agregado mejorado de cada proceso productivo, el detalle se encuentra en los Anexos XVIII, XIX, XX y XXI.

En la Figura 3.12 se visualizó un incremento del V.A.C, disminución en las actividades de espera y preparación, siendo parámetros positivos para la empresa para ejecutar la mejora.

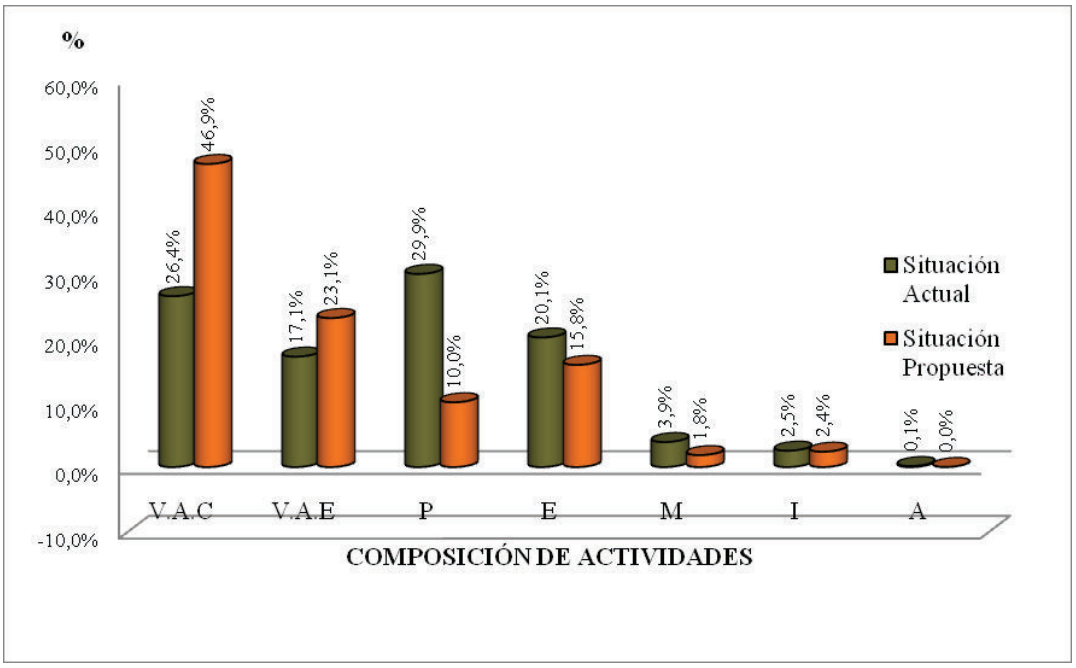


Figura 3. 12. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha alemana

En la Figura 3.13 se visualizó un incremento del V.A.C, disminución en las actividades de espera, que es significativo para la empresa.

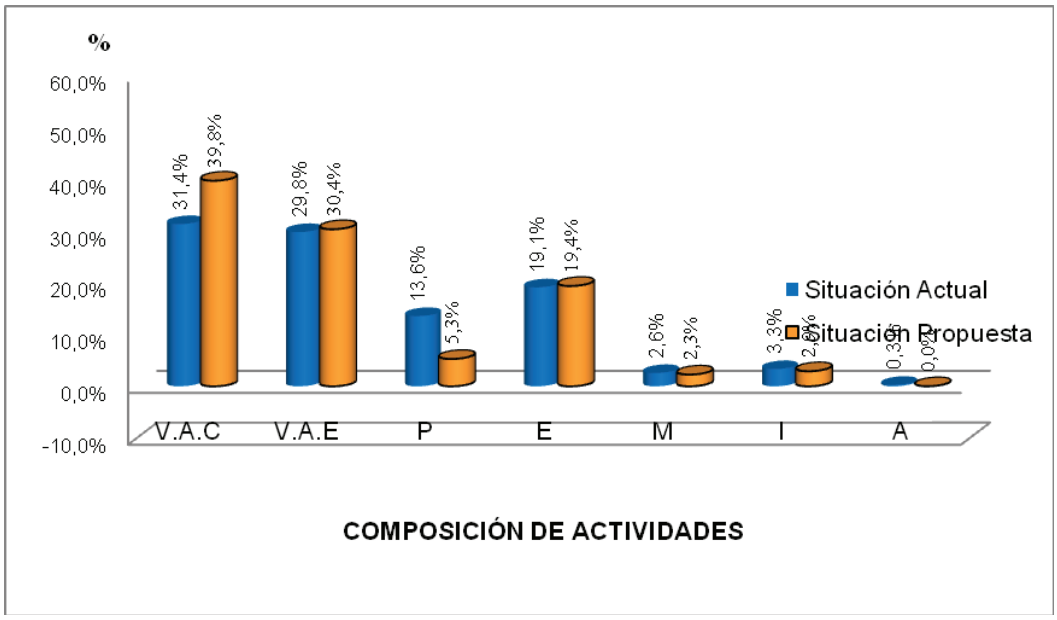


Figura 3. 13. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha ahumada.

En la Figura 3.14 se visualizó un incremento del V.A.C, disminución en las actividades de preparación, siendo significativo para la empresa lo que le proporciona mayor convicción para ejecutar la mejora.

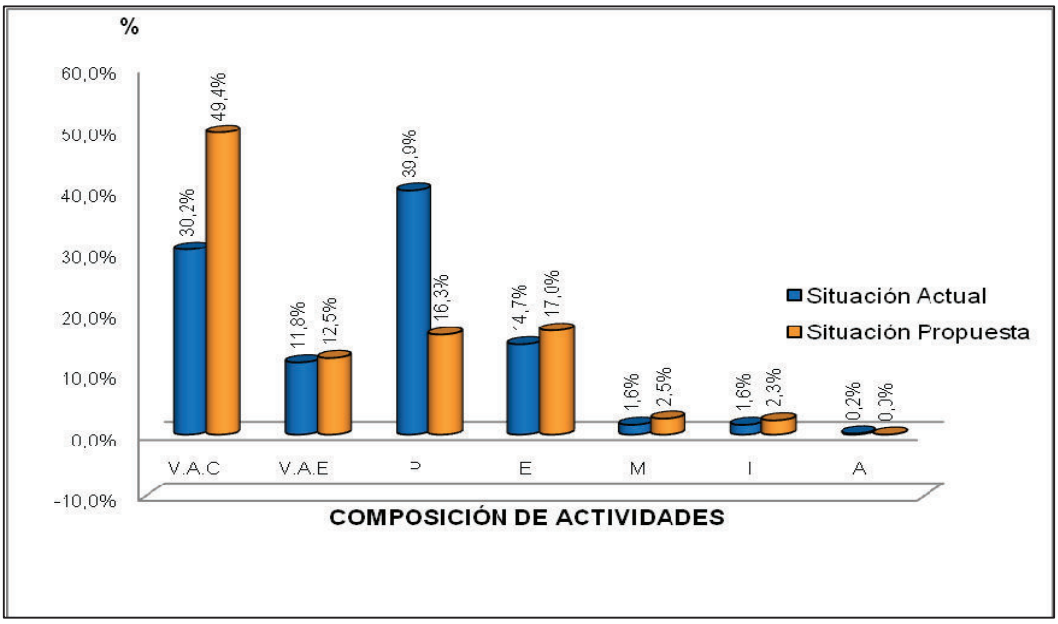


Figura 3. 14. Análisis comparativo de valor agregado del proceso salchicha parrillera

En la Figura 3.15 se visualizó un incremento del V.A.C, que es significativo para la empresa.

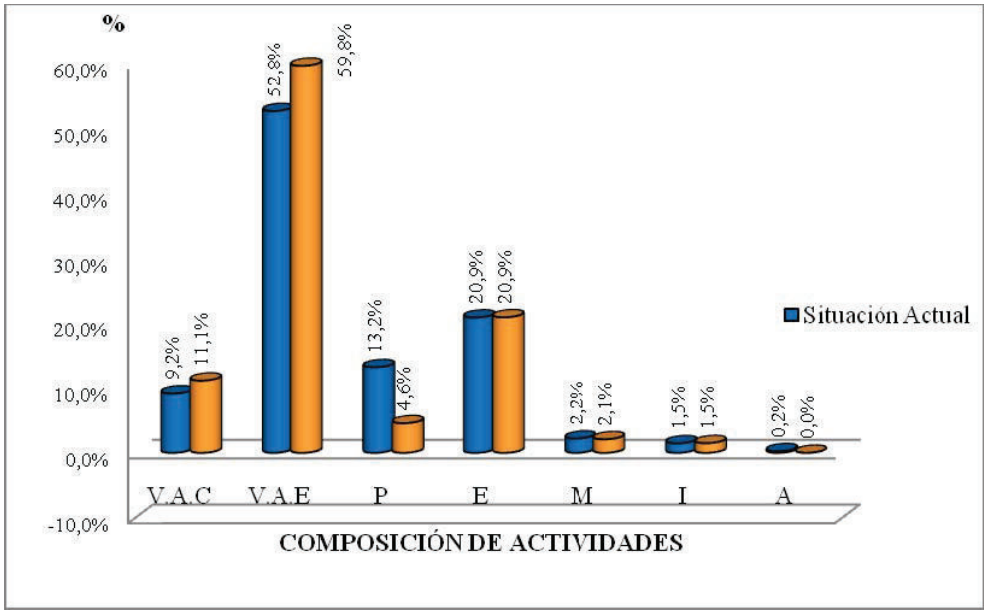


Figura 3. 15. Análisis comparativo de valor agregado del proceso de pastel alemán

En la Tabla 3.5 y la Figura 3.16, se presenta el resumen de los Índices de valor agregado actual y propuesto, en el que se observa que hay una diferencia positiva en los cuatro procesos productivos que posee la empresa Bratwurst.

En el caso de la salchicha alemana se obtuvo un índice de valor agregado (I.V.A) del 70,0% para el proceso propuesto en comparación al proceso actual que presenta un 43,5%, es decir existe un incremento del índice de valor agregado en un 26,5%

Se obtuvo un I.V.A del 70,1% para el proceso de elaboración de la Salchicha Ahumada en comparación al proceso actual que presenta un 61,2%, es decir existe un incremento del índice de valor agregado en un 8,9%, siendo un porcentaje bajo, ya que las actividades que llevan el mayor tiempo de ejecución son propias de la naturaleza del proceso como el Horneado y ahumado.

En el caso de la Salchicha Parrillera se obtuvo un índice de valor agregado (I.V.A) del 61,9 % para el proceso propuesto en comparación al proceso actual que presenta un 42,1%, es decir existe un incremento del índice de valor agregado en un 19,8%

Para el proceso de elaboración del Pastel Alemán se obtuvo un I.V.A del 70,9%, en comparación al proceso actual que presenta un 62,0%, es decir existe un incremento del índice de valor agregado en un 8,9%, siendo un porcentaje bajo, ya que las actividades que llevan el mayor tiempo de ejecución son propias de la naturaleza del proceso como el Horneado del producto.

Tabla 3.5 Resumen comparativo del índice de valor agregado de los procesos productivos de la fábrica de embutidos Bratwurst

MACROPROCESO	PROCESO	I.V.A Actual (%)	I.V.A Propuesta (%)	Diferencia (%)
Producción	Salchicha Alemana	43,5%	70,0%	26,4%
	Salchicha Ahumada	61,2%	70,1%	8,9%
	Salchicha Parrillera	42,1%	61,9%	19,8%
	Pastel Alemán	62,0%	70,9%	8,9%

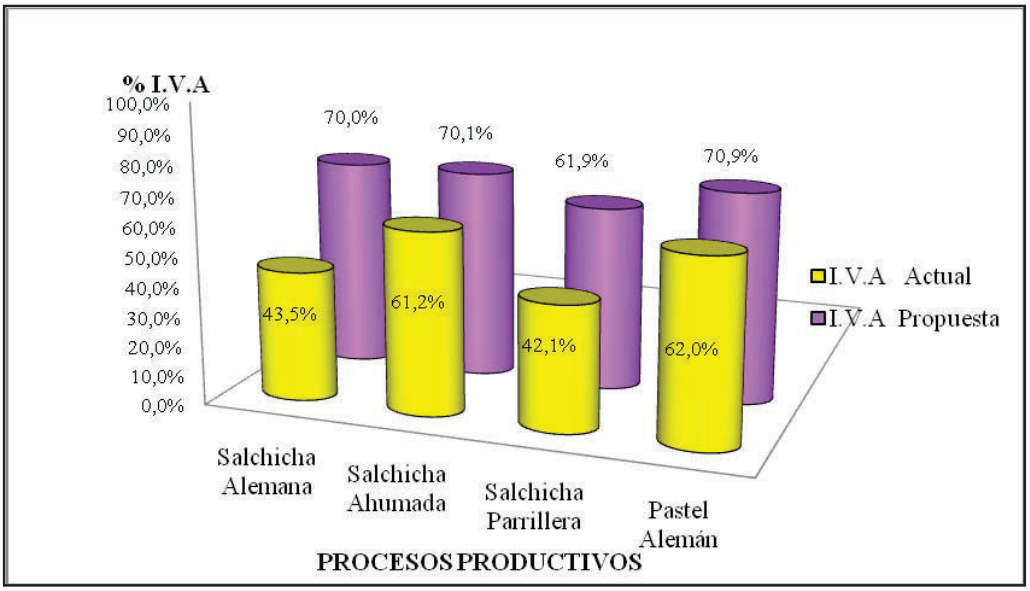


Figura 3. 16. Comparativo del índice de valor agregado de los procesos productivos de la fábrica de embutidos Bratwurst

En la Tabla 3.6 se muestra el resumen de los tiempos de ciclo de los procesos productivos, en cada caso existe una disminución, siendo positivo para la empresa, ya que existe un ahorro de recursos. En forma global existe un promedio estimado de ahorro de tiempo de un 30,3%.

Tabla 3.6 Resumen comparativo de los tiempos de ciclo de cada proceso productivo de la fábrica de embutidos Bratwurst.

MACROPROCESO	PROCESO	TIEMPO DE CICLO (min)			% Disminución
		Actual	Propuesto	Diferencia	
Producción	Salchicha Alemana	673,2	379,5	293,7	43,6%
	Salchicha Ahumada	392,1	309,2	82,8	21,1%
	Salchicha Parrillera	576,7	353,2	223,5	38,8%
	Pastel Alemán	406,8	334,5	72,3	17,8%
PROMEDIO ESTIMADO DE AHORRO DE TIEMPO					30,3%

3.7 EVALUACIÓN DE LOS COSTOS DE LA PROPUESTA

En el Anexo XXII se detalla los costos referenciales que debería invertir la empresa para subsanar las falencias encontradas con la evaluación del Reglamento Ecuatoriano de BPM, que sería aproximadamente un monto de 7 151,0 dólares para realizar las correcciones en la planta. Cabe mencionar que también se requiere de inversiones como los análisis microbiológicos, calibraciones y reposición de equipos, y utensilios para seguir en el cumplimiento del reglamento.

En el Anexo XXIII también se detalla los costos que debería invertir la empresa para realizar las mejoras propuestas en los procesos productivos, que es un monto aproximado de 28 050,0 dólares, con la finalidad de obtener de forma global un ahorro de tiempo de un 30,3%. Tiempo que se podría invertir para incrementar la producción, y cubrir la demanda del mercado.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Se determinó que la empresa “Bratwurst Embutidos Alemanes” tiene el 60% de cumplimiento en base al Reglamento Ecuatoriano de Buenas Prácticas de Manufactura BPM y se estableció que el capítulo que presento mayor grado de incumplimiento fue el de Aseguramiento de Calidad con un 33%.

Los incumplimientos se deben a problemas de diseños, distribución de áreas y a la falta de controles como análisis de calidad, que se necesita realizar para cumplir con el reglamento.

El mayor porcentaje de rendimiento se obtiene del producto salchicha parrillera con el 96,28% de producto terminado.

El requerimiento energético para elaborar una parada de salchichas parrilleras es de 7.829,486*KJ*, siendo el más alto que para el resto de productos.

Para mejorar el grado de cumplimiento en BPM la empresa “Bratwurst Embutidos Alemanes” necesita realizar una inversión de 7.151,00 dólares, los cuales están repartidos en correcciones de infraestructura y en la implementación de controles de calidad.

La implementación de Software ERP en la producción, le permitiría a la empresa Bratwurst: optimizar el valor agregado, disminuir el costo de transacciones, crear nuevos vínculos y maneras de hacer negocio, e incrementar la seguridad de sus controles. Se reducirían los fallos de gestión y transacción.

Con la mejora propuesta en los procesos productivos se obtendría una disminución global en un 30,3% en el tiempo de ciclo de los procesos productivos, siendo un factor positivo que da a la empresa un ahorro de

recursos económicos, el mismo que se podría invertir en la compra de maquinaria de mayor capacidad.

La compra de nuevos equipos como la marmita, balanza y cutter de mayor capacidad permitiría reducir los tiempos de producción eliminando los tiempos de espera y reduciendo los tiempos de preparación, dando un Incremento significativo en el índice de valor agregado en el proceso productivos de la Salchicha Alemana de un 26,4% y en el proceso de la Salchicha Parrillera de un 19,8%.

Los costos que debería invertir la empresa para realizar las mejoras propuestas en los procesos productivos, es de un monto aproximado de 28050 dólares. Es decir para realizar un mejoramiento total de la empresa se requiere de una inversión aproximada de 35.201,22 dólares.

4.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una mejor distribución del área de la planta para que los flujos de los procesos productivos no se crucen y evitar la contaminación cruzada.

Tener un presupuesto anual para mantenimiento preventivo, así mismo un presupuesto asignado para el área de control de calidad.
Completar el manual de calidad, complementado los procedimientos, instructivos y manuales.

Establecer por escritos los estándares y parámetros de aceptación de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Antes de realizar la adquisición de la maquinaria evaluarlas producciones futuras de la empresa y las exigencias en el reglamento de buenas prácticas de manufactura, para que la inversión que se realice sea para largo plazo.

Realizar capacitaciones frecuentes al personal, con la finalidad de reducir los desperdicios y costos.

Considerar en el futuro eliminar las actividades manuales de empaque y del embutido, e invertir en maquinaria para obtener un proceso productivo más eficiente, reducir los defectos de fabricación y el alto tiempo que lleva realizar las actividades de forma manual.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Atehortua, F. (2008). *Sistema De Gestión Integral:Una solaGestión*. Medellín, Colombia.

2. Bravo, J. (2011). *Gestión de Procesos*. (4ta.ed.). Santiago de Chile: Evolución S.A.

3. Carballo,B.López de la Torre,G.Madrid,A. (2001). *Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos*. Madrid, España. AMV Ediciones y Mundi Prensa.

4. Colmenero, F. (2008). *Principios Básicos de la Elaboración de Embutidos*. Madrid, España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

5. Coles, R. McDowell, D. y Kirwan, M.J. (2004). *Manual De Envasado De Alimentos Y Bebidas.*(1era.ed.). Madrid, España. Balckwell Publishing Ltd.

6. Díaz, A. Uria, R. (2009).*"Buenas Prácticas de Manufactura Una guía para pequeños y medianos agroempresarios"*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, Programa Interamericano para la Promoción del Comercio, los Negocios Agrícolas y la Inocuidad de los Alimentos. San José,Costa Rica.

7. Chang,Y. (2007). *Mejora Continua de Procesos*. (3ra.ed). México D.F. Ediciones Granica S.A.

8. Chang, R. Fiser, O. (1996). *Mejora continua de procesos: Guía práctica para mejorar procesos y lograr resultados medibles*. México D.F. Ediciones Granica S.A.

9. Choi, Y. y Okos, M.(1986). *Effect of temperature and composition on the thermal properties of foods*: *Food Engineering and Process Applications*. London, París. Elsevier Applied Science Publisher..

10. Codex Alimentarious. (2011).Código de prácticas de higiene para la captación, elaboración ycomercialización de las aguas minerales naturales (CAC/RCP33-1985). http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5cP6ERBJZNIJ:w

ww.codexalimentarius.org/download/standards/224/CXP_033s.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec.

11. Colmenero, F. (2008). *Principios Básicos de la Elaboración de Embutidos*: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.Madrid, España.

12. FAO. (2007). Manual buenas prácticas para la industria de la carne. Roma, Italia. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/y5454s/y5454s00.pdf.

13. FAO. (2008). *Segundo Foro Mundial FAO/OMS de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de alimentos: Manejo de alimentos* http://www.fao.org/docrep/008/y7867s/y7867s02.htm.

14. Fellows, P. (1994).*Técnologia del procesado de los alimentos: Principios y prácticas.*Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA, S.A.

15. BIBLIOGRAPHY Frey,W.. (1995). Fabricación Fiable de Embutidos.Editorial bia S.A. Zaragoza, España. Editorial Acribia S.A.

16. Gaetano, D. (2002), Elaboracion de Productos Carnicos, Editorial Trillas S.A. Madrid.

17. Girard. (1991). Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos. Zaragoza: Editorial Acibia.

18. Guerrero, I. Arteaga, M. (2008). *Elaboración de productos cárnicos: ärea Industrias Rurales*. México. Trillas.

19. Guerrero, I. Arteaga, M. (1990). *Tecnología de carnes: Elaboración y preservación de productos cárnicos*. México. Trillas.

20. Harrington, H.J. Dr. (1995).Mejoramiento de los Procesos de la Empresa.México D.F. Editora Luz M. Rodriguez A.

21. Harrington, H.J. Dr. (1993). *Cómo Incrementar la Calidad y Productividad en su Empresa*.México. Edicion Interamericana de Mexico S.A.

22. Jimenez,F. Carballo, J. (2002). *Principios Basicos de Elaboracion de Embutidos*.Editorial Rivadeneyra S.A.

23. Kotler, P. (2003). *Los 80 conceptos escenciales del marketing* . New York, U.S.A. Pearson Prentice Hall.

24. Laudon, K. Laudon, J. (2008). *Sistemas de información gerencial*.México D.F.Pearson - Prentice Hall.

25. Porlles, J. (2006). *Modelo de evaluación de mercado: una alternativa para decisiones de negocios.* México: Universidad de México.

26. Posso, D. (2011). Propuesta de mejoramiento de los procesos productivos en una fabrica de embutidos. Caso de estudio SOPRODAL CÍA. LTDA (proyecto de titulación). Recuperado De la base de datos Biblioteca Central (T-FCIA/0212).

27. Registro Oficial 696. (2002). Reglamento de Buenas Practicas de Manufactura para alimentos procesado. Decreto ejecutivo 3253.

28. Robertson G. (1993).*Food packaging principles and practice*. New York, U.S.A.Marcel Dekker Inc.

29. Senlle, A. (2001). *Calidad y excelencia ISO 9000-2000*.Barcelona, España.Ediciones Gestión 2000.

30. Schiffner, Oppel y Lörtzing. (1996).*Elaboración casera de embutidos*. Zaragoza, España.Editorial Acribia S.A.

ANEXOS

ANEXO I
PROCESO PRODUCTIVO ELABORACIÓN SALCHICHA AHUMADA

Figura AI.1. Preparar ingredientes

Figura AI.2. Moler en el Cutter

Figura AI.3. Embutición y torsión

Figura AI.4. Pesaje

Figura AI.5. Cocción y ahumado del producto

Figura AI.6. Enfriamiento del producto

Figura AI.7. Almacenamiento del Producto

ANEXO II

EVALUACIÓN DE BPM DE LA EMPRESA BRATWURST

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
1	**Instalaciones Físicas**														**62%**	
	Condiciones Mínimas Básicas							**6**								No se cuenta con una buena distribución de las áreas, lo cual dificulta la limpieza de ciertas áreas Art 3. (b)
	De la Localización									8						La planta se encuentra ubicada en la calle los Eucaliptos N46-110 y Francisco Montalvo Quito – Ecuador
	Diseño y Construcción						5									La planta es adaptada y no ha sido diseñada como planta de alimentos por lo cual existen puntos de cruces, ya que no se encuentra dividida en zonas según el nivel de higiene Art 5. (d)
	Distribución por áreas									8						No se encuentra bien identificadas las áreas Art3
	Pisos, paredes, techos y drenajes					4										Las paredes se encuentra con desprendimiento de pintura, no se cuenta con curva sanitaria Art. 6 Los pisos no tienen una buena caída ya que se observa encharcamientos de agua. Art 6 II (a)

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	Ventanas, puertas y otras aberturas								7							Las ventanas no están construidas para evitar la acumulación de polvo. Art 6. III (a). , Se cuenta con cortinas hawaianas pero se evidenció el deterioro
	Escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas y plataformas)						5									Las gradas externadas del área de despacho no cuenta con barras a cada lado Art 6. (IV) (c)
	Instalaciones eléctricas y redes de agua					4										Las tubería de Agua no se encuentran identificadas por colores de acuerdo a la norma INEN 440 y tampoco su respectiva identificación y ni adosados a la pared Art. 6. V
	Iluminación					4										Se cuenta con una adecuada iluminación natural, pero las lámparas no tienen protección ni identificación Art 6. VI
	Calidad de aire y ventilación							6								No se tienen una ventilación positiva Art 6. VI
	Control de Temperatura y humedad ambiental								7							La planta cuenta con control de temperatura solo para los cuartos frio, pero no se lleva un registro de las mismas. Art 6. VIII

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	Instalaciones Sanitarias									8						Se cuenta con instalaciones adecuadas pero se necesita identificar los implementos de gel y jabón en los baños.
	Suministro de Agua							6								Se necesita mandar a realizar un análisis completo del agua por lo menos una vez al año para garantizar su potabilidad Art. 7
	Suministro de Vapor					4										Se requiere solicitar al proveedor todas las fichas técnicas de los aditivos y químicos usados en el caldero Art (II).
	Disposición de Desechos Líquidos	0														No cuenta con plata de tratamiento de aguas residuales Art 7 (III).
	Disposición de Desechos sólidos								7							Se debe identificar todos los basureros Art 7 (III)
	SUBTOTAL	**0**	**0**	**0**	**0**	**16**	**10**	**18**	**21**	**24**	**0**	**0**	**89**	**144**	**62%**	
2	**Equipos y Utensilios, Personal y Materiales**														**62%**	
2.1	**Equipos y Utensilios**															
	Generalidades							6								Se debe mejorar el check list de preoperacional para la liberación de los equipos y las conexiones

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
																eléctricas de los mismos Art 7
	Monitoreo de los Equipos						5									Se debe implementar un cronograma de calibración externa de instrumentos (balanzas, termómetros y tener los patrones) Art. 9
	Personal															
	Consideraciones Generales										9					
	Educación y Capacitación										9					
2.2	Salud del Personal						5									Se cuenta únicamente con el carnet de salud MSP que anualmente se pide al personal. No hay registro en el cual se evidencie la revisión del estado de salud del personal con una frecuencia. Art. 12
	Higiene del Personal y Medidas de Protección								7							Se necesita implementar uniforme para las visitas Art 13
	Comportamiento del Personal								7							Se requiere implementar señalética con las normas de higiene al ingreso de la planta y en los lavamanos Art. 15
2.3	**Materias Primas e**															

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …))

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	Insumos															
	Garantía del Uso de Materias Primas						5									Se debe solicitar las fichas técnicas de los insumos y los certificados de calidad Art 18
	Muestreo y Evaluación de las Materias Primas	0														Se necesita implementar un sistema de muestreo de materias prima Art 18
	Recepción de Materias Primas							6								Se necesita implementar una área específica para la recepción de Materia prima (carne) que sea cubierta. Art.20
	Almacenaje de Materias Primas e Insumos									8						Se requiere identificar las áreas de bodegas de refrigeración y de insumos secos Art 21.
	Condiciones Generales de los Contenedores, envases				5											No se cuenta con las fichas técnicas ni certificados de calidad de los implementos como gavetas, tinas , tablas de picar, etc.
	Procedimientos que minimicen la contaminación							6								No existe procedimientos escritos de descongelación, ingreso de materiales e instructivos de pesaje de ingredientes Art 23 - 25
	Materia Prima Agua							6								No existe monitoreo del agua que se guarda en la cisterna para ver si conserve sus características

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
																potables Art 26.
	SUBTOTAL	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**	**15**	**24**	**14**	**8**	**18**	**0**	**84**	**135**	**62%**	
3	**Operaciones de Producción**														**62%**	
	Operaciones de Fabricación y Elaboración de Productos									8						
	Procesos de Fabricación							6								No se valida la limpieza microbiológicamente , se debe solicitar las fichas técnicas de los químicos - materiales de limpieza Art.29
	Procedimientos y Registros							6								Se debe mejorar los procedimientos de elaboración y los registros de proceso e implementar los controles pre-operacionales Art30.
	Control, Identificación y Registros									8						No hay identificación en los registros de proceso para el control documental Art. 34
	Generalidades	0														No se lleva registros de acciones correctivas Art 36
	SUBTOTAL	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**0**	**16**	**0**	**0**	**28**	**45**	**62%**	
4	**Envasado, Etiquetado**														**69%**	

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	y Empacado															
	Normativas de almacenaje de empaques y envases						5									No se evidencia un check list de liberación de máquinas antes del uso Art.47
	Codificación										9					
	Normativas de Almacenaje							6								Se arma las cajas de cartón en el mismo lugar de proceso Art.51
	Generalidades						5									Se debe implementar un procedimiento de vidrios y plástico quebradizo Art- 44
	SUBTOTAL	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**10**	**6**	**0**	**0**	**9**	**0**	**25**	**36**	**69%**	
5	**Almacenamiento, Distribución, Transporte y Comercialización**														**67%**	
	Operaciones, Controles, Manejo, Procedimientos, Identificación y Registros									8						Las gavetas base se encontraban con deterioro Art. 54

Tabla AII: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	Transporte							6								No se evidencio que haya un registro de limpieza del camión Art 58.
	Conservación de los alimentos en la Comercialización de la inocuidad					4										No se evidenció que exista un control de temperaturas durante la comercialización. Art.59
	SUBTOTAL	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**6**	**0**	**8**	**0**	**0**	**18**	**27**	**67%**	
6	**Aseguramiento de la Calidad**														**33%**	
	Procedimientos, control y Aseguramiento de la Inocuidad			2												No se evidencia control de calidad Art60
	Aseguramiento del Sistema de Calidad		1													No cuenta con un sistema de control de calidad y aseguramiento de la calidad Art 61 No se tienen bien definidos las especificaciones de materia prima y producto terminado Art. 62
	Generalidades	0														No se cuenta con planes de muestreo, documentación sobre la planta, equipos Art. 62 No se cuenta con procedimientosde mantenimiento preventivo Art 65.

Tabla AII.1: Tabla de Evaluación de BPM de la empresa BRATWURTS (Continuación …)

CAP	Descripción	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUBTOTAL	TOT MAX	% Logro	Observaciones
	Métodos de Limpieza y Desinfección								7				°			No se evidencia de validación microbiológica de la limpieza Art.66
	Control de Plagas					5										No se evidencia registros de monitoreo de control de plagas Art. 67
	SUBTOTAL	**0**	**1**	**2**	**0**	**5**	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**0**	**15**	**45**	**33%**	
VALORACIÓN TOTAL		**0**	**1**	**2**	**5**	**25**	**35**	**66**	**42**	**56**	**27**	**0**	**259**	**432**	**60%**	

ANEXO III

TABLA DE FORMULACIÓN DE LA SALCHICHA ALEMANA

Tabla AIII: Formulación de la salchicha alemana

Ingredientes	Cantidad (kg)	%
Carne	15,000	53,945
Grasa	4,980	17,910
Cuero	0,997	3,586
Sal	0,100	0,360
Aditivos	1,172	4,215
Condimentos	0,559	2,010
Hielo	4,998	17,975

ANEXO IV

TABLA DE FORMULACIÓN DE LA SALCHICHA AHUMADA

Tabla AIV: Formulación de la salchicha ahumada

Ingredientes	Cantidad (kg)	%
Carne	14,000	48,216
Grasa	2,800	9,643
Cuero	1,400	4,822
Sal	0,112	0,386
Aditivos	1,666	5,738
Condimentos	0,658	2,266
Hielo	8,400	28,930

ANEXO V

TABLA DE FORMULACIÓN DE SALCHICHA PARRILLERA

Tabla AV: Formulación de la salchicha parrillera

Ingredientes	Cantidad (kg)	%
Carne	30,000	48,978
Grasa	6,122	9,996
Cuero	2,951	4,818
Sal	0,245	0,400
Aditivos	3,318	5,418
Condimentos	0,860	1,404
Hielo	17,755	28,987

ANEXO VI

TABLA DE FORMULACIÓN DEL PASTEL ALEMÁN

Tabla AVI: Formulación del pastel Alemán

Ingredientes	Cantidad (kg)	%
Carne	15,000	45,558
Grasa	3,750	11,390
Cuero	5,000	15,186
Sal	0,375	1,139
Aditivos	2,150	6,530
Condimentos	0,400	1,215
Hielo	6,250	18,983

ANEXO VII

TABLA DE CALCULO DE CP DE EMBUTIDOS

Tabla AVII: Cálculo de Cp de embutidos

Ingrediente	Cp $\left(\frac{kJ}{kg^{o}C}\right)$	Salchicha Alemana (%)	Salchicha Ahumada (%)	Salchicha Parrillera (%)	Pastel Alemán (%)
Agua	1,000	0,179	0,289	0,290	0,188
Grasa	1,670	0,179	0,096	0,100	0,113
Sal	1,130	0,004	0,004	0,004	0,011
Proteína	1,550	0,610	0,579	0,587	0,641
Cebolla	1,930	0,011	0,004	0,000	0,008
Condimentos	0,840	0,017	0,028	0,019	0,039
Cp embutido $\left(\frac{kJ}{kg^{o}C}\right)$		1,463	1,383	1,387	1,431
Masa de producto (kg)		26,896	27,676	60,017	31,795
Masa de agua (kg)		50,000		50,000	
ΔT producto (ºC)		55	57	55	55
ΔT agua (ºC)		65		65	
Q embutido (kJ)		2 164,867	2 180,985	4 579,486	2 502,233
Q agua (kJ)		3 250		3 250	
Q total (kJ)		5 414,867	2 180,985	7 829,486	2 502,233

ANEXO VIII:
FORMATO PARA LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS ALEMANES "BRATWURST"

Tabla AVIII: Formato de levantamiento de procesos de embutidos alemanes Bratwurst

		Macroproceso:			
		Proceso :			
		Responsable:			
ITEM	**ACTIVIDAD**	**VOLUMEN (kg)**	**Frecuencia**	**t (min)**	**Lugar**

ANEXO IX

CUADRO DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE VALOR AGREGADO

Tabla AIX: Cuadro de análisis de actividades de valor agregado

								MACROPROCESO:	**Fecha:**
								PROCESO:	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo (min)**
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
TIEMPOS TOTALES									**0,00**

N°	**COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES**	**Situación Actual**		
		N°	**Tiempo**	**%**
V.A.C	Valor Agregado cliente			
V.A.E	Valor Agregado Empresa			
P	Preparación			
E	Espera			
M	Movimiento			
I	Inspección			
A	Archivo			
T.T	Total			
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado			
I.V.A	Índice de Valor Agregado			

ANEXO X
LEVANTAMIENTO DEL PROCESO: ELABORACIÓN DE SALCHICHA ALEMANA

Tabla AX: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Alemana

		MACROPROCESO: Producción			
		PROCESO: Elaboración de Salchicha Alemana			
		Responsable: Karina Valverde			
ITEM	**ACTIVIDAD**	**Volumen (kg/Día)**	**Frecuencia**	**tiempo (min)**	**LUGAR**
1	Elaborar orden de producción	100,0	1	15,0	Gestión General
2	Entregar orden de producción	100,0	1	2,0	Gestión General
3	Preparar orden de producción	74,6	1	5,0	Carnes e insumos
4	Entregar carnes descongeladas	71,7	1	7,0	Carnes e insumos
5	Entregar tripas	100,0	1	10,0	Carnes e insumos
6	Preparar orden de producción de condimentos	5,4	1	15,0	Condimentos
7	Entregar condimentos	5,4	1	2,0	Condimentos
8	Publicar orden de producción	100,0	1	1,0	Producción
9	Receptar carnes descongeladas	71,7	1	5,0	Producción
10	Verificar la conformidad del producto	71,7	1	5,0	Producción
11	Cortar carnes	71,7	1	28,0	Producción
12	Esperar para moler carnes	71,7	1	5,0	Producción
13	Moler carnes	71,7	1	28,0	Producción
14	Pesar carnes molidas según receta	71,3	1	7,0	Producción
15	Verificar conformidad en la orden de condimentos	71,3	1	5,0	Producción
16	Preparar masa en cutter según receta	99,4	1	48,0	Producción
17	Verificar la temperatura de la masa	99,4	1	2,0	Producción
18	Esperar llenar la jaba	99,4	1	10,0	Producción
19	Conformidad de la masa a embutir	99,4	1	1,0	Producción
20	Conformidad de la tripa a usar	99,4	1	1,0	Producción
21	Embutir la masa en tripa de cerdo	99,4	1	64,0	Producción
22	Torsión de la masa	99,4	1	54,0	Producción
23	Esperar para cocinar	99,4	1	60,0	Producción
24	Cocción en marmita	98,4	1	100,2	Producción
25	Conformidad con la temperatura interna	95,9	1	3,0	Producción
26	Duchado del producto	95,9	1	10,0	Producción
27	Enfriado en cuartos de refrigeración	95,6	1	60,0	Producción
28	Cortado	91,2	1	40,0	Producción
29	Pesado	91,1	1	20,0	Producción
30	Empacado	91,1	1	60,0	Producción
Total				**673,2**	

ANEXO XI
LEVANTAMIENTO DEL PROCESOS: ELABORACIÓN DE SALCHICHA AHUMADA

Tabla AXI: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Ahumada

		MACROPROCESO: Producción			
		PROCESO: Elaboración de Salchicha Ahumada			
		Responsable: Karina Valverde			
ITEM	**ACTIVIDAD**	**Volumen (kg/Día)**	**Frecuencia**	**tiempo (min)**	**LUGAR**
1	Elaborar orden de producción	60,0	1	12,0	Gestión General
2	Entregar orden de producción	60,0	1	1,0	Gestión General
3	Preparar orden de producción	33,8	1	4,0	Carnes e insumos
4	Entregar carnes descongeladas	32,5	1	2,0	Carnes e insumos
5	Entregar tripas	60,0	1	2,0	Carnes e insumos
6	Preparar orden de producción de condimentos	5,3	1	1,5	Condimentos
7	Entregar condimentos	5,3	1	2,0	Condimentos
8	Publicar orden de producción	60,0	1	1,0	Producción
9	Receptar carnes descongeladas	32,5	1	3,0	Producción
10	Verificar la conformidad del producto	32,5	1	1,0	Producción
11	Cortar carnes	32,5	1	12,7	Producción
12	Esperar para moler carnes	32,5	1	5,0	Producción
13	Moler carnes	32,5	1	13,0	Producción
14	Pesar carnes molidas según receta	32,4	1	18,3	Producción
15	Verificar conformidad en orden de condimentos	33,8	1	5,0	Producción
16	Preparar masa en cutter según receta	33,8	1	27,6	Producción
17	Verificar la temperatura de la masa	33,8	1	2,0	Producción
18	Esperar llenar la jaba	33,8	1	10,0	Producción
19	Conformidad de la masa a embutir	33,8	1	1,0	Producción
20	Conformidad de la tripa a usar	33,8	1	1,0	Producción
21	Embutir la masa en tripa de celulosa	33,8	1	46,8	Producción
22	Torsión de la masa	33,8	1	43,9	Producción
23	Ahumar	33,8	1	10,0	Producción
24	Horneado según tiempo determinado	33,8	1	31,0	Producción
25	Conformidad con Temperatura interna del producto	33,8	1	3,0	Producción
26	Duchado del producto	33,8	1	10,0	Producción
27	Enfriado en cuarto de refrigeración	33,8	1	60,0	Producción
28	Cortado	33,8	1	30,0	Producción
29	Pesado	33,8	1	10,0	Producción
30	Empacado	33,8	1	22,3	Producción
Total				**392.07**	

ANEXO XII
LEVANTAMIENTO DEL PROCESOS: ELABORACIÓN DE SALCHICHA PARRILLERA

Tabla AXII: Levantamiento del proceso: Elaboración de Salchicha Parrillera

		MACROPROCESO: Producción			
		PROCESO: Elaboración de Salchicha Parrillera			
		Responsable: Karina Valverde			
ITEM	**ACTIVIDAD**	**Volumen (kg/Día)**	**Frecuencia**	**Tiempo (min)**	**LUGAR**
1	Elaborar orden de producción	40,0	1	10,0	Gestión General
2	Entregar orden de producción	40,0	1	2,0	Gestión General
3	Preparar orden de producción	30,0	1	2,0	Carnes e insumos
4	Entregar carnes descongeladas	28,9	1	2,0	Carnes e insumos
5	Entregar tripas	40,0	1	2,0	Carnes e insumos
6	Preparar orden de producción de condimentos	2,0	1	1,0	Condimentos
7	Entregar condimentos	2,0	1	2,0	Condimentos
8	Publicar orden de producción	40,0	1	1,0	Producción
9	Receptar carnes descongeladas	28,9	1	1,0	Producción
10	Verificar la conformidad del producto	38,2	1	1,0	Producción
11	Cortar carnes	28,9	1	20,2	Producción
12	Esperar para moler carnes	28,9	1	5,0	Producción
13	Moler carnes	28,9	1	86,6	Producción
14	Pesar carnes molidas según receta	28,8	1	24,0	Producción
15	Verificar conformidad en la orden de condimentos	2,0	1	1,0	Producción
16	Preparar masa en cutter según receta	41,5	1	24,0	Producción
17	Verificar la temperatura de la masa	41,5	1	2,0	Producción
18	Esperar llenar la jaba	41,5	1	10,0	Producción
19	Conformidad de la masa a embutir	41,5	1	1,0	Producción
20	Conformidad de la tripa a usar	41,5	1	1,0	Producción
21	Embutir la masa en tripa de Cordero	41,5	1	24,9	Producción
22	Torsión de la masa	41,5	1	124,5	Producción
23	Esperar para cocción del producto	41,5	1	10,0	Producción
24	Cocción	40,6	1	100,2	Producción
25	Conformidad con la temperatura interna del producto	40,6	1	3,0	Producción
26	Duchado del producto	40,6	1	10,0	Producción
27	Enfriado en cuarto de refrigeración	39,6	1	60,0	Producción
28	Cortado	38,2	1	15,3	Producción
29	Pesado	38,2	1	5,0	Producción
30	Empacado	37,9	1	25,0	Producción
Total				**576,7**	

ANEXO XIII
LEVANTAMIENTO DEL PROCESOS: ELABORACIÓN DEL PASTEL ALEMAN

Tabla AXIII: Levantamiento del proceso: Elaboración del Pastel Aleman

		MACROPROCESO: Producción			
		PROCESO: Elaboración del Pastel Alemán			
		Responsable: Karina Valverde			
ITEM	**ACTIVIDAD**	**Volumen (kg/Día)**	**Frecuencia**	**Tiempo (min)**	**LUGAR**
1	Elaborar orden de producción	30,0	1	12,0	Gestión General
2	Entregar orden de producción	30,0	1	1,0	Gestión General
3	Preparar orden de producción	30,0	1	4,0	Carnes e insumos
4	Entregar carnes descongeladas	19,5	1	4,0	Carnes e insumos
5	Preparar orden de producción de condimentos	9,6	1	3,2	Condimentos
6	Entregar condimentos	9,6	1	2,0	Condimentos
7	Publicar orden de producción	30,0	1	1,0	Producción
8	Receptar carnes descongeladas	19,5	1	2,0	Producción
9	Verificar la conformidad del producto	19,5	1	1,0	Producción
10	Cortar carnes	19,5	1	7,6	Producción
11	Esperar para moler carnes	19,5	1	5,0	Producción
12	Moler carnes	19,5	1	21,9	Producción
13	Pesar carnes molidas según receta	19,4	1	19,4	Producción
14	Verificar conformidad en la orden de condimentos	19,4	1	2,0	Producción
15	Preparar masa en cutter según receta	19,4	1	10,4	Producción
16	Verificar la temperatura de la masa	19,4	1	2,0	Producción
17	Esperar llenar la jaba	19,4	1	10,0	Producción
18	Conformidad de la masa a moldear	19,4	1	1,0	Producción
19	Preparar los moldes	19,4	1	5,0	Producción
20	Colocar la masa en los moldes	31,1	1	5,0	Producción
21	Horneado según tiempo determinado	33,8	1	180,0	Producción
22	Enfriar a temperatura ambiente	33,8	1	10,0	Producción
23	Enfriado en cuarto de refrigeración	33,8	1	60,0	Producción
24	Rebanado	33,8	1	10,0	Producción
25	Pesado	33,8	1	5,0	Producción
26	Empacado	33,8	1	22,3	Producción
Total				**406.8**	

ANEXO XIV
ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA ALEMANA

Tabla AXIV.1: Análisis de valor agregado Salchicha Alemana

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración de Salchicha Alemana	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			NVA (sin valor agregado)						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo en minutos**
1			1					Elaborar orden de producción	15,0
2					1			Entregar orden de producción	2,0
3			1					Preparar orden de producción	5,0
4					1			Entregar carnes descongeladas	7,0
5					1			Entregar tripas	10,0
6			1					Preparar orden de producción de condimento	15,0
7					1			Entregar condimentos	2,0
8							1	Publicar orden de producción	1,0
9					1			Receptar carnes descongeladas	5,0
10						1		Verificar la conformidad del producto	5,0
11			1					Cortar carnes	28,0
12				1				Esperar para moler carnes	5,0
13			1					Moler carnes	28,0
14		1						Pesar carnes molidas según receta	7,0
15						1		Verificar conformidad en la orden de condime	5,0
16		1						Preparar masa en cutter según receta	48,0
17						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
18				1				Esperar llenar la jaba	10,0
19						1		Conformidad de la masa a embutir	1,0
20						1		Conformidad de la tripa a usar	1,0
21	1							Embutir la masa en tripa de cerdo	64,0
22	1							Torsión de la masa	54,0
23				1				Esperar para cocinar	60,0
24			1					Cocción en marmita	100,2
25						1		Conformidad con la temperatura interna del p	3,0
26			1					Duchado del producto	10,0
27				1				Enfriado en cuartos de refrigeración	60,0
28		1						Cortado	40,0
29		1						Pesado	20,0
30	1							Empacado	60,0
	3	4	7	4	5	6	1		
TIEMPOS TOTALES									**673,2**

Tabla AXIV.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Alemana

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Actual		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	178,0	26,4%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	115,0	17,1%
P	Preparación	7	201,2	29,9%
E	Espera	4	135,0	20,1%
M	Movimiento	5	26,0	3,9%
I	Inspección	6	17,0	2,5%
A	Archivo	1	1,0	0,1%
T.T	Total	30	673,2	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		293,0	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		43,5%	

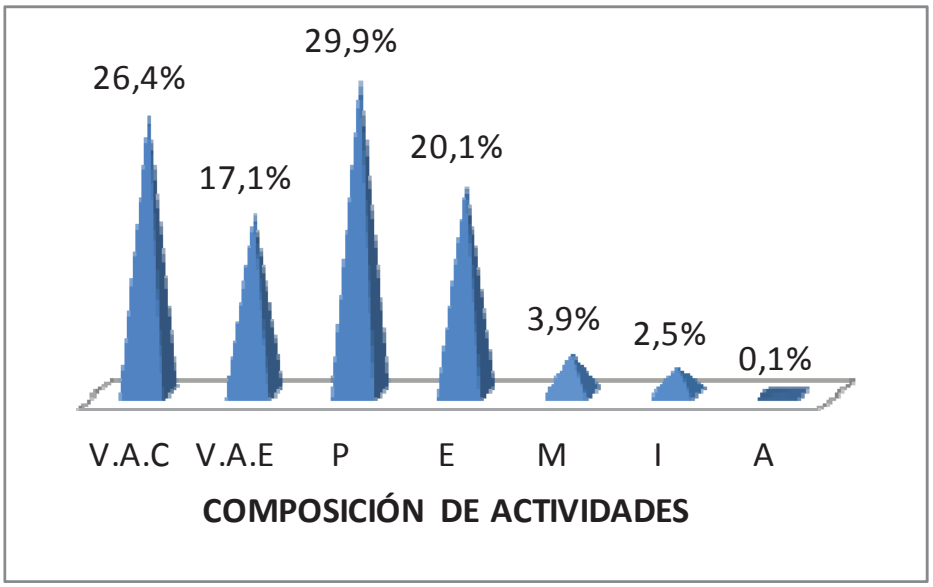


Figura AXIV.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Alemana

ANEXO XV
ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA AHUMADA

Tabla AXV.1: Análisis de valor agregado Salchicha Ahumada

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración de Salchica Ahumada	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo (min)**
1			1					Elaborar orden de producción	12,00
2					1			Entregar orden de producción	1,00
3			1					Preparar orden de producción	4,00
4					1			Entregar carnes descongeladas	2,00
5					1			Entregar tripas	2,00
6			1					Preparar orden de producción de condimentos	1,51
7					1			Entregar condimentos	2,00
8							1	Publicar orden de producción	1,00
9					1			Receptar carnes descongeladas	3,00
10						1		Verificar la conformidad del producto	1,00
11			1					Cortar carnes	12,69
12				1				Esperar para moler carnes	5,00
13			1					Moler carnes	13,00
14		1						Pesar carnes molidas según receta	18,33
15						1		Verificar conformidad en orden de condimentos	5,00
16		1						Preparar masa en cutter según receta	27,60
17						1		Verificar la temperatura de la masa	2,00
18				1				Esperar llenar la jaba	10,00
19						1		Conformidad de la masa a embutir	1,00
20						1		Conformidad de la tripa a usar	1,00
21	1							Embutir la masa en tripa de celulosa	46,76
22	1							Torsión de la masa	43,94
23	1							Ahumar	10,00
24		1						Horneado según tiempo determinado	30,98
25						1		Conformidad con Temperatura interna del producto	3,00
26			1					Duchado del producto	10,00
27				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,00
28		1						Cortado	30,00
29		1						Pesado	10,00
30	1							Empacado	22,26
	4	5	6	3	5	6	1		
TIEMPOS TOTALES									**392,07**

Tabla AXV.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Ahumada

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Actual		
		N°	Tiempo (min)	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	4	123,0	31,4%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	5	116,9	29.8%
P	Preparación	6	53,2	13,6%
E	Espera	3	75,0	19,1%
M	Movimiento	5	10,0	2,6%
I	Inspección	6	13,0	3,3%
A	Archivo	1	1,0	0,3%
T.T	Total	30	392,1	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		239,9	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		61,2%	

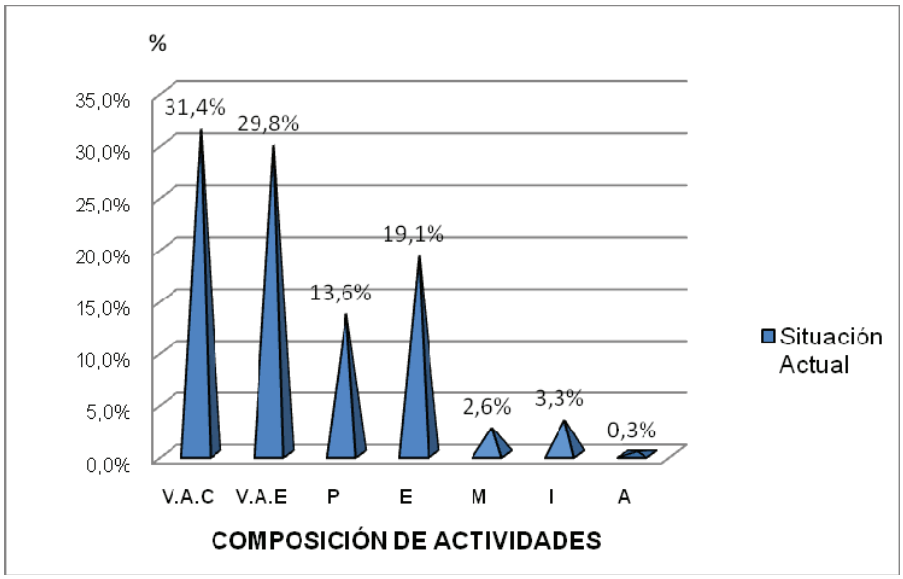


Figura AXV.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Ahumada

ANEXO XVI

ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA PARRILLERA

Tabla AXVI.1: Análisis de valor agregado Salchicha Parrillera

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración Salchicha Parrillera	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			NVA (sin valor agregado)						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo (min)**
1			1					Elaborar orden de producción	10,0
2					1			Entregar orden de producción	2,0
3			1					Preparar orden de producción	2,0
4					1			Entregar carnes descongeladas	2,0
5					1			Entregar tripas	2,0
6			1					Preparar orden de producción de condimentos	1,0
7					1			Entregar condimentos	2,0
8							1	Publicar orden de producción	1,0
9					1			Receptar carnes descongeladas	1,0
10						1		Verificar la conformidad del producto	1,0
11			1					Cortar carnes	20,2
12				1				Esperar para moler carnes	5,0
13			1					Moler carnes	86,6
14		1						Pesar carnes molidas según receta	24,0
15						1		Verificar conformidad en la orden de condimentos	1,0
16		1						Preparar masa en cutter según receta	24,0
17						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
18				1				Esperar llenar la jaba	10,0
19						1		Conformidad de la masa a embutir	1,0
20						1		Conformidad de la tripa a usar	1,0
21	1							Embutir la masa en tripa de Cordero	24,9
22	1							Torsión de la masa	124,5
23				1				Esperar para cocción del producto	10,0
24			1					Cocción	100,2
25						1		Conformidad con la temperatura interna del producto	3,0
26			1					Duchado del producto	10,0
27				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,0
28		1						Cortado	15,3
29		1						Pesado	5,0
30	1							Empacado	25,0
	3	4	7	4	5	6	1		
TIEMPOS TOTALES									**576,7**

Tabla AXVI.2: Indice de valor agregado actual Salchicha Parrillera

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Actual		
		N°	Tiempo (min)	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	174,4	30,2%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	68,3	11,8%
P	Preparación	7	230,1	39,9%
E	Espera	4	85,0	14,7%
M	Movimiento	5	9,0	1,6%
I	Inspección	6	9,0	1,6%
A	Archivo	1	1,0	0,2%
T.T	Total		576,7	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		242,7	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		42,1%	

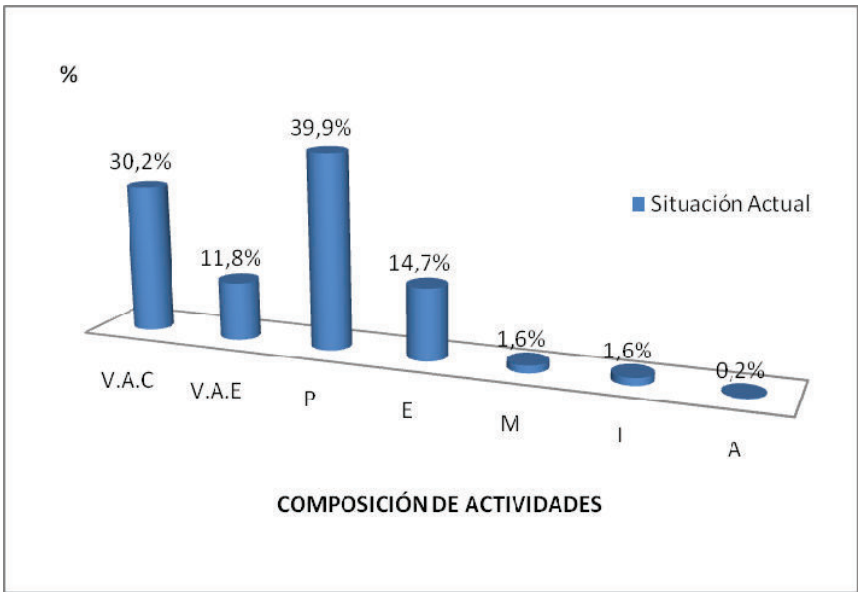


Figura AXVI.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Salchicha Parrillera

ANEXO XVII
ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DEL PASTEL ALEMAN

Tabla AXVII.1 Análisis de valor agregado Pastel Alemán

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración del Pastel Alemán	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo (min)**
1			1					Elaborar orden de producción	12,0
2					1			Entregar orden de producción	1,0
3			1					Preparar orden de producción	4,0
4					1			Entregar carnes descongeladas	4,0
5			1					Preparar orden de producción de condimentos	3,2
6					1			Entregar condimentos	2,0
7							1	Publicar orden de producción	1,0
8					1			Receptar carnes descongeladas	2,0
9						1		Verificar la conformidad del producto	1,0
10			1					Cortar carnes	7,6
11				1				Esperar para moler carnes	5,0
12			1					Moler carnes	21,9
13		1						Pesar carnes molidas según receta	19,4
14						1		Verificar conformidad en la orden de condimentos	2,0
15		1						Preparar masa en cutter según receta	10,4
16						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
17				1				Esperar llenar la jaba	10,0
18						1		Conformidad de la masa a moldear	1,0
19			1					Preparar los moldes	5,0
20	1							Colocar la masa en los moldes	5,0
21		1						Horneado según tiempo determinado	180,0
22				1				Enfriar a temperatura ambiente	10,0
23				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,0
24	1							Rebanado	10,0
25		1						Pesado	5,0
26	1							Empacado	22,3
	3	4	6	4	4	4	1		
TIEMPOS TOTALES									**406,8**

Tabla AXVII.2: Indice de valor agregado actual Pastel Alemán

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Actual		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	37,3	9,2%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	214,8	52,8%
P	Preparación	6	53,8	13,2%
E	Espera	4	85,0	20,9%
M	Movimiento	4	9,0	2,2%
I	Inspección	4	6,0	1,5%
A	Archivo	1	1,0	0,2%
T.T	Total	26	406,8	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		252,1	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		62,0%	

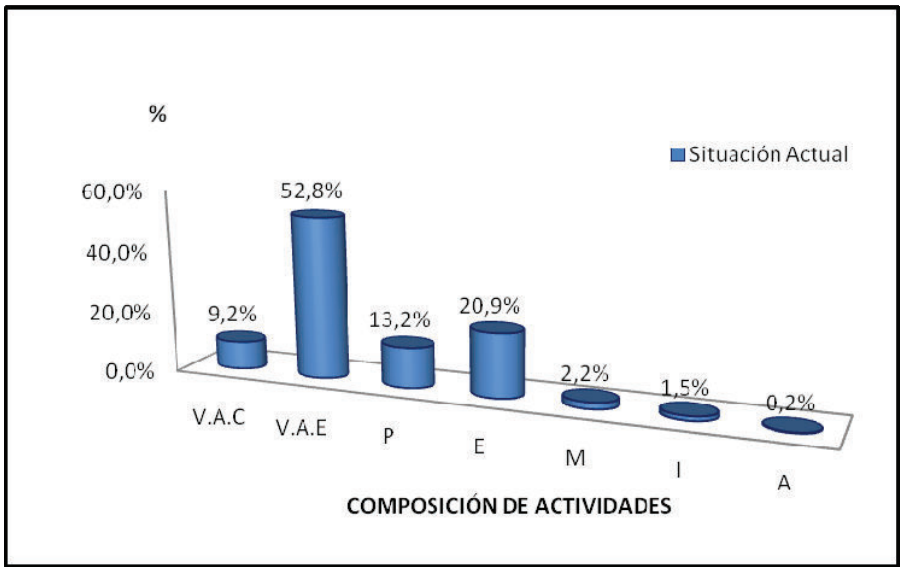


Figura AXVII.1 Representación gráfica del análisis de la situación actual Pastel Alemán

ANEXO XVIII
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN MEJORADA DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA ALEMANA

Tabla AXVIII.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Alemana

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
bratwurst® embutidos alemanes								**MACROPROCESO:** Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración de Salchicha Alemana	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo(min)**
1			1					Elaborar Orden de Producción y condimentos	2,0
2					1			Entregar orden de producción	1,0
3					1			Entregar carnes descongeladas	2,0
4					1			Entregar tripas	2,0
5					1			Entregar condimentos	2,0
6			1					Cortar y Moler Carnes	9,3
7		1						Pesar carnes molidas según receta	3,5
8						1		Verificar conformidad en la orden de condimentos	2,0
9		1						Preparar masa en cutter según receta	24,0
10						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
11						1		Conformidad de la masa a embutir	1,0
12						1		Conformidad de la tripa a usar	1,0
13	1							Embutir la masa en tripa de cerdo	64,0
14	1							Torsión de la masa	54,0
15			1					Cocción en marmita	16,7
16						1		Conformidad con la temperatura interna del producto	3,0
17			1					Duchado del producto	10,0
18				1				Enfriado en cuartos de refrigeración	60,0
19		1						Cortado	40,0
20		1						Pesado	20,0
21	1							Empacado	60,0
	3	4	4	1	4	5	0		
TIEMPOS TOTALES									**379,5**

Tabla AXVIII.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Alemana

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Mejorada		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	178,0	46,9%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	87,5	23,1%
P	Preparación	4	38,0	10,0%
E	Espera	1	60,0	15,8%
M	Movimiento	4	7,0	1,8%
I	Inspección	5	9.0	2,4%
A	Archivo	0	0.0	0,0%
T.T	Total	21	379,5	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		265,5	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		70,0%	

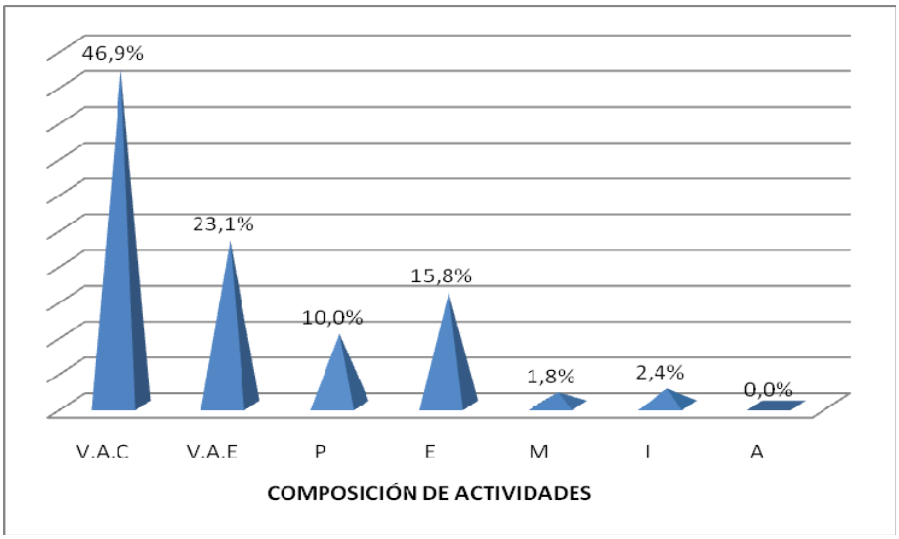


Figura AXVIII.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Alemana

ANEXO XIX

ANALISIS DE LA SITUACIÓN MEJORADA DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA AHUMADA

Tabla AXIX.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Ahumada

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
bratwurst® embutidos alemanes								**MACROPROCESO:** Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración de Salchica Ahumada	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo(min)**
1			1					Elaborar Orden de Producción y condimentos	2,0
2					1			Entregar orden de producción	1,0
3					1			Entregar carnes descongeladas	2,0
4					1			Entregar tripas	2,0
5					1			Entregar condimentos	2,0
6			1					Cortar y Moler carnes	4,3
7		1						Pesar carnes molidas según receta	9,2
8						1		Verificar conformidad en orden de condimentos	2,0
9		1						Preparar masa en cutter según receta	13,8
10						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
11						1		Conformidad de la masa a embutir	1,0
12						1		Conformidad de la tripa a usar	1,0
13	1							Embutir la masa en tripa de celulosa	46,8
14	1							Torsión de la masa	43,9
15	1							Ahumar	10,0
16		1						Horneado según tiempo determinado	31,0
17						1		Conformidad con Temperatura interna del producto	3,0
18			1					Duchado del producto	10,0
19				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,0
20		1						Cortado	30,0
21		1						Pesado	10,0
22	1							Empacado	22,3
	4	5	3	1	4	5	0		
TIEMPOS TOTALES									**309,2**

Tabla AXIX.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Ahumada

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Mejorada		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	4	123,0	39,8%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	5	93,9	30,4%
P	Preparación	3	16,3	5,3%
E	Espera	1	60,0	19,4%
M	Movimiento	4	7,0	2,3%
I	Inspección	5	9,0	2.9%
A	Archivo	0	0,0	0,0%
T.T	Total	22	309,2	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		216,9	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		70,1%	

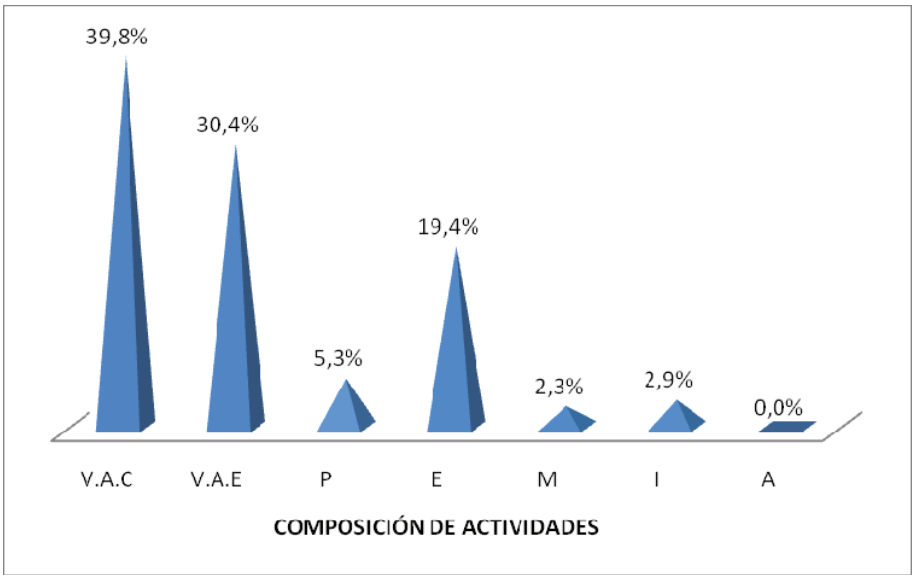


Figura AXIX.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Ahumada

ANEXO XX

ANALISIS DE LA SITUACIÓN MEJORADA DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DE LA SALCHICHA PARRILLERA

Tabla AXX.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración de la Salchicha Parrillera

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración Salchicha Parrillera	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo(min)**
1			1					Elaborar Orden de Producción y condimentos	2,0
2					1			Entregar orden de producción	1,0
3					1			Entregar carnes descongeladas	4,0
4					1			Entregar tripas	2,0
5					1			Entregar condimentos	2,0
6			1					Cortar y Moler carnes	28,9
7		1						Pesar carnes molidas según receta	12,0
8						1		Verificar conformidad en la orden de condimentos	1,0
9		1						Preparar masa en cutter según receta	12,0
10						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
11						1		Conformidad de la masa a embutir	1,0
12						1		Conformidad de la tripa a usar	1,0
13	1							Embutir la masa en tripa de Cordero	24,9
14	1							Torsión de la masa	124,5
15			1					Cocción	16,7
16						1		Conformidad con la temperatura interna del producto	3,0
17			1					Duchado del producto	10,0
18				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,0
19		1						Cortado	15,3
20		1						Pesado	5,0
21	1							Empacado	25,0
	3	4	4	1	4	5	0		
TIEMPOS TOTALES									**353,2**

Tabla AXX.2 Índice de valor agregado mejorado Salchicha Parrillera

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Mejorada		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	174,4	49,4%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	44,3	12,5%
P	Preparación	4	57,6	16,3%
E	Espera	1	60,0	17,0%
M	Movimiento	4	9,0	2,5%
I	Inspección	5	8,0	2,3%
A	Archivo	0	0,0	0,0%
T.T	Total	21	353,2	100,0%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		218,7	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		61,9%	

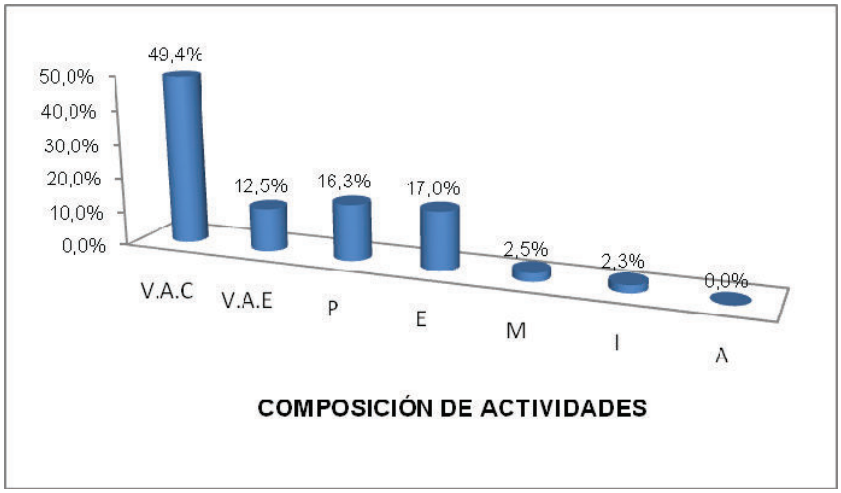


Figura AXX.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Salchicha Parrillada

ANEXO XXI

ANALISIS DE LA SITUACIÓN MEJORADA DEL VALOR AGREGADO: ELABORACIÓN DEL PASTEL ALEMAN

Tabla AXXI.1 Análisis de la situación mejorada del valor agregado: elaboración del Pastel Alemán

ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO									
								MACROPROCESO: Producción	**Fecha:** Febrero 2013
								PROCESO: Elaboración de Pastel Alemán	**Elaborado por:** Karina Valverde
VAR (real)			**NVA (sin valor agregado)**						
N°	**V.A.C**	**V.A.E**	**P**	**E**	**M**	**I**	**A**	**ACTIVIDAD**	**Tiempo(min)**
1			1					Elaborar Orden de Producción y Condimentos	3,0
2					1			Entregar orden de producción	1,0
4					1			Entregar carnes descongeladas	4,0
7					1			Entregar condimentos	2,0
13			1					Moler y Cortar carnes	7,3
14		1						Pesar carnes molidas según receta	9,7
15						1		Verificar conformidad en la orden de condimentos	2,0
16		1						Preparar masa en cutter según receta	5,2
17						1		Verificar la temperatura de la masa	2,0
19						1		Conformidad de la masa a moldear	1,0
20			1					Preparar los moldes	5,0
21	1							Colocar la masa en los moldes	5,0
22		1						Horneado según tiempo determinado	180,0
23				1				Enfriar a temperatura ambiente	10,0
24				1				Enfriado en cuarto de refrigeración	60,0
25	1							Rebanado	10,0
26		1						Pesado	5,0
27	1							Empacado	22,3
	3	4	3	2	3	3	0		
TIEMPOS TOTALES									**334,47**

Tabla AXXI.2 Índice de valor agregado mejorado Pastel Alemán

N°	COMPOSICIÓN DE ACTIVIDADES	Situación Mejorada		
		N°	Tiempo	%
V.A.C	Valor Agregado cliente	3	37,3	11%
V.A.E	Valor Agregado Empresa	4	199,9	60%
P	Preparación	3	15,3	5%
E	Espera	2	70,0	21%
M	Movimiento	3	7,0	2%
I	Inspección	3	5,0	1%
A	Archivo	0	0	0%
T.T	Total		334,5	100%
T.V.A	Tiempo de Valor Agregado		237,2	
I.V.A	Índice de Valor Agregado		70,9%	

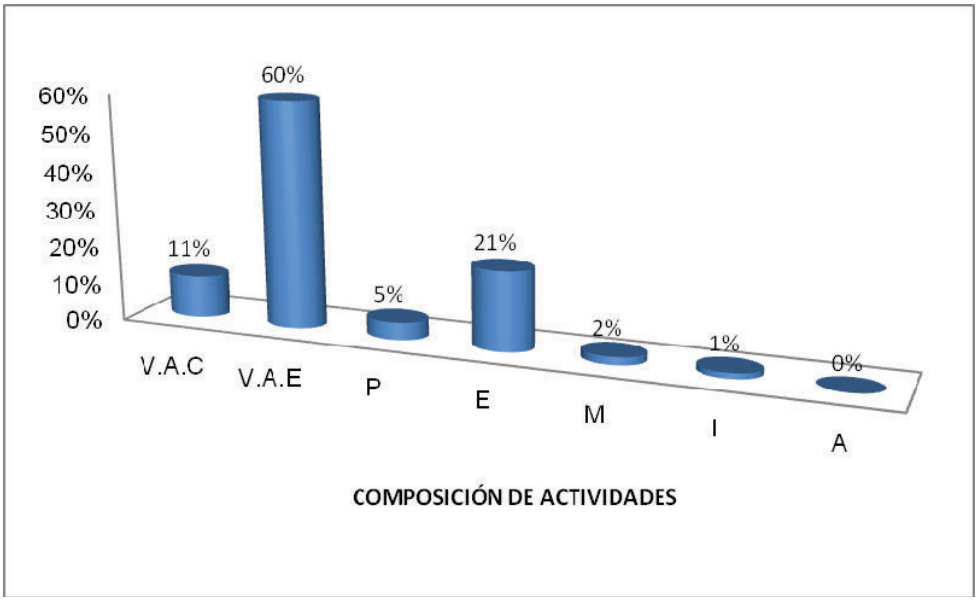


Figura AXXI.1 Representación gráfica del análisis de la situación mejorada Pastel Alemán

ANEXO XXII

DETALLE DE COSTOS PARA EL MEJORAMIENTO PARA CUMPLIR BPM

Tabla AXXII.1 Detalle de costos para el mejoramiento para cumplir BPM

ÍTEM	CANTIDAD (Unid.)	PRECIO UNITARIO ($)	TOTAL ($)	REFERENCIA
Mamparas para dividir zonas	6	120,00	720,00	Metalmecánica Chávez
Identificación y señalética	4	35,00	140,00	Publiarte
Pintura de pared y arreglo de curvas sanitaria	100	5,00	500,00	Construcciones Larrea
Arreglo de ventanas con el desnivel	5	10,00	50,00	Construcciones Larrea
Arreglo de piso	100	20,00	2 000,00	Construcciones Larrea
Barandales de Gradas	3	50,00	150,00	Metalmecánica Chávez
Pintura para las tuberías	20	5,00	100,00	Construcciones Larrea
Protección para las lámparas	6	5,00	30,00	Kywi
Ventilador	1	300,00	300,00	Equiproin
Análisis completo de agua	1	350,00	350,00	Seidla
Trampa de grasa	1	450,00	450,00	Construcciones Larrea
Calibración de equipos	2	198,00	396,00	Metrologic
Uniforme para visitas	3	50,00	150,00	Modermoda
Cubierta en la zona de recepción	1	750,00	750,00	Construcciones Larrea
Kit para medir cloro residual	1	25,00	25,00	Orthomet
Análisis microbiológico de superficies y ambiente	12	30,00	360,00	Seidla
Nuevas gavetas	10	9,00	90,00	Pika
Termo hidrómetro para comercialización	2	45,00	90,00	Radio Sharp
Análisis microbiológico de producto terminado	12	30,00	360,00	Seidla
Subtotal			7 011,00	
Imprevistos (2%)			140,22	
Total			7151,22	

ANEXO XXIII

DETALLE DE COSTOS PARA REALIZAR LAS MEJORAS PROPUESTAS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Tabla AXXIII.1 Detalle de costos para realizar las mejoras propuestas en los procesos productivos

ÍTEM	CANTIDAD (Unid.)	PRECIO UNITARIO ($)	TOTAL ($)	REFERENCIA
Cutter	1	5 000	5 000	Inoxidables M/T
Marmita	1	19 000	19 000	Inoxidables M/T
Balanza	1	1 500	1 500	SISBAL
Programa ERP	1	2 000	2 000	MBA3
Subtotal			27 500	
Imprevistos (2%)			550	
Total			**2 8050**	