

Proyecto Fin de Grado

Ingeniería de las Tecnologías Industriales

Análisis de procesos y propuestas de mejora en una empresa del sector cárnico

Autor: José Pedro Gálvez Serrano

Tutor: María Rodríguez Palero

Dpto. Organización Industrial y Gestión de Empresas II
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019



Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería de las Tecnologías Industriales

Análisis de procesos y propuestas de mejora en una empresa del sector cárnico

Autor:

José Pedro Gálvez Serrano

Tutor:

María Rodríguez Palero

Dpto. de Organización Industrial y Gestión de Empresas II

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019

Proyecto Fin de Carrera: Análisis de procesos y propuestas de mejora en una empresa del sector cárnico

Autor: José Pedro Gálvez Serrano

Tutor: María Rodríguez Palero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal

A mi familia

A mis maestros

Resumen

El proyecto ha sido desarrollado estudiando una empresa real, Cárnicas Serrano S.L. situada en Écija, provincia de Sevilla. Se ha partido de una inexistencia total de cualquier documento por escrito que tenga relación con los procesos, las operaciones o métodos de trabajo y gestión. El objetivo del proyecto es sentar las bases para iniciar una gestión enfocada a procesos y una futura mejora de éstos.

En primer lugar, se ha realizado una breve introducción de los procesos operativos y logísticos de la empresa. A continuación, se ha ahondado en la documentación de los procesos de fabricación, su estructura y funcionamiento elaborando mapas de procesos, hojas estandarizadas de trabajo y maquinarias. Esta documentación de los procesos ha permitido realizar la posterior clasificación de los productos fabricados en función de éstos.

Por otro lado, se ha realizado un control de los costes de fabricación de los productos aplicando el sistema de control económico SCE. Este sistema es una herramienta de dirección y gestión que tiene por objeto el control y el análisis de la gestión económica de la empresa.

Por último, se ha documentado una serie de despilfarros desde el punto de vista de la filosofía de *Lean Manufacturing* y unas propuestas de mejora enfocadas a la eliminación y mejora de dichos despilfarros. De entre las mejoras destaca el estudio, análisis y propuesta de cambio del *layout* de la planta, de un funcionamiento actual con distribución modo taller a una distribución de células de fabricación flexibles.

Abstract

The project has been developed by studying a real company, Cárnicas Serrano S.L. located in Écija, province of Seville. It has started from a total non-existence of any written document that is related to the processes, operations or methods of work and management.

First, a brief introduction of the company's operational and logistic processes has been made. More specifically, it has delved into the documentation of manufacturing processes, their structure and operation through process maps, standardized work sheets and machinery. This documentation of the processes has allowed the subsequent classification of the products manufactured based on them.

On the other hand, a control of the manufacturing costs of the products has been carried out by applying the economic control system SCE. This system is a management and management tool that aims to control and analyze the economic management of the company. Finally, a series of wastage has been documented from the point of view of the philosophy of Lean Manufacturing and improvement proposals focused on the elimination and improvement of such wastage. Among the improvements, it stands out the study, analysis and proposal to change the layout of the plant, from a workshop mode operation to one of flexible manufacturing cells.

Índice

Resumen	viii
Abstract	ix
Índice	x
Índice de Tablas	xii
Índice de Figuras	xiii
1 Introducción y objeto	1
2 Descripción de la empresa	3
2.1 <i>Distribución de la sede central</i>	3
2.1.1 Distribución de la planta baja	4
2.1.2 Distribución de la primera planta	5
2.2 <i>Procesos logísticos</i>	6
2.2.1 Compras	6
2.2.2 Ventas	7
2.2.3 Transporte	8
2.2.4 Gestión de la producción y de inventarios	8
3 Procesos	9
3.1 Introducción a los procesos	9
3.2 Recepción de mercancías	10
3.2.1 Work chart recepción de mercancías	11
3.3 Picado	11
3.3.1 Maquinaria de picado	12
3.4 Preparación de cremas	12
3.4.1 Maquinaria de preparación de cremas	13
3.5 Fileteado	13
3.5.1 Maquinaria de fileteado	13
3.6 Adobado	14
3.7 Conformado de carnes y/o empanado	14
3.7.1 Maquinaria preparación de carnes y/o empanado	14
3.8 Amasado y/o embutición	15
3.8.1 Maquinaria de amasado y/o embutición	16
3.9 Cocción	17
3.9.1 Maquinaria de cocción	17
3.10 Oreado y curación	17
3.11 Pesado, etiquetado y envasado	18
3.11.1 Maquinaria de envasado	18
3.11.2 Maquinaria de etiquetado y pesado	19
4 Familias de productos	21
4.1 Introducción a las familias de productos	21
4.1.1 Productos cárnicos oreados y tratados térmicamente	22
4.1.2 Preparados de carne empanados	23
4.1.3 Preparados de carne crudo-adobados	25

4.1.4	Preparados de carne cruda picada	26
4.1.5	Preparados con cremas	27
5	Control de costes	29
5.1	Introducción al sistema de control económico	29
5.2	Capítulo 8. Costes de materias primas	30
5.3	Capítulo 7. Costes de las unidades de consumo	32
5.3.1	Subcapítulo 7.1. Unidades de consumo de mano de obra	34
5.3.2	Subcapítulo 7.4. Unidades de consumo por instalación	35
5.4	Capítulo 6. Costes de las unidades de producción.	38
5.5	Capítulo 5. Costes de la unidad de fabricación	40
6	Propuestas de mejora	47
6.1	Problemas o despilfarros observados en fabricación	48
6.1.1	Despilfarro en sobreproducción	48
6.1.2	Despilfarro en inventarios	49
6.1.3	Despilfarro en tiempos de espera	49
6.1.4	Despilfarro en movimientos y transporte innecesarios	51
6.1.5	Consecuencia de los despilfarros, horas no efectivas de fabricación	52
6.2	Propuestas de mejora para fabricación	53
6.2.1	Nuevo layout	53
6.2.2	Sistema FIFO en las cámaras frigoríficas	65
6.3	Reuniones de la dirección	66
6.4	Sobreproceso realizando pedidos	67
6.5	Organización y motivación	71
7	Conclusiones	73
7.1	Líneas futuras	74
	Bibliografía	76

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Familia de productos cárnicos</i>	23
<i>Tabla 2. Familia de preparados empanados</i>	25
<i>Tabla 3. Familia de productos adobados.</i>	26
<i>Tabla 4. Familia de productos crudo-picados</i>	27
<i>Tabla 5. Familia de productos preparados con cremas</i>	28
<i>Tabla 6. Productos elegidos para el estudio y sus volúmenes de producción.</i>	30
<i>Tabla 7. Materias primas empleadas en los 5 productos estudiados.</i>	32
<i>Tabla 8. Descripción de los grupos funcionales homogéneos o centros de costes.</i>	33
<i>Tabla 9. Escalones salariales de los empleados</i>	34
<i>Tabla 10. Costes de reparación y conservación de cada GFH.</i>	36
<i>Tabla 11. Coste de utillaje no amortizable de cada GFH</i>	37
<i>Tabla 12. Costes de suministros y combustibles de cada GFH.</i>	37
<i>Tabla 13. Costes totales de la unidad de instalación de cada GFH.</i>	38
<i>Tabla 14. Coste de mano de obra de cada GFH</i>	39
<i>Tabla 15. Coste de producción de cada GFH.</i>	39
<i>Tabla 16. Coste unitario de fabricación del chorizo de herradura envasado individual.</i>	41
<i>Tabla 17. Coste unitario de fabricación de pincho de pollo en cubo de 4,5kg.</i>	42
<i>Tabla 18. Coste unitario de fabricación de la hamburguesa de pollo en bandeja de 0,45kg.</i>	43
<i>Tabla 19. Coste unitario de fabricación del sanjacobo de pollo en bandeja de 0,6kg.</i>	44
<i>Tabla 20. Coste unitario de fabricación de las croquetas en bandeja de poliespán de 0,6kg.</i>	45
<i>Tabla 21. Resumen costes de fabricación</i>	46
<i>Tabla 22. Lote medio de fabricación de cada familia</i>	52
<i>Tabla 23. Horas no efectivas de fabricación</i>	53
<i>Tabla 24. Análisis recorridos familia de conformados y empanado</i>	59
<i>Tabla 25. Análisis recorridos familia de productos cárnicos</i>	60
<i>Tabla 26. Análisis recorridos familia de preparados de carne cruda</i>	62
<i>Tabla 27. Análisis recorridos familia preparados de crema</i>	63
<i>Tabla 28. Análisis recorridos familia de preparados de carne cruda adobada</i>	64
<i>Tabla 29. Conclusión de los desplazamientos con el nuevo layout.</i>	64

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Organigrama de la organización.</i>	3
<i>Figura 2. Mapa de distribución y situación de la sede central</i>	4
<i>Figura 3. Plano de distribución de la planta baja de la sede central con zonas marcadas</i>	5
<i>Figura 4. Plano de distribución de la primera planta de la sede central con zonas marcadas</i>	5
<i>Figura 5. Porcentaje que representa cada una de las secciones de compras.</i>	6
<i>Figura 6. Porcentaje de cada familia de carnicería en kilogramos y en euros</i>	7
<i>Figura 7. Canales principales de ventas.</i>	7
<i>Figura 8. Ventas segmentadas en clientes según volumen.</i>	8
<i>Figura 9. Mapa general de los procesos de fabricación</i>	10
<i>Figura 10. Standardized work chart “Recepción de mercancías en planta baja”.</i>	11
<i>Figura 11. Maquinaria de picado</i>	12
<i>Figura 12 Maquinaria de preparación de cremas</i>	13
<i>Figura 13. Maquinaria de fileteado</i>	13
<i>Figura 14. Maquinaria de conformado y/o empanado</i>	15
<i>Figura 15. Maquinaria de amasado y/o embutición.</i>	16
<i>Figura 16. Maquinaria de cocción</i>	17
<i>Figura 17. Maquinaria de envasado</i>	19
<i>Figura 18. Maquinaria de pesado y etiquetado</i>	19
<i>Figura 19. Metodología para clasificar los productos por familias.</i>	21
<i>Figura 20. Volumen de fabricación por familias de productos fabricados</i>	21
<i>Figura 21. Procesos de la familia “productos cárnicos oreados y tratados térmicamente”.</i>	22
<i>Figura 22. Procesos de la familia “Preparados de carne empanados”.</i>	23
<i>Figura 23. Procesos del subproducto “masas de pollo y cerdo”.</i>	24
<i>Figura 24. Procesos de la familia “Preparados de carne crudo-adobados”.</i>	26
<i>Figura 25. Procesos de la familia “Preparados de carne cruda picada”.</i>	27
<i>Figura 26. Procesos de la familia “Elaborados con cremas”.</i>	28
<i>Figura 27. Estructura de costes del sistema de control económico.</i>	29
<i>Figura 28. Esquema de valor añadido de un GFH.</i>	33
<i>Figura 29. Casa Toyota lean manufacturing.</i>	47
<i>Figura 30. Esquema general de producción idealizado.</i>	50
<i>Figura 31. Esquema general de producción idealizado con tiempo de espera.</i>	51
<i>Figura 32. Movimiento innecesario de reposición.</i>	52
<i>Figura 33. Flexibilidad vs Producción según distribución.</i>	54
<i>Figura 34. Leyenda de los diagramas de spaguettis.</i>	54
<i>Figura 35. Diagrama de spaguettis, flujos de las cinco familias con el lay-out actual.</i>	55
<i>Figura 36. Porcentaje por familias según horas fabricadas</i>	56

<i>Figura 37. Propuesta célula con 4 operarios</i>	56
<i>Figura 38. Propuesta célula con 2 operarios y sus dos posibles configuraciones.</i>	57
<i>Figura 39. Diagrama de spaguettis, flujos de las cinco familias con la nueva propuesta de layout.</i>	57
<i>Figura 40. Flujo de conformado y empanado actual</i>	58
<i>Figura 41. Flujo de conformado y empanado propuesto</i>	58
<i>Figura 42. Flujo de productos cárnicos actual</i>	59
<i>Figura 43. Flujo de productos cárnicos propuesto</i>	60
<i>Figura 44. Flujo de preparados con carne cruda actual</i>	61
<i>Figura 45. Flujo de preparados con carne cruda actual</i>	61
<i>Figura 46. Flujo de preparados con crema actual</i>	62
<i>Figura 47. Flujo de preparados con crema actual</i>	62
<i>Figura 48. Flujo de preparados de carne crudo-adobada actual</i>	63
<i>Figura 49. Flujo de preparados de carne crudo-adobada actual</i>	64
<i>Figura 50. Representación de mejora FIFO para la familia productos cárnicos.</i>	65
<i>Figura 51. Formato acta de reunión.</i>	67
<i>Figura 52. Pedidos actuales.</i>	68
<i>Figura 53. Hoja de Pedidos estándar.</i>	70
<i>Figura 54. Pedidos propuestos.</i>	71

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La empresa objeto de estudio, Cárnicas Serrano S.L, empresa familiar fundada en 1986 por tres hermanos, Rosa, Antonio y Francisco, se dedica a la venta directa al público y al por mayor de productos cárnicos. Es una pequeña empresa con sede en Écija (Sevilla), cuenta con 9 puntos de venta directa al público repartidos por las provincias de Sevilla y Córdoba. Esta tiene una fábrica de productos elaborados en la sede central de Écija, asimismo cuenta con su propia flota de transporte para realizar la distribución. Hoy día la empresa cuenta con 40 empleados, 27 dedicados a la venta directa al público en tienda, 7 dedicados a la fabricación y 6 personas dedicadas a la logística, distribución, administración y dirección. Esta empresa tiene una propuesta de valor consistente en prestar un servicio y unos productos artesanales de alta calidad.

El proyecto está dividido en tres partes claramente diferenciadas que comparten un objetivo común; sentar las bases para una gestión enfocada a procesos y una futura mejora continua de éstos. Siempre siguiendo la línea de que el proceso correcto conllevará los resultados correctos. Este objetivo es un largo camino a recorrer que necesita de una gran implicación por parte de toda la organización, comenzando desde lo alto hasta la base de la pirámide organizativa

Actualmente todos los sistemas de gestión normalizados se basan en la gestión por procesos. Esto se debe a que la gestión por procesos permite establecer objetivos coherentes, su consecución previsible, planificada y causal. Sin embargo, requiere de un alto grado de conocimiento de los procesos, su estructura, funcionamiento y de las relaciones causa-efecto económicas. El sistema de gestión utilizado en la empresa hoy día está enfocado a los objetivos. Este sistema enfocado a los objetivos tiene varias carencias respecto al sistema de gestión enfocado a procesos, la más clara es la falta de una metodología clara para la consecución de los objetivos planteados.

Para comenzar una gestión por procesos por tanto es necesario tener conocimientos de los procesos, su estructura, funcionamiento y de las relaciones causa-efecto económicas. Se parte de la inexistencia de cualquier tipo de documento por escrito que tenga relación con los procesos o métodos de trabajo y gestión, la única documentación existente queda recogida en concepto de sanidad y calidad, esta es elaborada por el veterinario de la empresa. Por ello, la primera parte del proyecto va destinada a un análisis y documentación de la situación actual de los procesos de la empresa. En el capítulo 2 se realizará una breve descripción de los procesos logísticos generales. En los capítulos 3 y 4 se realizará una descripción y documentación de los procesos de fabricación y producción y de las consiguientes familias de productos fabricados. Esta documentación se realizará mediante diagramas de trabajo, hojas estandarizadas de maquinaria, un mapa de procesos generales y un mapa de procesos de fabricación, todo ello de elaboración propia.

Otro punto importante para poder realizar una gestión enfocada a procesos es la implantación de un sistema de costes que permita interpretar las relaciones causa-efecto económicas que la mejora o deterioro de los procesos puedan suponer. En la segunda parte se aplicará el sistema de control económico (SCE) como base para poder cuantificar de una forma correcta los efectos que puedan tener los futuros cambios en los procesos. El SCE es una herramienta de dirección y gestión que tiene por objeto el control y el análisis de la gestión económica de la empresa, basándose en la información obtenida a través de un tratamiento novedoso de la cadena de valor del producto, la definición de unas variables mediante las cuales se controlan los objetivos de mejora previstos. Puede parecer que como no afecta de forma directa controlar los costes de los procesos al correcto funcionamiento de éstos, no influirá en los resultados, pero si no se consigue reflejar la mejora que supone la aplicación de futuras técnicas directamente como resultados económicos, la directiva considerará los recursos que se dediquen para la aplicación de las técnicas como un despilfarro, quizás en esencia debido a su desconocimiento y escepticismo, llevando esto directamente al fracaso de su aplicación a largo plazo. El sistema de control económico que se aplicará tiene como enfoque realizar un correcto control de costes en el que no se enmascaren los resultados positivos que puedan producir la aplicación de ciertas técnicas por otros puntos en los que se empeore. Por último, otro de los objetivos intrínsecos para los que se realiza el estudio de costes es si la empresa es competente con sus productos fabricados respecto a precio, en comparación con lo que puede ofrecer el mercado, es decir, este es el primer paso para poder realizar un *benchmarking*.

La tercera parte va destinada a comenzar con la mejora continua de los procesos. Todo ello desde el punto de vista de la filosofía de mejora continua que más éxito ha tenido, copiada y transmitida en infinidad de organizaciones, *Lean Manufacturing* o Manufactura Esbelta. *Lean* es una filosofía de liderazgo, trabajo en

equipo y resolución de problemas, que lleva hacia la mejora continua a toda la organización mediante el enfoque en las necesidades de los clientes, la potenciación de las facultades de los empleados y la mejora de los procesos. Se documentarán y analizarán una serie de despilfarros y problemas observados durante la documentación del trabajo desde un punto de vista teórico y con el consiguiente ejemplo real observado en la organización. Asimismo, se reflejarán una serie de propuestas de mejora que abarcarán desde la mejora en el flujo de los procesos, su estructura y organización hasta la mejora de despilfarros operativos o la implicación y motivación de la organización en la mejora continua.

2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Cárnicas Serrano S.L. es una pequeña empresa que se dedica a la venta directa al público y al por mayor de productos cárnicos. La venta directa al público se realiza a través de 9 puntos de venta repartidos entre las provincias de Sevilla y Córdoba. La venta al por mayor se compone de varios canales. Existen clientes que son servidos mediante rutas de reparto, otros como la hostelería que directamente vienen a las instalaciones centrales a realizar la carga u otros que son servidos mediante envío directo. El volumen de facturación anual de la empresa ronda los tres millones de euros, aunque debido a sus altos costes organizativos y al pequeño margen de beneficio que tienen los productos de primera necesidad comercializados, los beneficios de la organización hoy día son ínfimos. El trabajo se centrará sobre la fábrica de elaborados. Respecto a la fabricación cabe destacar que es prácticamente toda manual o semiautomática, es decir, ninguna de las maquinarias es capaz de fabricar autónomamente, necesitan de un operario prácticamente todo el tiempo de fabricación. Se fabrican un total de 71 productos, divididos en 5 familias, el volumen de fabricación anual ronda los 90.000 kg con un valor de venta de unos 450.000€. Hay que destacar que son 71 productos sin tener en cuenta los distintos tipos de envasados que se realizan, se envasan a gusto del cliente por lo que, si tuviéramos en cuenta el envasado, la gama se multiplicaría por dos o tres, seguro.

A continuación, se comenta la organización de los distintos departamentos que componen la empresa. Se refleja en el organigrama de la *figura 1* que al ser una pequeña empresa de tan solo 40 trabajadores y 3 socios fundadores que a día de hoy componen la directiva, estos 3 socios gestionan y dirigen prácticamente la totalidad de los departamentos. Francisco Serrano dirige los departamentos de compras, ventas, distribución y logística todos ellos unificados y apoyados por el gerente de almacenamiento Rafael Villaécija. Otro de los hermanos, Antonio Serrano dirige la fabricación apoyado por la jefa de producción Lucía Ortíz. El último hermano, Rosa Serrano se dedica a la administración y dirección de la empresa. Asimismo, entre Francisco y Rosa gestionan todos los recursos humanos de las tiendas y ejercen de supervisores del correcto funcionamiento de éstas.

Cárnicas Hnos Serrano S.L.

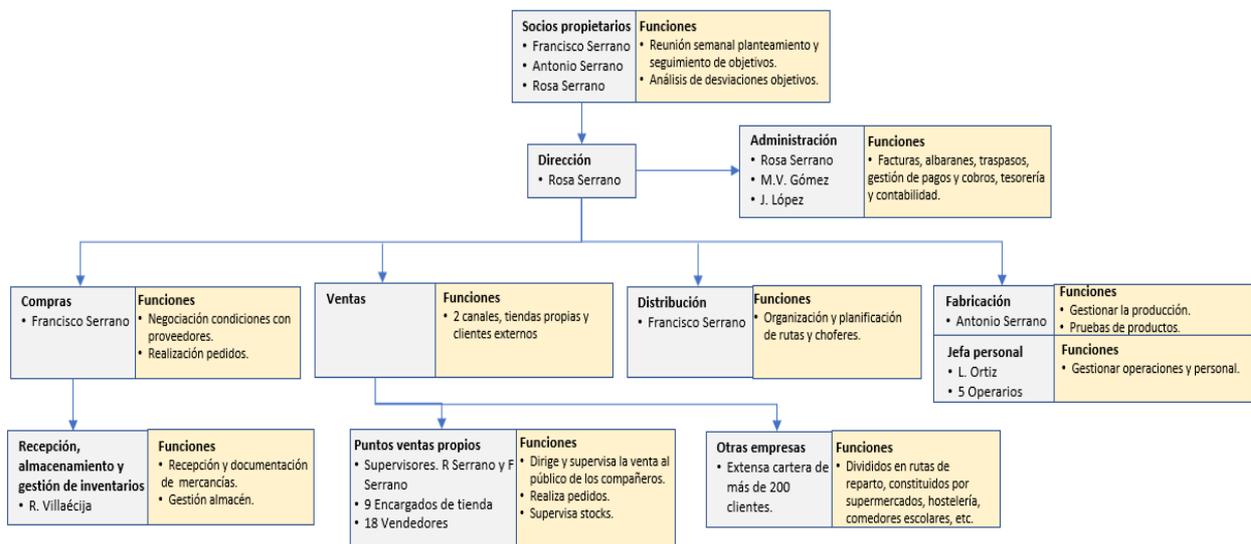


Figura 1. Organigrama de la organización.

2.1 Distribución de la sede central

Como se ha comentado en la introducción, las instalaciones de la empresa se resumen en la sede central, ocho puntos de ventas adicionales al de la central y un almacén situado a un minuto de la sede.

Se va a describir la sede central ya que, a diferencia del resto de instalaciones, estas constan en propiedad de la

empresa. La sede consiste en un edificio de dos plantas situado en la avenida de un barrio cercano al centro de Écija, la planta baja ejerce de centro logístico de la empresa, dividida en tres zonas, una dedicada a la recepción y expedición de mercancías, otra para el almacenamiento mediante una serie de cámaras frigoríficas, y además en esta misma planta baja se encuentra una tienda de venta directa al público anexa. En la primera planta se encuentra la fábrica de elaborados mientras que la segunda planta se dedica a tareas administrativas y salas de reuniones. En la *figura 6* se representa la distribución de la planta baja y su situación.

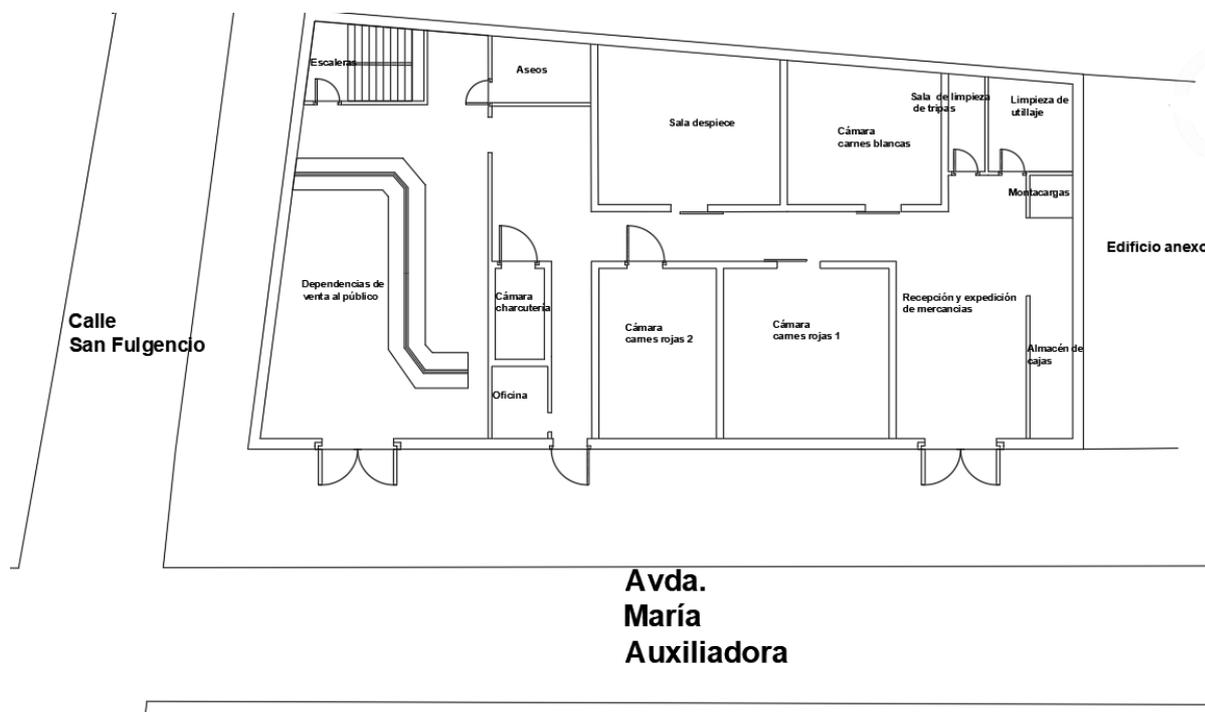


Figura 2. Mapa de distribución y situación de la sede central

2.1.1 Distribución de la planta baja

Para una mejor comprensión de las distintas zonas de la sede planta baja se incluye la *figura 7*. Marcada en amarillo se encuentra la zona de almacenamiento compuesta por cuatro cámaras refrigeradoras, dos cámaras para carnes rojas (ternera y cerdo), una para carnes blancas (pollo, pavo y conejo) y una dedicada al almacenamiento de charcutería. Cada uno de estos productos tienen unas necesidades distintas de temperatura y humedad por ello se almacenan en diferentes cámaras. Cabe destacar que, aunque hablemos de almacenamiento, estas cámaras son frigoríficas y no congeladoras por lo que al tratar con un producto perecedero con tan poca fecha de vida útil las cámaras actúan realmente como almacenes de paso, ya que la mayoría de los productos están en las instalaciones poco tiempo, normalmente uno, dos o tres días.

En rojo se encuentra marcada la zona de recepción y expedición de materia prima y mercaderías. Todos los días se preparan los pedidos tanto de clientes externos como de las tiendas propias, si se preparan productos que necesiten una breve transformación se usa la sala de despiece. Además, se reciben todos los envíos de proveedores, cabe mencionar que algunas tiendas reciben directamente ciertos productos, pero la mayoría de los productos se reciben en estas instalaciones.

Por último, marcada en verde se encuentra la zona que corresponde a una tienda anexa. Además, se distinguen otras instalaciones como una oficina que se usa para recepcionar todas las facturas y albaranes de compras, documentar los trasposos que se realizan a las tiendas propias y documentar el almacenamiento, las salas de limpieza, tanto de útiles como de tripas, así como los aseos.

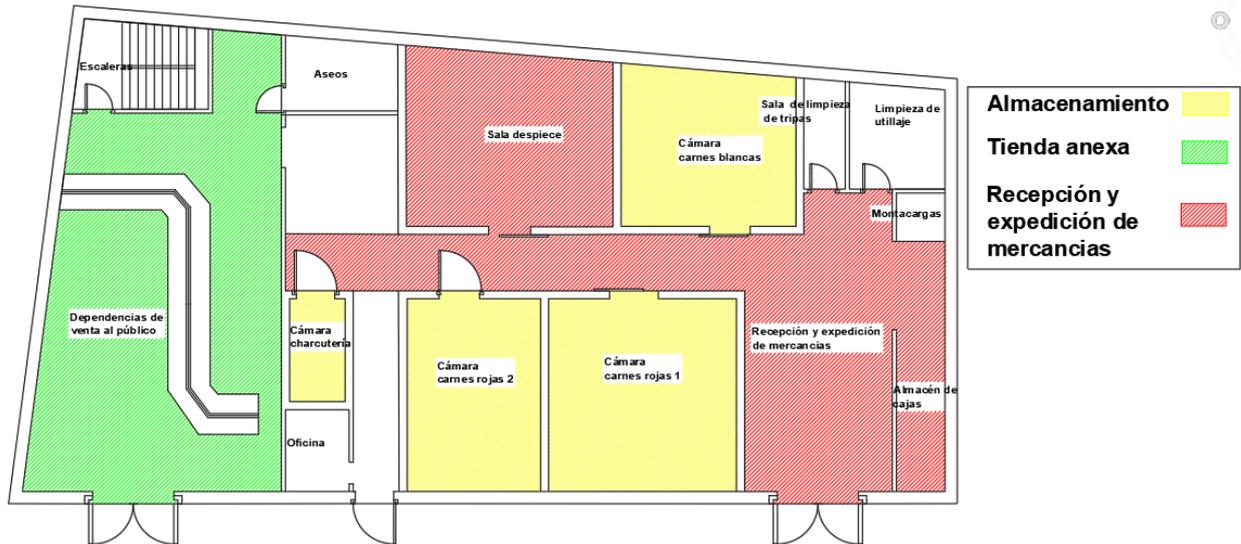


Figura 3. Plano de distribución de la planta baja de la sede central con zonas marcadas

2.1.2 Distribución de la primera planta

Continuando con la descripción de la sede, apoyándonos en la *figura 8*, describimos la primera planta. Como se comentó, en ella se encuentra la fábrica de elaborados, esta planta primera está conectada con la planta baja por dos vías, una las escaleras en el extremo superior izquierdo de la *figura 8* y otra el montacargas marcado en azul que conecta la zona de expedición y recepción de mercancías de la planta con la fábrica de elaborados directamente. En rojo encontramos marcada la zona dónde se preparan todos los productos, dividida a su vez en tres salas, la sala de cocción, de elaborados de productos cárnicos y de preparados de carne. Al igual que en la planta baja encontramos una serie de cámaras que ejercen de almacén de paso, marcadas en amarillo encontramos 5 cámaras, la primera dedicada al enfriado de productos que han sido tratados térmicamente en la sala de cocción, la segunda dedicada al oreo de productos que necesiten una breve maduración de unos 10 días, y tres cámaras más en las que se conservan los productos una vez envasados. Marcada en verde encontramos dos zonas de envasado en la que se envasan todos los productos que lo requieran. Además, encontramos algunas salas adicionales como los vestuarios, aseos, sala de motores y un pequeño almacén de especias.

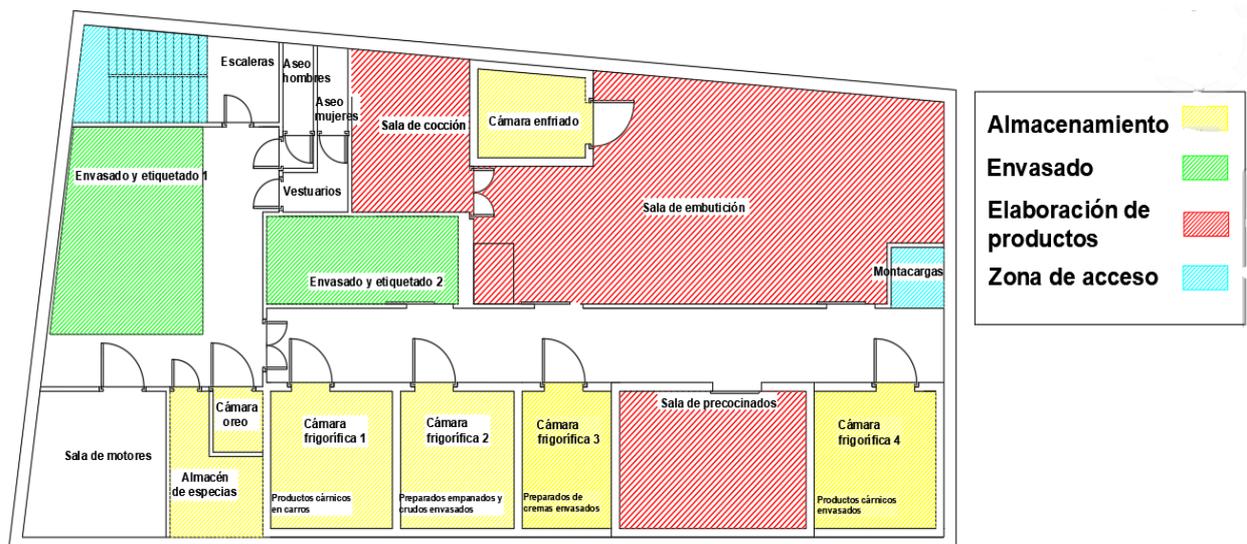


Figura 4. Plano de distribución de la primera planta de la sede central con zonas marcadas

2.2 Procesos logísticos

Para una mejor comprensión de la operativa de la empresa se va a realizar una descripción básica de los procesos logísticos, compras, ventas, transporte, almacenamiento, gestión de la producción y de inventarios. Cabe destacar que la empresa trabaja con un ERP diseñado a medida con el que llevan trabajando muchos años, en el que recaban toda la información de compras realizadas, trazabilidad de los productos comercializados y elaborados y parte de las ventas, ya que no todas las tiendas están informatizadas.

2.2.1 Compras

Lo primero que hay que aclarar sobre las compras es el contexto en el que se encuentra la empresa ya que no trabaja bajo contrato cerrado para el año completo, aunque los principales proveedores, contemplando el volumen que se maneja lo hayan intentado. Esto es debido a que ejercen un papel de distribuidores y a la gran oscilación de los precios de los productos que se manejan, aprovechan las bajadas de precio de ciertos proveedores contando con varios proveedores para el mismo producto. Por lo que siempre intentan conseguir los productos al mejor precio posible, teniendo en cuenta las distintas calidades que ofrece cada proveedor de un producto concreto.

Las compras las realiza el gerente de logística y compras, de manera intuitiva y con el mejor juicio posible, observando las cantidades de stocks existentes tanto en la central como en las tiendas propias, estimando la demanda ayudándose de las ventas del anterior año durante las mismas fechas y teniendo en cuenta los pedidos de los clientes. Cada proveedor tiene un horario y un método distinto de contacto, pero la mayoría de los pedidos se realizan sobre las 19:00 horas, vía WhatsApp, correo electrónico o por teléfono.

Manejan una extensa gama de casi 600 productos en compras, disminuyendo esta cantidad a 570 en ventas, ya que en compras se reflejan unos 100 productos de materias primas destinados a la elaboración en fábrica que una vez elaborados resultan una gama de 71 productos. En el ya comentado ERP las compras están divididas en distintas secciones, carnicería, charcutería, mural, sala, materias primas de fábrica y otros que denominaremos como varios en los que se incluyen los costes de limpieza, de cajas y balanzas, utillajes, uniformes, gastos de oficina, etc. que no son representativos para el estudio. En la *figura 2* se encuentra el volumen que representan cada una de estas secciones. La mayor cantidad de compras dentro de la empresa se dedica a mercaderías cárnicas representadas en azul, con el 66% del volumen total, seguido de un 25% destinado a charcutería, las otras dos secciones destacables son las denominadas sala con un 3% y materias primas de fábrica con un 5%. En sala encontramos todos los productos que se comercializan sin proceso ninguno como pueden ser vinos, aceites, especias, salsas, directamente colocados en las dependencias de ventas. En la sección materias primas de fábrica, se encuentran aquellos productos que se emplean directamente para elaborar en la fábrica, exceptuando las carnes que se emplean. Estas se contabilizan en la sección de carnicería por diversos motivos, aunque la realidad es que deberían separarse las carnes dedicadas a venta de las dedicadas a fabricación. En la cadena de trazabilidad esto se solventa haciendo un traspaso interno de productos desde el almacén central a la fábrica.

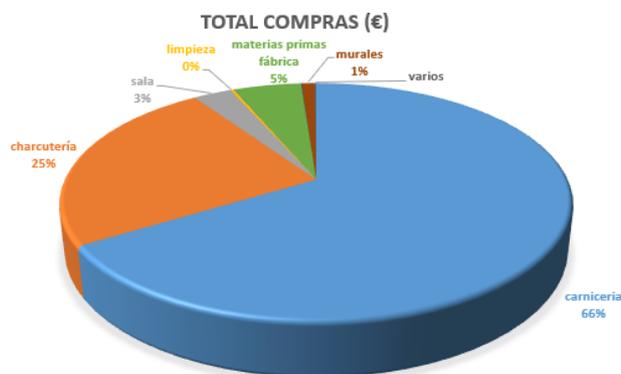


Figura 5. Porcentaje que representa cada una de las secciones de compras.

Recabando más información de estos productos a través del ERP y con el objetivo de comentar las principales líneas de productos que se trabajan en la empresa, se representan los gráficos de las *figuras 3 y 4* que desglosan las familias dentro del grupo principal de compras, carnicería.

En la *figura 3* se refleja el porcentaje que representa cada una de las familias dentro del grupo carnicería en kilogramos. Se observa que tanto el cerdo como el pollo son la familia de productos que más se comercializan, quedando bastante por debajo las líneas de cerdo ibérico, ternera, cordero o pavo. En la familia otros, se encuentran carnes menos demandadas como pueden ser la de jabalí, conejo o ciervo. En la segunda gráfica de la *figura 3* se observa que productos como el cerdo ibérico o la ternera aumentan considerablemente el porcentaje en valor respecto a volumen en kg ya que son productos más caros que el pollo o el cerdo.

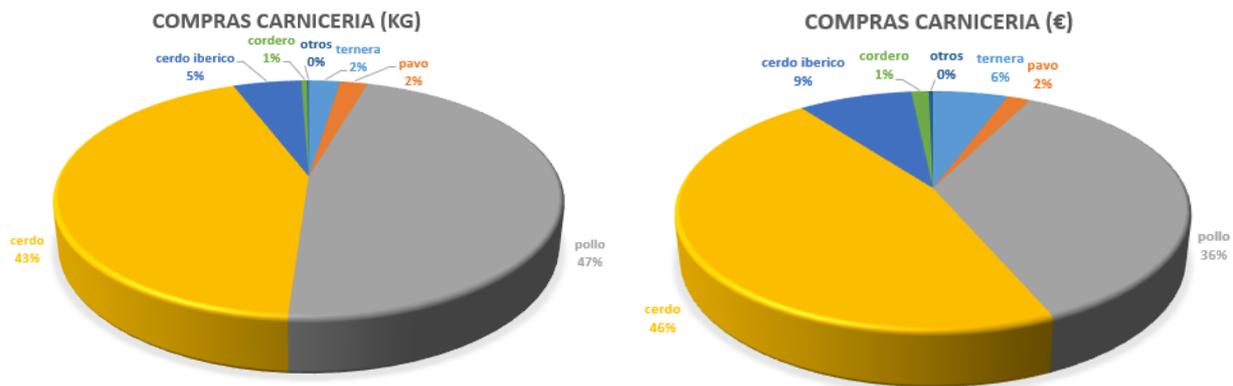


Figura 6. Porcentaje de cada familia de carnicería en kilogramos y en euros

2.2.2 Ventas

Existen dos canales de ventas principales, venta directa al público a través de las tiendas propias y venta ejerciendo de distribuidor a otras empresas. A su vez el segundo canal se divide en varios subcanales ya que la empresa cuenta con una cartera de unos 200 clientes, divididos según servicio prestado, rutas de reparto o punto de comercialización. Por último, hay que comentar que el volumen total de ventas de la empresa asciende a unos tres millones de euros anuales.

Accediendo de nuevo al ERP se observa en la *figura 4* el porcentaje que representa cada uno de estos canales de ventas principales dentro de la empresa. Las tiendas propias suponen la mayoría de los ingresos de la empresa con un 71% y el resto de los clientes externos con los que se trabaja como distribuidor suponen un 29%.



Figura 7. Canales principales de ventas.

En la *figura 5* se representa una segmentación de los clientes externos según la facturación anual. Es curioso observar que se cumple el principio de Pareto con total exactitud, el 80% de la facturación es debida a solo el 20% de los clientes.



Figura 8. Ventas segmentadas en clientes según volumen.

2.2.3 Transporte

La empresa cuenta con una flota de transporte propio que consta de un camión, dos furgonetas de seis metros de largo y dos furgonetas pequeñas de cuatro metros de largo, además de dos turismos utilizados para que los supervisores se desplacen a las tiendas propias. Las rutas están preestablecidas, llevándose a cabo todas las semanas los mismos días idénticas rutas ya que están basadas en clientes fijos que realizan pedidos regularmente. Clientes menos asiduos están incluidos también en las rutas, dependiendo de los pedidos existentes en un reparto concreto, la ruta se modifica de la mejor manera posible a juicio del responsable de logística intentando nivelar las cargas de trabajo entre los distintos choferes.

2.2.4 Gestión de la producción y de inventarios

En cuanto a la producción, es necesario distinguir entre la producción destinada a la expedición de pedidos de mercaderías sin procesado y la producción de elaborados que se realiza en la fábrica.

La producción de pedidos o expedición, tanto de clientes externos como de las propias tiendas de la empresa, comienza todas las mañanas sobre las 04:00 AM. Comienza tan temprano porque a su vez se realizan también labores de recepción de pedidos y porque a las 08:00 AM ya comienzan a salir los pedidos preparados. La mayoría de los pedidos que necesitan pequeñas transformaciones tales como fileteados, picados, etc. se realizan durante la misma mañana, aunque existen algunos clientes que requieren de más elaboración que si son preparados el día de antes con antelación, normalmente por los propios empleados de la tienda anexa a la sede central.

La producción de la fábrica de elaborados se realiza mediante un sistema totalmente *push* exceptuando la familia de preparados empanados que se fabrica bajo pedido. A veces se produce incluso sin tener en cuenta la demanda, tratando de vender lo máximo posible una vez los productos están fabricados, bajo la equivocada creencia de que mientras más se produzca, mejor. Sobre este foco de problemas ahondaremos más adelante.

En cuanto a la gestión de inventarios, ésta es prácticamente inexistente, como ya comentamos las cámaras actúan como almacenes de paso, los únicos productos que son almacenados son los que comentamos se incluyen en la sección sala, de compras, como aceites, vinos, salsas, bandejas para envasado, conservas, etc. que se almacenan en un almacén anexo a la sede central.

3 PROCESOS

Para poder iniciar una gestión enfocada a procesos es necesario conocer qué procesos se realizan en la empresa, cómo interactúan entre sí y cómo funcionan sus operaciones concretas. En este capítulo se ha elaborado una documentación de todos los procesos de fabricación de la empresa que más adelante será utilizada. El punto de partida respecto a la documentación es la inexistencia de cualquier tipo de documento por escrito que recoja información sobre los procesos, sus operaciones, estructura o funcionamiento.

Debido al punto de partida, las primeras visitas a la fábrica se dedicaron a observar y preguntar con exactitud qué operaciones y procesos se llevan a cabo. Se va a realizar una descripción y clasificación de los procesos de fabricación de la empresa elaborando un mapa de procesos para facilitar una mejor comprensión de la estructura de los procesos. Además, para documentar las operaciones realizadas y el funcionamiento de cada uno de estos procesos, se han elaborado hojas estándar de maquinarias con su funcionamiento y características técnicas o bien hojas estandarizadas de trabajo de la operación. Debido a la falta por pérdida de documentos sobre las máquinas en las instalaciones de la administración se han recogido los datos accediendo y realizando peticiones vía telemática a todos los fabricantes.

Por último, esta documentación y clasificación de procesos se empleará en adelante para varios fines. El primer fin será clasificar y agrupar los productos por familias que posteriormente serán necesarias para repartir los costes de producción. Además, la documentación de la maquinaria permitirá repartir de una forma correcta los costes de suministros y combustibles en el capítulo 5. Por último, también se utilizará para poder realizar un análisis sobre la distribución de la planta y poder mejorarla.

3.1 Introducción a los procesos

En la *figura 9* se representan los procesos generales de la empresa. Como ya se ha comentado se observan las dos actividades principales de la empresa fabricación y comercialización y distribución de materias primas y de los propios elaborados de la fábrica. Se ha realizado un zoom sobre los procesos de fabricación desglosando todos los procesos existentes dentro de fabricación, además estos procesos se encuentran interconectados formando caminos que desembocan en “Pesado, etiquetado y envasado”. Todos estos caminos representan todas las posibilidades que puede seguir un producto dentro del proceso de fabricación.

Se dividen los procesos de fabricación de la *figura 9* en tres grupos: primarios, secundarios y terciarios. Los primarios representados en verde: fileteado, picado y preparación de cremas. Los secundarios representados en azul: adobado, conformado de carnes y/o empanado y amasado y/o embutición. Por último, los terciarios representados en gris: cocción y oreado y curación.

Para la descripción de los procesos de fabricación se va a hacer uso de unas hojas estandarizadas de maquinarias. Estas hojas incluyen la función de la máquina, el funcionamiento, el fabricante, el modelo y datos técnicos. Todos estos datos han sido recogidos de las páginas o de los catálogos de los fabricantes debido a que en la empresa no se conservan todos estos datos que venían incluidos con la compra de las maquinarias. Para una mejor comprensión de algunos procesos se va a utilizar otra herramienta, *standardized work chart*. Estos cuadros de trabajo estandarizado muestran el movimiento del operario y la ubicación del material en relación con la maquinaria utilizada y el diseño general del proceso y del *layout* de la planta. Además, incluirán dependiendo del proceso indicaciones de especial énfasis en la seguridad de la operación, chequeo de información y lo más importante, el tiempo de ejecución de las distintas operaciones que se realizan.

La fabricación es prácticamente toda manual o semiautomática, es decir, ninguna de las maquinarias es capaz de fabricar autónomamente, necesitan de un operario prácticamente todo el tiempo de fabricación. Se fabrican un total de 71 productos, divididos en 5 familias, el volumen de fabricación anual ronda los 90000 kg con un valor de venta de unos 450.000€. Hay que destacar que son 71 productos sin tener en cuenta los distintos tipos de envasados que se realizan, se envasan a gusto del cliente por lo que, si tuviéramos en cuenta el envasado, la gama se multiplicaría por dos o tres, seguro.

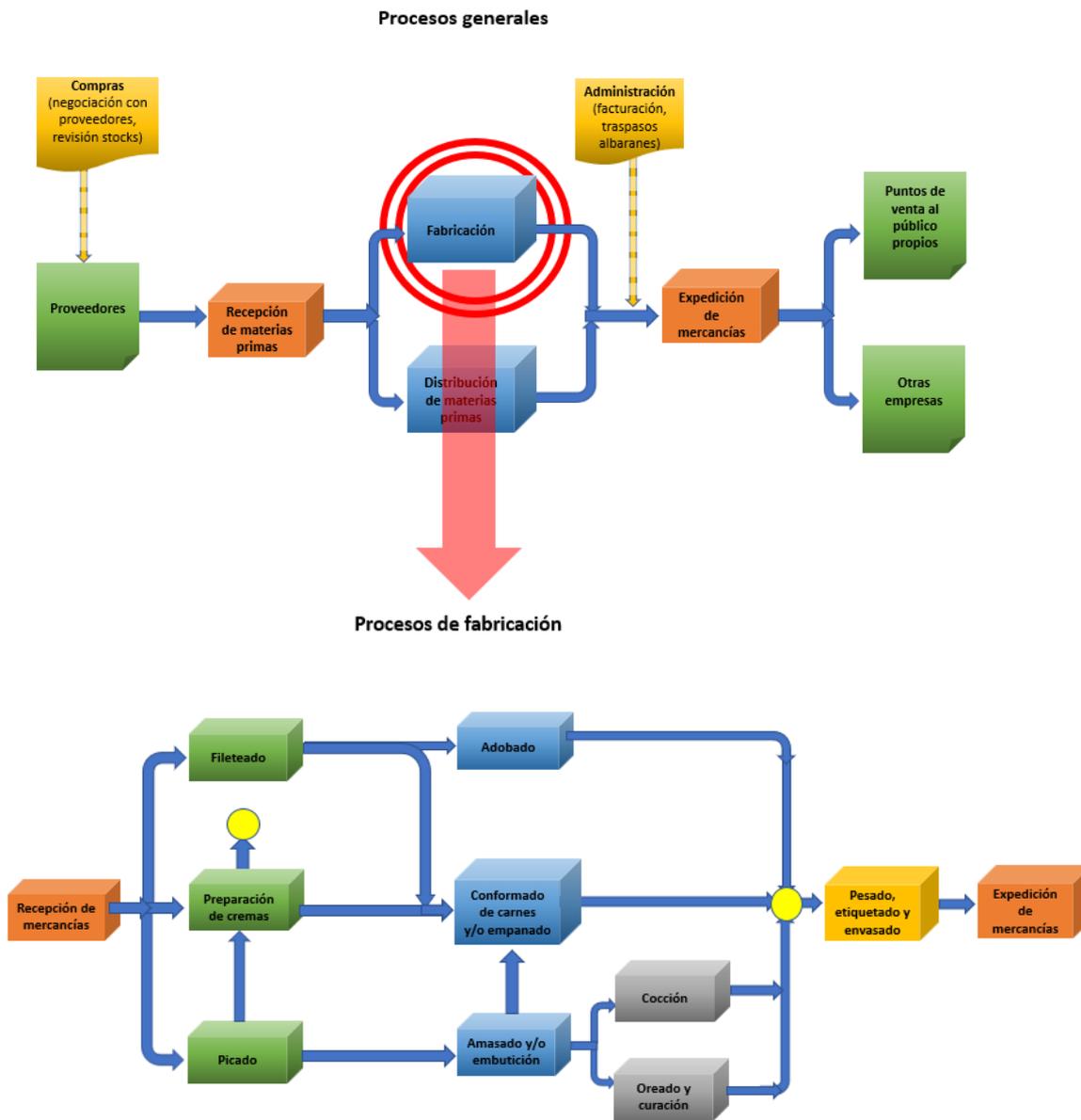


Figura 9. Mapa general de los procesos de fabricación

3.2 Recepción de mercancías

Como ya se comentó, la relación con los proveedores es la más básica que puede existir entre una empresa y sus proveedores. Se limita a inspeccionar y recepcionar la mercancía. Esto se debe en parte a que la empresa busca siempre el mejor precio en los productos, aprovechando las grandes variaciones que presenta la industria cárnica en cuanto al precio de la materia prima, aun así, en un futuro deberían negociarse condiciones especiales con ciertos proveedores para mejorar las condiciones de servicio pactadas con ellos.

3.2.1 Work chart recepción de mercancías

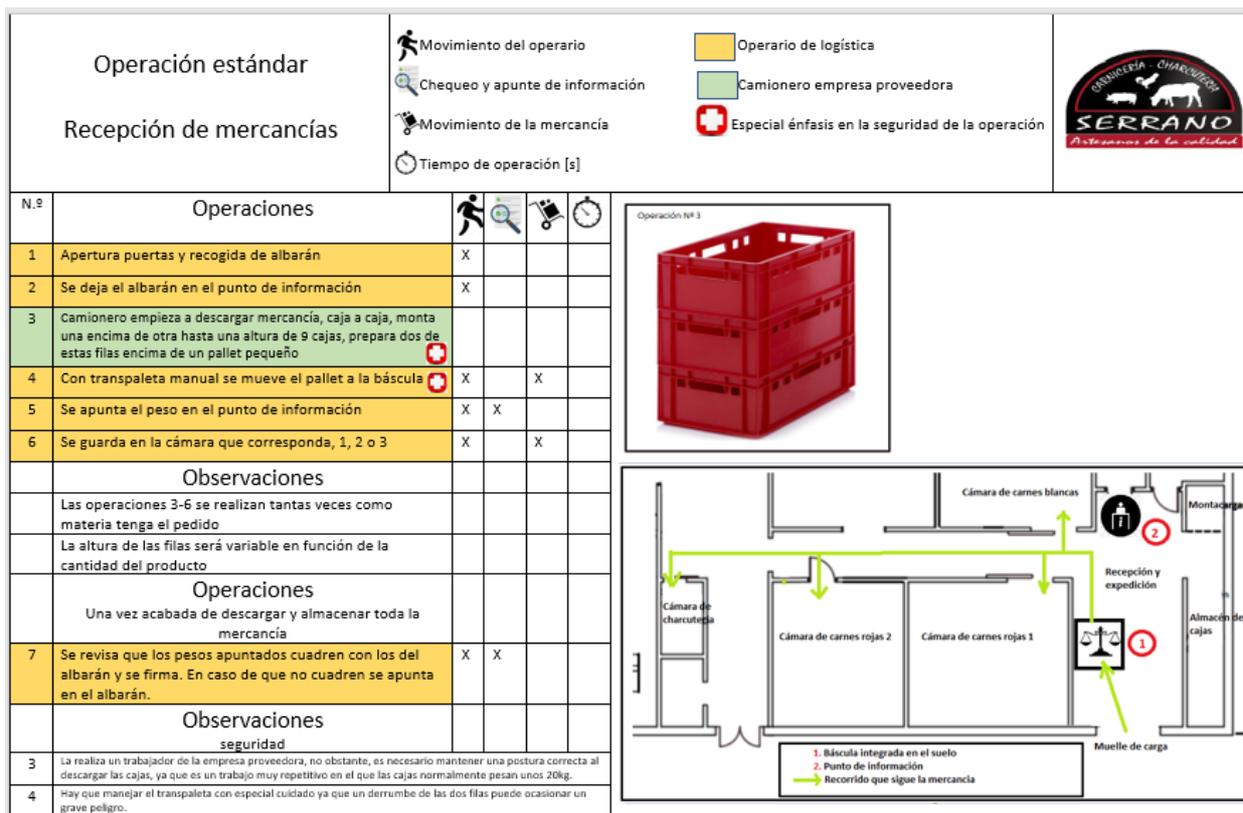


Figura 10. Standardized work chart “Recepción de mercancías en planta baja”.

3.3 Picado

El picado es un proceso sencillo, se limita a introducir piezas de carne por el orificio de entrada de la maquinaria. Mediante un tornillo sin fin dotado de cuchillas que gira por el interior, corta y empuja hacia delante los hilos de carne picada. Se pican todo tipo de carnes que se usarán en las distintas masas para elaborar productos.

3.3.1 Maquinaria de picado

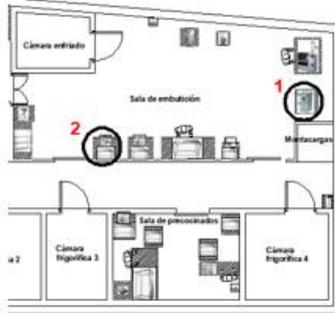
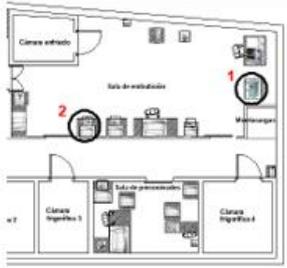
Maquinaria de picado				
Picadora Función <ul style="list-style-type: none"> • Picar carne para posteriormente amasarla. Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> • Se alimenta manualmente la tolva superior, mediante un tornillo sin fin interior, son empujados hacia las cuchillas que encontramos en la salida. 		<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">1</div> 	Localización en la planta 	
Fabricante  Modelo TALSA W130-U2 E-130			Datos técnicos <ul style="list-style-type: none"> • Potencia motor 5'5 kw • Capacidad máxima 70 L • Superficie máxima 0'9x0'85 m • Peso 246 kg • Producción 22 kg/min • Colocación sobresuelo • Normativa CEE SI 	
Picadora pequeña 0'2x0'4 m Función <ul style="list-style-type: none"> • Picar carne cuando hay que producir pequeñas cantidades y así ahorrar tiempo en limpieza con respecto a la picadora grande. Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> • Se alimenta manualmente la tolva superior, mediante un tornillo sin fin interior, son empujados hacia las cuchillas que encontramos en la salida. 		<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">2</div> 	Localización en la planta 	
			Datos técnicos <ul style="list-style-type: none"> • Potencia motor 5'5 kw • Capacidad máxima 70 L • Superficie máxima 0'9x0'85 m • Peso 246 kg • Producción 22 kg/min • Colocación sobresuelo • Normativa CEE SI 	

Figura 11. Maquinaria de picado

3.4 Preparación de cremas

La preparación de cremas consiste en la cocción de carne. Se realiza en ollas con un rosco quemador de butano como se observa en la *figura 12* marcada con un 1 recuadrado en rojo, de distinta capacidad según el lote a fabricar, de 50L, 100L o 120L de capacidad. Tras cocinar la carne con especias, conservantes, etc. se amasan y terminan de cocer en la marmita de cocción uniforme de cremas marcada con un 2 recuadrado en rojo en la *figura 12*. Tras pasar por estas dos operaciones se disponen las cremas listas para usar bien como producto final, bien como subproducto en el caso de la bechamel.

3.4.1 Maquinaria de preparación de cremas

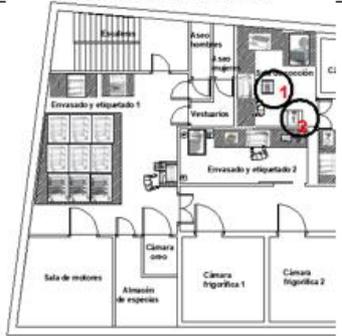
Maquinaria preparación de cremas			
Marmita de cocción uniforme			Localización en la planta 
Función			
<ul style="list-style-type: none"> En la figura 2 se refleja el cuececremas, en él se calientan y remueven los ingredientes formando la crema bechamel. 			
Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Primero se cocinan en la olla de la figura 1 manualmente los ingredientes sólidos de la crema. Se pasan los ingredientes cocinados a la figura 2, dónde se añaden ingredientes líquidos, removiendo a una temperatura constante un tiempo determinado se consigue una cocción uniforme y homogénea, dando lugar a la crema. 			
Fabricante			
Modelo			
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia motor amasado 0'37 kW Potencia resistencias eléctricas 6 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad máxima 50 L Colocación sobresuelo
		<ul style="list-style-type: none"> Temperatura máxima 160 °C 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa CEE SI

Figura 12 Maquinaria de preparación de cremas

3.5 Fileteado

El fileteado es también un proceso sencillo, con unas cortadoras que se muestran en la *figura 13* se filetean tanto carnes como charcutería para las distintas elaboraciones. Por sanidad, para que no se contaminen los productos una se usa para filetear carnes y la otra para filetear charcutería como queso, bacon, etc.

3.5.1 Maquinaria de fileteado

Maquinaria de fileteado			
Cortadora de engranaje con alimentación manual			Localización en la planta 
Función			
<ul style="list-style-type: none"> En esta máquina se filetean todo tipo de materias primas que se usarán en las elaboraciones, como pechuga de pollo, lomo de cerdo, queso en barra, masa de pollo o cerdo, bacon, etc. 			
Funcionamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento manual, en el carro se coloca el producto a filetear y con el mango de protección se filetea uno a uno el producto. Espesor de corte ajustable en la ruleta desde 0 hasta 16 mm. 			
Fabricante		BIZERBA	
Modelo		Cortadora por gravedad GSP HD	
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Capacidad corte 35-90 cortes/min Grado protección IP33 	<ul style="list-style-type: none"> Potencia 0'4 kW Colocación sobremesa
		<ul style="list-style-type: none"> Superficie máxima 0'8x0'9 m Superficie colocación 0'53x0'44 m 	<ul style="list-style-type: none"> Diametro cuchilla 330 mm Normativa CEE SI

Figura 13. Maquinaria de fileteado

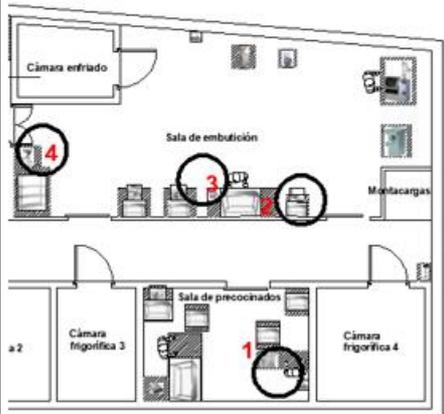
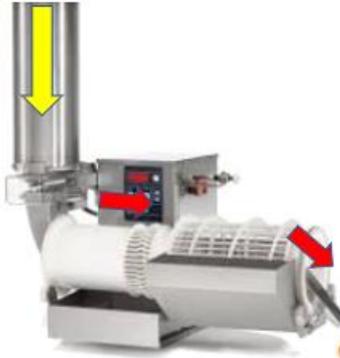
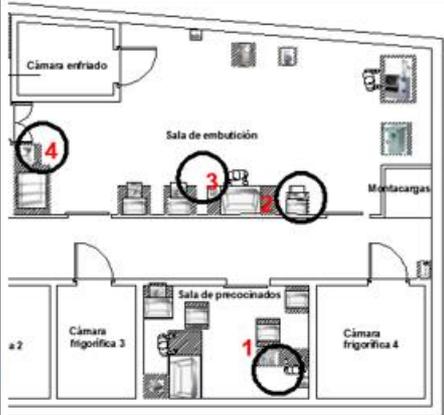
3.6 Adobado

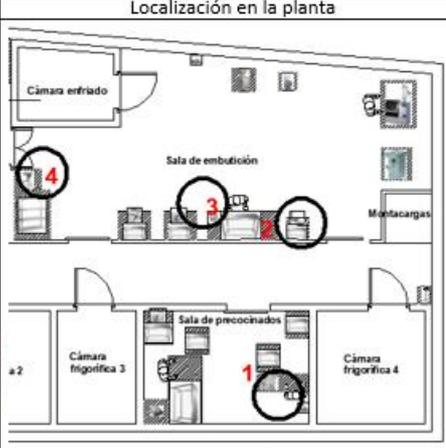
El adobado es el proceso más sencillo, de hecho, es totalmente manual, se cortan a cuchillo los trozos de carne y después se introducen en unos recipientes en los que se añade el adobo. Se mezclan manualmente y se dejan reposar un día para que la carne absorba el adobo.

3.7 Conformado de carnes y/o empanado

Es el proceso por el que más volumen de productos pasa. En él mediante las diferentes maquinarias se conforman, es decir, se les da su forma característica y empanan si es necesario todos los productos de 4 de las 5 familias. Dejando a un lado los productos cárnicos oreados y tratados térmicamente los cuales se conforman en la embutidora.

3.7.1 Maquinaria preparación de carnes y/o empanado

Maquinaria preparación de carnes y/o empanado			
Empanadora con alimentación manual		1	Localización en la planta
Función <ul style="list-style-type: none"> Empanar, empana casi todos los productos de la gama. Para su funcionamiento necesita pan rallado y una mezcla líquida denominada colante alimenticio que actúa como el huevo en el rebozado. 			
Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> El flujo del producto lo vemos reflejado con flechas rojas, se introduce manualmente por una esquina y es transportado por una cinta a través del colante y el pan rallado. Vídeo demostración. https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=cvzHhVtzi 			
Fabricante			
Modelo	Empanadora automática Mod Mini		
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia 0'25 kW Velocidad de la cinta variable 9-15 m/min 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad producción 2000/3000 piezas/h Colocación sobresuelo
		<ul style="list-style-type: none"> Superficie máxima 1.44x0.5 m Tensión 240 V 	<ul style="list-style-type: none"> Anchura útil 150 mm Normativa CEE SI
Confeccionadora y empanadora de croquetas		2	Localización en la planta
Función <ul style="list-style-type: none"> Formar la croqueta partiendo de la masa y una vez adquirida la forma de croqueta, empanarla. Para funcionar necesita al igual que la empanadora, colante y pan rallado. 			
Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> La alimentación se realiza por la flecha amarilla, a diferencia de la imagen, la masa se inyecta conectando la embutidora mediante un tubo, la tolva de la embutidora si es alimentada manualmente. Al final de la flecha amarilla se le da forma y después pasa por el colante y el pan rallado en el tubo blanco. Vídeo demostración. https://www.youtube.com/watch?v=0WY1Q-bsLds 			
Fabricante			
Modelo	CRCQ- 25N		
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia 0'2 kW Normativa CEE SI 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad producción 1500 piezas/h Tensión 240 V
		<ul style="list-style-type: none"> Superficie máxima 0'75x0'55 m 	<ul style="list-style-type: none"> Colocación sobremesa

Cortadora en porciones de longanizas frescas			Localización en la planta	
Función • Cortar y estrangular las ristas de longanizas frescas que previamente han sido amasadas y embutidas.				
Funcionamiento • Máquina totalmente manual, se acciona dándole vueltas al mango, se puede ajustar tanto el diámetro de la salchicha como la longitud a la que se va a realizar el corte. • Video demostración. • https://www.youtube.com/watch?v=uk0fw-OcbXE		Potencia 0 kW Capacidad producción 100 a 400 piezas/min Longitud pieza 100-180 mm Colocación sobremesa		Superficie máxima 0'57x0'5 m Diámetro pieza 10-35 mm Peso 10kg Normativa CEE SI
Fabricante	GASER			
Modelo	Mod L-80			
Datos técnicos				

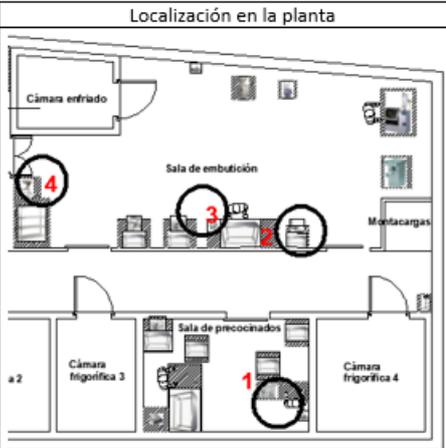
Confeccionadora de hamburguesas			Localización en la planta	
Función • Corta y da forma circular a la masa de hamburguesa, además añade un envoltorio de plástico.				
Funcionamiento • Máquina semiautomática, la alimentación proviene de la embudidora dónde se alimenta la masa manualmente. Accionando la palanca que se observa en la segunda fotografía se confeccionan una a una las hamburguesas. • Video demostración. • https://www.youtube.com/watch?v=6P0qVXOSBqo		Potencia 0 kW Capacidad producción 20/40 piezas/min Colocación sobreesuelo Peso 20 kg		Superficie máxima 0,6x0,2 m Construida en acero inoxidable Normativa CEE SI
Fabricante	GASER			
Modelo	Mod S1100			
Datos técnicos				

Figura 14. Maquinaria de conformado y/o empanado

3.8 Amasado y/o embutición

En este proceso se amasan todos los productos que lleven masa de las familias de productos crudo-picados y de la familia oreados y tratados térmicamente. Además, mediante la embudidora y la clipadora se conforman los productos de la familia de productos oreados y tratados térmicamente. A continuación, en la figura 15 se documentan las 3 máquinas que componen este proceso.

3.8.1 Maquinaria de amasado y/o embutición

Maquinaria amasado y embutición			
Amasadora y mezcladora		1	Localización en la planta
Función <ul style="list-style-type: none"> Mezclar y amasar, mediante las palas tipo "T" que se observan en la fotografía y presurizando al vacío el recipiente. 			
Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> Se alimenta manualmente el compartimento, se activa un ciclo automático con temporizador tanto para mezclado como amasado. Proporciona la opción de presurizar al vacío el comportamiento, esto favorece el mezclado y la rotura de las fibras de las materias primas. 			
Fabricante			
Modelo	Alfa 150		
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia motor amasado 1'5 kW Potencia motor vacío 0'75 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad máxima 150 L Colocación sobresuelo
		<ul style="list-style-type: none"> Superficie máxima 1'26x0.63 m Adecuada para procesar de 15 a 110 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Peso 390 kg Normativa CEE SI
Embutidora continua al vacío		2	Localización en la planta
Función <ul style="list-style-type: none"> Embutir todo tipo de masas y además inyecta en las demás máquinas conformadoras. 			
Funcionamiento <ul style="list-style-type: none"> Se alimenta manualmente en la tolva superior. Tiene varios modos de funcionamiento en los que inyecta de distinto modo, manual, semiautomático y automático. En el interior presuriza al vacío para no inyectar aire. Es la máquina más usada en los distintos procesos ya que apoya mucho a la preparación de carnes, inyectando directamente a las conformadoras, como pueden ser la de hamburguesas o la de croquetas. Marcado en amarillo se encuentra la válvula inyectora que se usa para la familia de productos cárnicos (chorizos y morcillas) que inyecta directamente en las tripas naturales. Marcado en azul se encuentra la salida para conectar con los distintos conformadores mencionados anteriormente. 			
Fabricante			
Modelo	ECV - 125		
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia motor 3 kW 1500 rpm Potencia motor vacío 0'75 kW 	<ul style="list-style-type: none"> Peso 390 kg Colocación sobresuelo
		<ul style="list-style-type: none"> Superficie máxima 0,65x0,65 m Adecuada para procesar de 15 a 110 kg 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad máxima tolva 90 L Normativa CEE SI

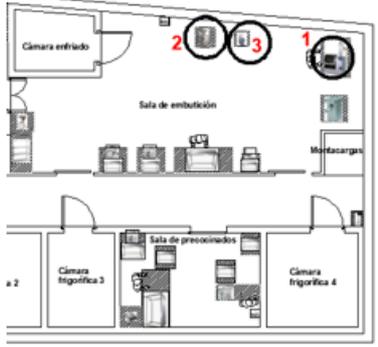
Clipadora neumática			Localización en la planta 	
Función • Corta y grapa las tripas de los embutidos que salen de la válvula inyectora marcada en amarillo en la embutidora.				
Funcionamiento • Con la embutidora en modo semiautomático en la que inyecta 300 g cada vez que el operario activa el interruptor de rodilla, se tira de la tripa y se coloca en la posición marcada en rojo, activa la clipadora y esta corta y grapa el corte del embutido añadiendo el característico cordel.				
Fabricante	GASER			
Modelo	TDC			
Datos técnicos		• Potencia motor 0 kW • Presión aire 6kg/cm ²	• Peso 26 kg • Grapas TX-10	• Colocación sobresuelo con patas soldadas • Normativa CEE SI

Figura 15. Maquinaria de amasado y/o embutición.

3.9 Cocción

En este proceso se cuecen los productos cárnicos tratados térmicamente con agua en la caldera, sólo cuenta con una máquina, la caldera, que se documenta en la figura 16. Se utiliza también para realizar el envasado retráctil de los productos mencionados. Este envasado consiste en un plástico que se retrae al aplicar calor consiguiendo eliminar el aire del envase y mejorando la vida útil del producto.

3.9.1 Maquinaria de cocción

Maquinaria cocción				
Marmita de ebullición			Localización en la planta 	
Función • Aplica tratamiento térmico de cocción a productos embutidos				
Funcionamiento • Se precalienta el agua a 120 °C para la cocción. • Se insertan los productos que permanecerán más o menos tiempo dependiendo de la necesidad.				
Fabricante	MAUTING			
Modelo	VVM 500.EKM - B			
Datos técnicos		• Potencia resistencias eléctricas 24 kW • Colocación sobresuelo	• Capacidad máxima 240 L • Temperatura máxima 120 °C	• Superficie máxima 1'2x1'2 m • Normativa CEE SI

Figura 16. Maquinaria de cocción

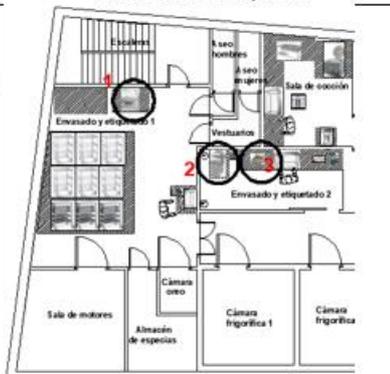
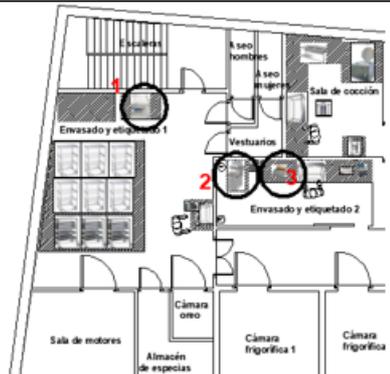
3.10 Oreado y curación

En este proceso se tratan durante dos días en un secadero con unas condiciones de temperatura y humedad adecuadas los productos cárnicos oreados. Consiste simplemente en introducir los productos colgados en unos carros para que se oreen y curen.

3.11 Pesado, etiquetado y envasado

Existen tres tipos de envasados, al vacío, termosellado o con film. Tanto en el vacío como el termosellado existe la posibilidad adicional de incorporar gas inerte que disminuya la actividad bacteriana sobre los productos alargando su vida útil considerablemente. Al vacío se envasa en bolsas de plástico, mientras que la termoselladora y el film se aplican en bandejas de PET y en bandejas o cajas de poliestirén. Tras realizarse uno de estos envasados todos los productos se pesan y etiquetan utilizando las básculas e impresoras.

3.11.1 Maquinaria de envasado

Maquinaria de envasado				
Envasadora al vacío			Localización en la planta	
Función				
<ul style="list-style-type: none"> Envasa al vacío las bolsas de productos cárnicos tratados térmicamente y oreados, extrayendo el aire del interior de las bolsas y sellando térmicamente. 				
Funcionamiento				
<ul style="list-style-type: none"> Se colocan las distintas bolsas sobre los bordes del recipiente que serán los encargados de extraer el aire interior de la bolsa. Existe la opción adicional de insertar gas inerte procedente de la bombona representada en la figura, formando una atmósfera protectora dentro de la bolsa que disminuye la formación de bacterias aumentando la vida útil del producto. 				
Fabricante	ZERMAT			
Modelo	Medium CV-1000			
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia eléctrica 4 kW Colocación sobresuelo 	<ul style="list-style-type: none"> Dimensiones 1'2x0'8 m Sistema sellado varilla doble Groove 	<ul style="list-style-type: none"> Composición gas inerte Nitrogeno + Dioxido carbono Avisador automático para mantenimiento de la bomba de vacío
Envasadora termoselladora			Localización en la planta	
Función				
<ul style="list-style-type: none"> Envasa los productos que van en bandejas. 				
Funcionamiento				
<ul style="list-style-type: none"> Se coloca el producto dentro de la bandeja y se coloca en los moldes que se observan rodeados en amarillo. Existen dos moldes, uno para bandeja de 0,3x0,3 m con capacidad para una bandeja y el que se observa en la imagen para dos bandejas pequeñas. Coloca una capa de film transparente (polipropileno), y aplica calor alrededor de la bandeja sellando térmicamente la bandeja. Además, al igual que la envasadora al vacío, existe la opción adicional de insertar gas inerte procedente de la bombona representada en la figura, formando una atmósfera protectora dentro de la bolsa que disminuye la formación de bacterias aumentando la vida útil del producto. 				
Fabricante	ZERMAT			
Modelo	TB-2			
Datos técnicos		<ul style="list-style-type: none"> Potencia 2'5 kW Colocación sobresuelo 	<ul style="list-style-type: none"> Conexión neumática 6 bar 	<ul style="list-style-type: none"> Bobinador automático Dimensiones 0'72x1'08 m

Envasadora manual		3		Localización en la planta	
Función • Envasa manualmente cualquier producto, aunque se aplica normalmente a bandejas. Se utiliza cuando hay que envasar productos que se vayan a consumir rápidamente, sin necesidad de gas inerte.					
Funcionamiento • Se coloca el producto dentro de la bandeja o directamente el producto, se estira del film transparente y se recubre la bandeja, por último, el rectángulo marcado en amarillo se utiliza para sellar el plástico por abajo para que se pegue y quede más estético el envasado.					
Fabricante	ZERMAT				
Modelo	TB-2				
Datos técnicos		• Potencia 0,25 kW • Colocación sobresuelo	• Conexión neumática 6 bar	• Bobinador automático	• Dimensiones 0'72x1'08 m

Figura 17. Maquinaria de envasado

3.11.2 Maquinaria de etiquetado y pesado

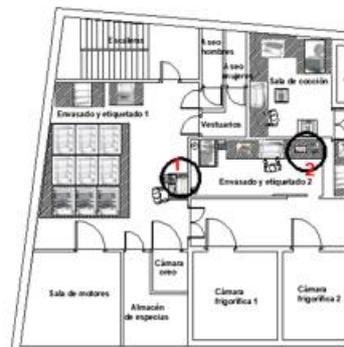
Maquinaria pesado y etiquetado					
Impresora de etiquetas manual y plataforma de pesaje			Localización en la planta		
Función • Pesar y etiquetar todos los productos de acuerdo a la trazabilidad exigida.					
Funcionamiento • Se introduce el código del producto correspondiente, se pesa en la plataforma, se pulsa intro y se imprime la etiqueta con el diseño, el lote del producto que representa las materias primas empleadas y la fecha de caducidad. • La etiqueta de cada producto está programada para expedir el lote y la fecha de caducidad correctos.					
Fabricante	DIBAL				
Modelo	LP-3000 y ME-300				
Datos técnicos		• Etiquetadora conectable hasta a 4 plataformas • Colocación sobremesa	• Etiquetadora programable para 100 productos diferentes	• Precisión de pesaje miligramos	• Plataforma de pesaje ligero hasta 25 kg

Figura 18. Maquinaria de pesado y etiquetado

4 FAMILIAS DE PRODUCTOS

A lo largo del capítulo 4 y una vez documentados los procesos de fabricación se va a realizar una pequeña descripción de los productos y su división en familias. Esta clasificación se ha realizado con el objetivo de ser usada en el siguiente capítulo. Para realizar el control de costes es necesaria la clasificación, ya que cada uno de los grupos funcionales homogéneos en los que se repartirán los costes de producción será precisamente cada una de las familias de productos. Se clasificará un producto en una familia u otra dependiendo de los procesos que compartan con los demás productos fabricados, esta metodología se refleja en la *figura 19*.

		Procesos				
		1	2	3	4	5
Productos	A	X		X	X	
	B	X	X	X	X	
	C	X		X	X	
	D	X			X	X
	E	X			X	X
	F	X			X	X
	G	X	X		X	X

Familia de productos 1

Familia de productos 2

Figura 19. Metodología para clasificar los productos por familias.

4.1 Introducción a las familias de productos

Se fabrican 71 productos y 5 subproductos, actualmente la clasificación de productos de la empresa está realizada por el veterinario en concepto de sanidad. Esta clasificación no está realizada teniendo en cuenta los procesos por lo que no es útil para mejorar y estandarizar estos.

Tras clasificar todos y cada uno de los productos fabricados se han dividido en 7 familias. En la *figura 20* se observan las 7 familias de productos. Los productos de estas familias comparten casi todos los mismos procesos de fabricación. Dos de estas familias, comidas preparadas y productos especiales de la campaña de navidad, se observa que son despreciables ya que solo representan un 3% del volumen total de producción, por lo que se descartarán del estudio.



Figura 20. Volumen de fabricación por familias de productos fabricados

4.1.1 Productos cárnicos oreados y tratados térmicamente

Los productos cárnicos oreados y tratados térmicamente son la segunda familia que más volumen representa, un 30% del total con unos 27.000 kg anuales. Consta de 4 tipos de productos, chorizos, morcillas, butifarras y salchichas. Estos productos se fabrican con distintos ingredientes, de ahí que haya 13 variedades. Son los productos más fabricados ya que, aunque no representen el mayor volumen, el cual es representado por los preparados de carne empanados, estos, cuentan con una gama de 27 productos, por lo que el volumen medio de cada uno de ellos es menor que el de esta familia.

En la *figura 21* marcado en rojo se observa la ruta que sigue esta familia de productos dentro de los procesos. Primero todos pasan por un picado de las materias primas, después se amasan térmicamente y se embuten, a partir de aquí, encontramos dos alternativas, una la cocción por la que pasan las morcillas y salchichas, y la segunda, oreado y curación por la que pasan los chorizos y las butifarras. Por último al igual que todas las demás familias se pesan, etiquetan y envasan y ya están listos para expedir.

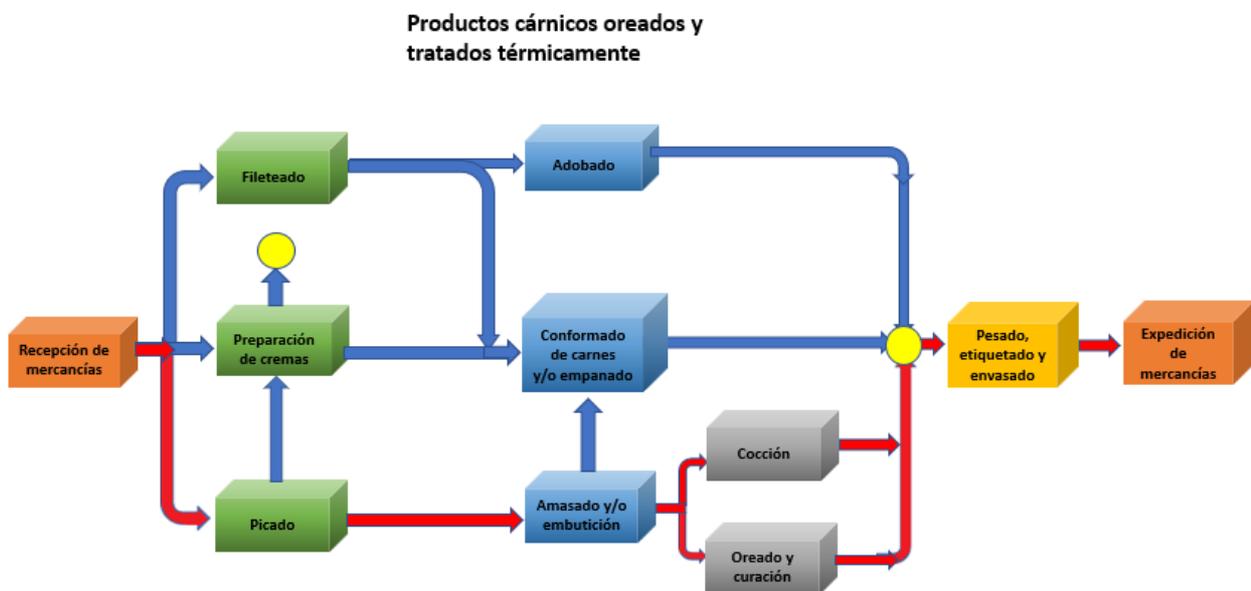


Figura 21. Procesos de la familia “productos cárnicos oreados y tratados térmicamente”.

En la *tabla 1* se reflejan cada uno de los productos que se han clasificado en la familia de productos cárnicos, subdivididos a su vez en cárnicos oreados y cárnicos tratados térmicamente.

		Fileteado	Preparación de cremas	Picado	Adobado	Conformado de carnes y/o empanado	Amasado y/o embutición	Cocción	Oreado y curación
Productos cárnicos									
Productos cárnicos oreados									
37	CHORIZO POLLO EL CASERITO			X			X		X
38	CHORIZO VENA EL CASERITO			X			X		X
39	SALCHICHON CASERO			X			X		X
40	CHORIZO HERRADURA EL CASERITO KG			X			X		X
41	CHORIZO HERRADURA PICANTE EL CASERITO			X			X		X

42	CHORIZO PAVO "EL CASERITO"			X			X		X
43	CHORIZO ROSARIO EL CASERITO			X			X		X
44	CHORIZO ROSARIO PICANTE			X			X		X
Productos cárnicos tratados térmicamente									
45	BUTIFARRA EL CASERITO			X			X	X	
46	MORCILLA CEBOLLA CASERITO			X			X	X	
47	MORCILLA HIGADO EL CASERITO			X			X	X	
48	MORCILLA ASTIGITANA EL CASERITO			X			X	X	
49	SALCHICHAS POLLO EL CASERITO			X			X	X	

Tabla 1. Familia de productos cárnicos

4.1.2 Preparados de carne empanados

Los preparados de carne empanados son la familia más extensa, compuesta por 27 productos y con un volumen anual de unos 32.000 kg fabricados. Como se ve reflejado en la figura 22, representan un 36% del volumen total de fabricación. Los productos más destacados en volumen de esta familia son los san jacobos, flamenquines, lagrimitas y filetes de pollo o cerdo empanados, encontramos además todo tipo de formas empanadas con distintos ingredientes, triángulos, bolas, conos, etc. Los productos principales tienen hasta 5 variantes que ya se han tenido en cuenta dentro de la gama de 71 productos. Dado que lo único que varía son los ingredientes que se añaden, a ojos de los procesos son los mismos productos.

Los procesos que siguen esta familia vienen marcados en rojo en la figura 22. Se filetea la materia prima, normalmente pechuga de pollo, lomo de cerdo, masa de pollo o masa de cerdo en una loncheadora. Después se realiza una preparación manual donde se le da la forma al producto, por ejemplo, en el caso del flamenquín, se extienden finos filetes en los que se colocan los demás ingredientes, huevo, pimienta roja, etc. y por último se enrollan. Tras la preparación manual estos flamenquines pasan por un proceso de empanado semiautomático, se pesan, etiquetan y envasan y ya están listos para expedir.

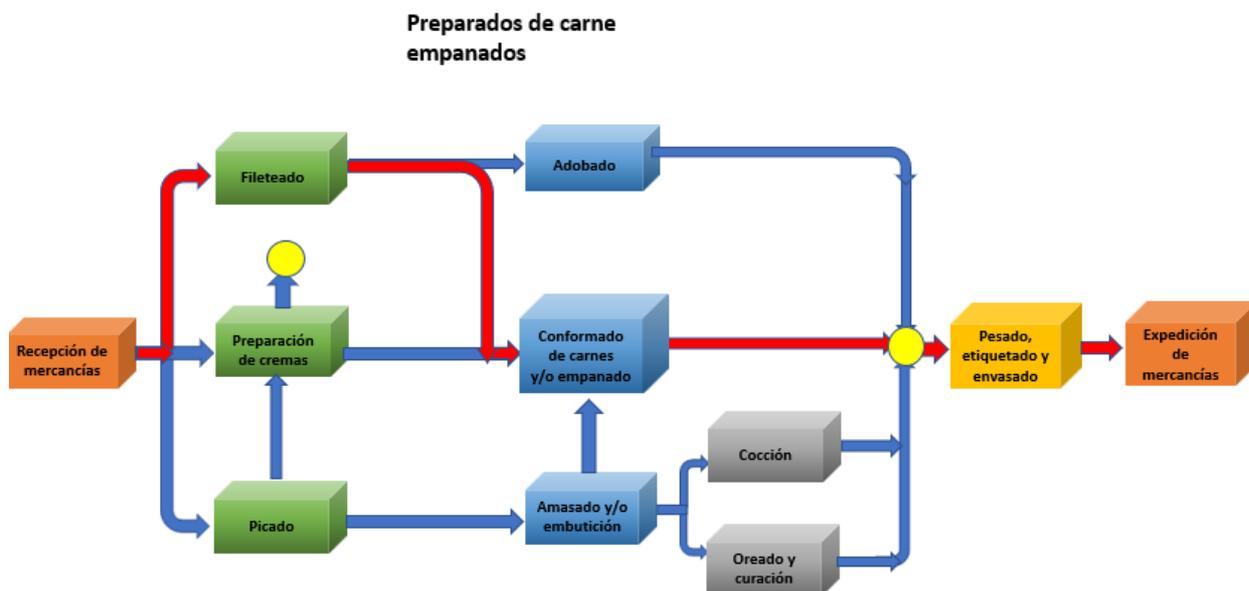


Figura 22. Procesos de la familia "Preparados de carne empanados".

Se debe comentar que las mencionadas en el párrafo anterior, masas de pollo y masas de cerdo que se filetean para producir san jacobos o flamenquines, se usan en lugar de las piezas enteras de lomo de cerdo o pechuga de pollo directamente fileteadas debido al tamaño de los san jacobos y flamenquines.

Se fabrica una masa cúbica de 20x30x100 cm que se corta en secciones rectangulares de 20x30 cm que dan el tamaño idóneo para fabricar un flamenquín y un san jacobó de mayor calibre que el que te permiten los filetes de las materias primas directamente fileteadas. La ruta de procesos de este subproducto la encontramos marcada en rojo en la *figura 23*. Este es el único subproducto que modifica el mapa de procesos de fabricación general de la *figura 10*.

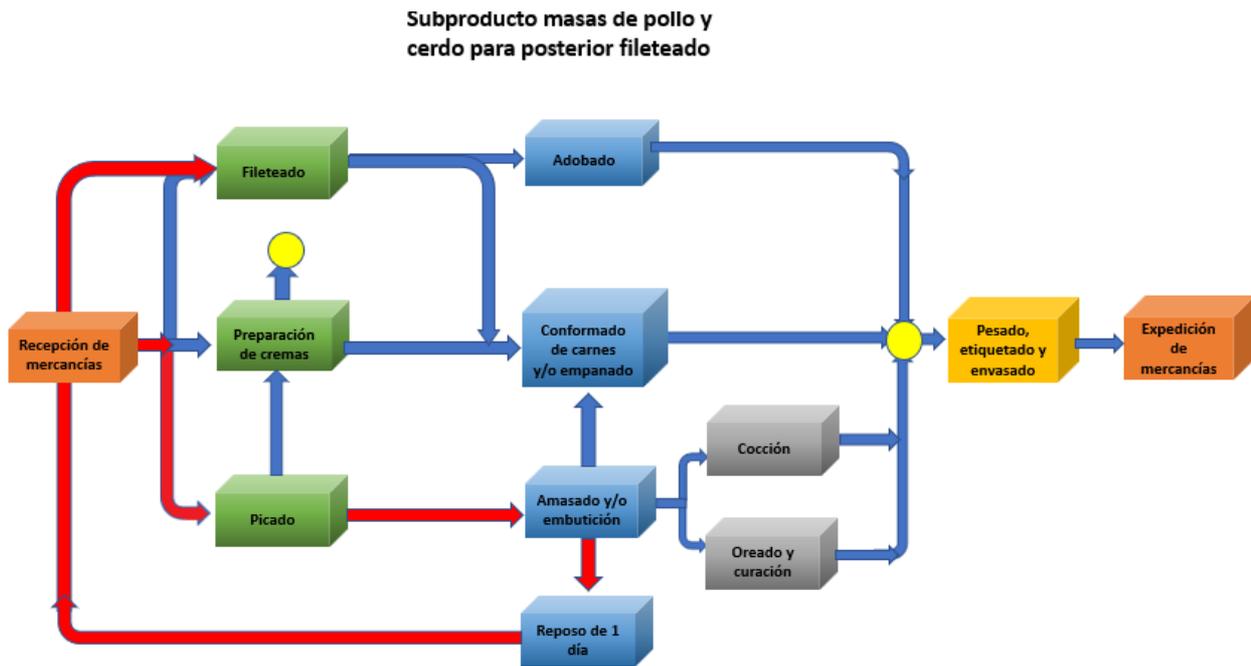


Figura 23. Procesos del subproducto “masas de pollo y cerdo”.

En la *tabla 2* se reflejan cada uno de los productos que se han clasificado en la familia de preparados empanados y las masas utilizadas para filetear que representan las únicas elaboraciones intermedias existentes.

		Fileteado	Preparación de cremas	Picado	Adobado	Conformado de carnes y/o empanado	Amasado y/o embutición	Cocción	Oreado y curación
Preparados de carne empanados									
5	FILETE EMPANADOS EL CASERITO	X				X			
6	LAGRIMITAS EL CASERITO	X				X			
7	SAN JACOBO POLLO EL CASERITO	X				X			
8	TRIANGULITOS YORK EL CASERITO	X				X			
9	FLAUTAS POLLO QUESO EL CASERITO	X				X			
10	DURUN KEBAB POLLO EL CASERITO	X				X			

11	FLAMENQUIN ESPARRAGO EL CASERITO	X				X			
12	BARRILITO DATILES EL CASERITO	X				X			
13	BARRILITO POLLO EL CASERITO	X				X			
14	FLAMENQUIN CERDO EL CASERITO	X				X			
15	FLAMENQUIN POLLO EL CASERITO	X				X			
16	FLAMENQUIN CERDO CON JAMON EL CASERITO	X				X			
17	FLAMENQUIN POLLO CON JAMON EL CASERITO	X				X			
18	BARRILITO GAMBA EL CASERITO	X				X			
19	PAKITOS	X				X			
20	SAN JACOBO CERDO EL CASERITO	X				X			
21	TRIANGULITO ATUN EL CASERITO	X				X			
22	SAN JACOBO YORK EL CASERITO	X				X			
23	FILETE EMPANADOS CERDO	X				X			
24	PAVO RELLENO EL CASERITO	X				X			
25	FLAMENQUIN YORK EL CASERITO	X				X			
26	CONITOS DE QUESO FILADELPHIA	X				X			
27	BOLITAS DE FLAMENQUIN EL CASERITO	X				X			
28	PECHUGA HORTELANA EL CASERITO	X				X			
29	PECHUGA ROKEFORT EL CASERITO	X				X			
Elaboraciones intermedias									
30	MASA ALBONDIGAS			X		X			
31	MASA RELLENOS NAVIDAD								
32	MASA LAGRIMITAS			X		X			
33	CARNE DE POLLO FABRICA			X		X			
34	MASA KEBAT POLLO			X		X			

Tabla 2. Familia de preparados empanados

4.1.3 Preparados de carne crudo-adobados

Los preparados de carne crudo-adobados son una familia compuesta por tan sólo 4 productos, pinchos y brochetas adobadas de pollo o cerdo. Con un volumen anual de fabricación de unos 9.000 kg representan un 10% del volumen total. En la *figura 24* se observa, al igual que en casos anteriores, marcada en rojo la ruta de

procesos que siguen esta familia de productos.

Esta es la familia de productos más sencilla en cuanto a elaboración, simplemente consta de un fileteado de materias primas (pechuga de pollo o lomo de cerdo), esta materia prima fileteada se adoba en unos recipientes especiales con salsa y condimentos y se deja reposar durante un día para que absorba bien la mezcla, tras estos dos sencillos pasos ya están listos para pesar, etiquetar, envasar y expedir.



Figura 24. Procesos de la familia “Preparados de carne crudo-adobados”.

En la *tabla 3* se reflejan cada uno de los productos que se han clasificado en la familia de preparados empanados y las masas utilizadas para filetear que representan las únicas elaboraciones intermedias existentes.

		Fileteado	Preparación de cremas	Picado	Adobado	Conformado de carnes y/o empanado	Amasado y/o embutición	Cocción	Oreado y curación
Preparados de carne crudo-adobados									
1	PINCHO CERDO EL CASERITO	X			X				
2	PINCHO POLLO EL CASERITO	X			X				
3	CHURRASQUITO BARBACOA EL CASERITO	X			X				
4	BROCHETA POLLO EL CASERITO	X			X				

Tabla 3. Familia de productos adobados.

4.1.4 Preparados de carne cruda picada

Los preparados de carne cruda picada son una familia compuesta por solo 3 tipos de productos, hamburguesas, longanizas y albóndigas. Que de nuevo por las variantes de ingredientes se dobla el número a 6 productos. Se fabrican unos 6.000 kg anuales representando el 6% del volumen total.

En la *figura 25* se observa la ruta que siguen estos productos. Comparten con los productos cárnicos oreados y tratados térmicamente prácticamente todos los procesos, picado, amasado y embutición, exceptuando que el amasado no es térmico y que la embutición se realiza directamente sobre unas formadoras que le otorgan las

formas de hamburguesas, longanizas y albóndigas en el proceso de preparación y de carnes y/o empanados que en este caso no son empanadas. Tras estos procesos ya están listos para pesar, etiquetar, envasar y expedir.

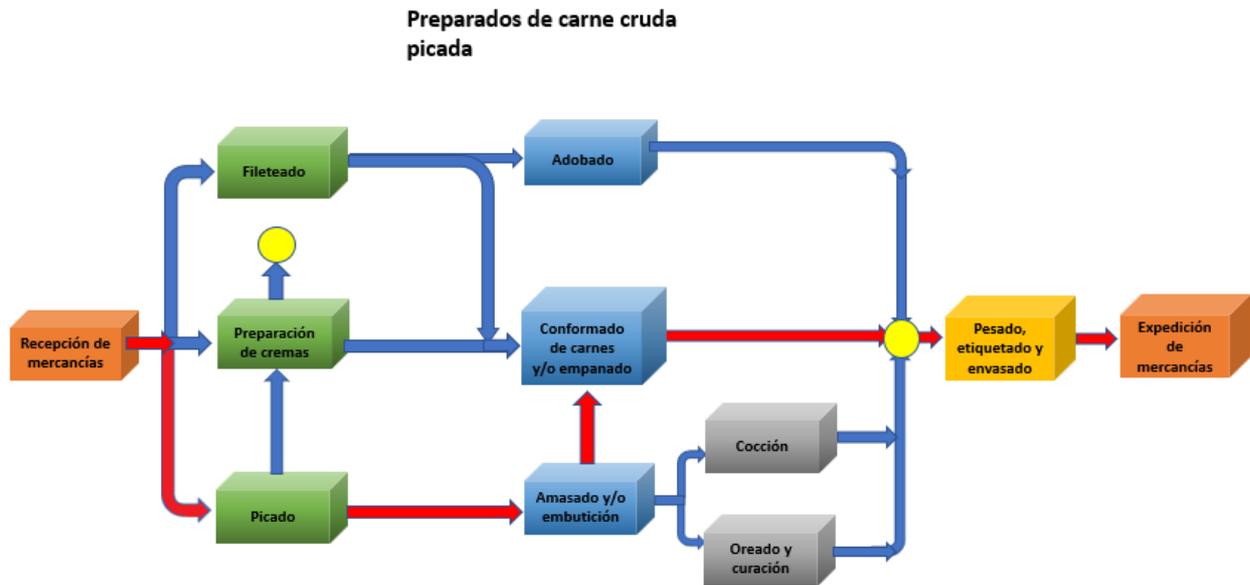


Figura 25. Procesos de la familia “Preparados de carne cruda picada”.

En la *tabla 4* se reflejan cada uno de los productos que se han clasificado en la familia de productos crudo-picados.

		Fileteado	Preparación de cremas	Picado	Adobado	Conformado de carnes y/o empanado	Amasado y/o embutición	Cocción	Oreado y curación
Preparados de carne cruda picada									
30	HAMBURGUESA TERNERA FOSTER EL CASERITO			X		X	X		
31	HAMBURGUESA POLLO Y ESPINACAS EL CASERITO			X		X	X		
32	LONGANIZA FRESCA AVE EL CASERITO			X		X	X		
33	LONGANIZA FRESCA ROJA EL CASERITO			X		X	X		
34	HAMBURGUESA EL CASERITO			X		X	X		
35	MEDALLON DE POLLO			X		X	X		
36	ALBONDIGAS EL CASERITO			X		X	X		

Tabla 4. Familia de productos crudo-picados

4.1.5 Preparados con cremas

La familia preparados con cremas se refiere a productos en los cuales se utilizan 2 tipos de productos, crema blanca o bechamel y crema a base de manteca de cerdo. Las cremas a base de manteca de cerdo son productos finales mientras que la bechamel es un subproducto que se utiliza para elaborar croquetas, huevos, pechugas rellenas, etc. Por ello se observa en la *figura 26* un círculo amarillo que conecta directamente con el envasado y expedición. En total esta familia está compuesta por 7 productos, de los cuales se fabrican unos 13.000 kg, representando un volumen de un 15% sobre el total.

En la *figura 26* se observa la ruta que siguen los preparados con cremas. Primero se elaboran las cremas, ya sean

productos finales o subproductos, se cocinan en las mismas marmitas. A continuación, los elaborados con bechamel pasan a una preparación por medio de una máquina formadora y se empanan con la empanadora semiautomática. Por último, se pesan, etiquetan, envasan y ya están listos para expedir.

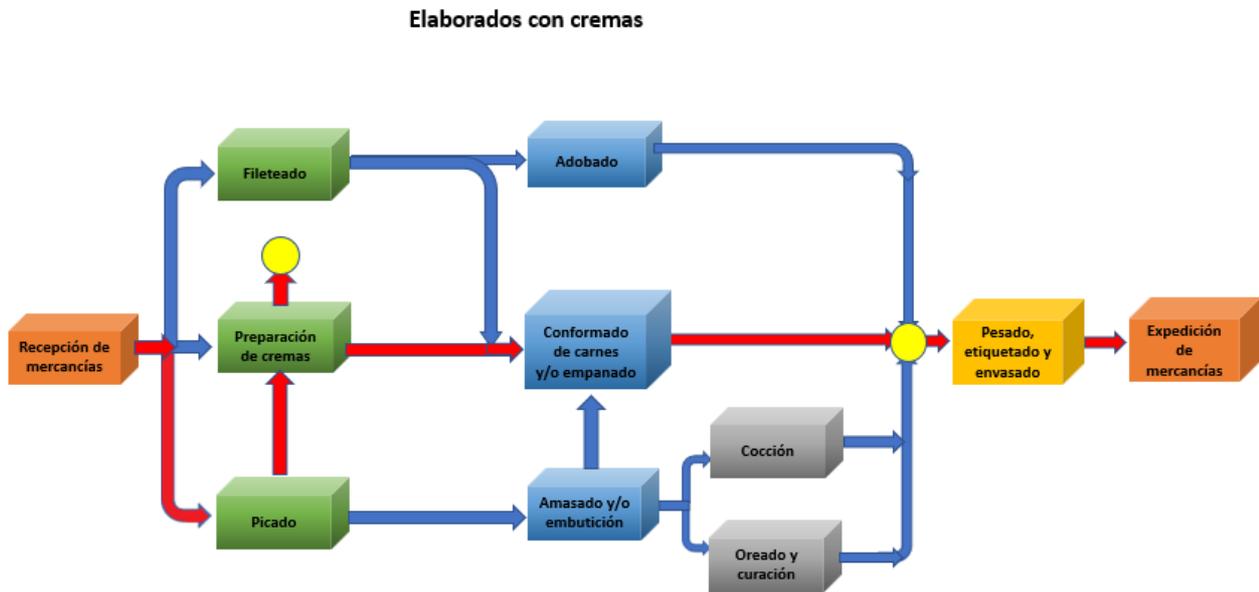


Figura 26. Procesos de la familia “Elaborados con cremas”.

En la *tabla 5* se reflejan cada uno de los productos que se han clasificado en la familia de productos preparados con cremas.

		Fileteado	Preparación de cremas	Picado	Adobado	Conformado de carnes y/o empanado	Amasado y/o embutición	Cocción	Oreado y curación
Preparados con cremas									
50	CROQUETAS ESPINACAS EL CASERITO		X			X			
51	CROQUETAS EL CASERITO		X			X			
52	CROQUETAS BACALAO EL CASERITO		X			X			
53	HUEVO BECHAMEL EL CASERITO		X			X			
54	CROQUETAS DE RABO TORO EL CASERITO		X			X			
55	ZURRAPA DE LOMO EL CASERITO		X			X			
56	PRINGA EL CASERITO		X			X			
57	MANTECA COLORA EL CASERITO		X			X			

Tabla 5. Familia de productos preparados con cremas

5 CONTROL DE COSTES

En este capítulo se van a obtener los costes de cinco productos, cada uno perteneciente a cada una de las cinco familias estudiadas mediante el “sistema de control económico”, de aquí en adelante, “SCE”. Puede parecer que como no afecta de forma directa controlar los costes de los procesos al correcto funcionamiento de éstos, no influirá en los resultados, pero si no se consigue reflejar la mejora que supone la aplicación de futuras técnicas directamente como resultados económicos. La directiva considerará los recursos que se dediquen para la aplicación de las técnicas como un despilfarro, quizás en esencia debido a su desconocimiento y escepticismo, llevando esto directamente al fracaso de su aplicación a largo plazo. El sistema de control económico que se aplicará tiene como enfoque realizar un correcto control de costes en el que no se enmascaren los resultados positivos que puedan producir la aplicación de ciertas técnicas por otros puntos en los que se empeore.

El análisis de costes se va a centrar en obtener los costes de fabricación dejando a un lado los costes de comercialización y de estructura de la empresa. Se van a analizar los costes de fabricación para analizar si la empresa es competente en precio respecto a lo que puede ofrecer el mercado, es decir, este es el primer paso para realizar un *benchmarking*. Aunque se dejarán a un lado los costes de estructura y de comercialización, en un futuro sería aconsejable analizarlos debido a la importancia de estos ya que la distribución es realizada con una flota de transporte propia que representa unos altos costes.

Por último, cabe comentar la situación actual de la empresa respecto al análisis de costes. La empresa se dividió en centros de costes allá por el 2008, estos centros de costes están totalmente anticuados y desfasados ya que llevan 11 años sin actualizarse. Además, son muy genéricos, por ejemplo, la fábrica entera estaba considerada como un centro de coste. En este escrito se va a dividir este centro de coste en 7 centros de coste diferentes para poder asignar de manera correcta los costes a los productos.

5.1 Introducción al sistema de control económico

En la figura 25 se encuentra la estructura de costes que aplica el SCE. La metodología consiste en dividir en diferentes capítulos del 1 al 8 los distintos costes imputables y los factores que influyen en los resultados de la empresa a un producto desde la materia prima empleada hasta la venta y comercialización.

Se aplica de manera inversa, es decir, analiza desde el capítulo octavo hasta el primero, como el estudio se va a centrar en obtener los costes de fabricación se van a analizar los capítulos señalados en rojo en la *figura 26*, es decir, los capítulos 8, 7, 6 y 5.

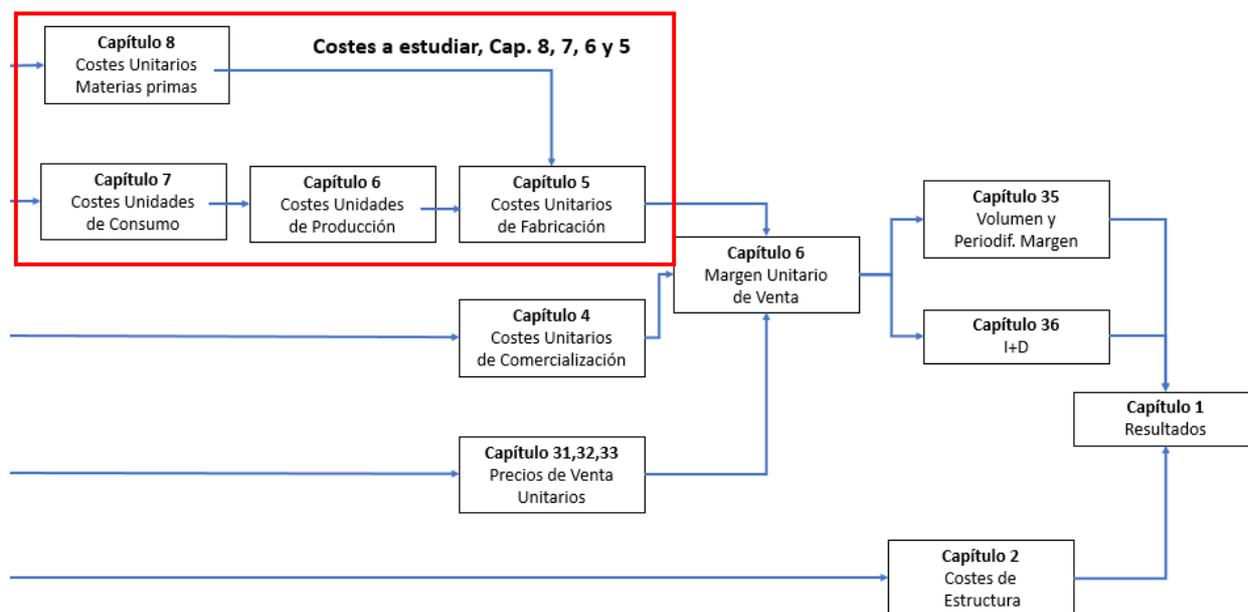


Figura 27. Estructura de costes del sistema de control económico.

Del sistema de control económico que se va a aplicar cabe destacar los siguientes principios. Busca más que la exactitud de la obtención de costes, crear una herramienta en la que se reflejen y se detecten las posibles mejoras. Simplifica temas complejos cuyo análisis aporta poco respecto a otros complejos sistemas de costes, dividiendo en distintos capítulos el análisis de los costes del producto final, permitiendo observar fácilmente sobrecostes en algunos de estos capítulos.

Se van a tomar los costes mediante el SCE para los productos con más volumen de fabricación, uno de cada una de las familias estudiadas. No se va a realizar el análisis de costes a cada uno de los productos. Como se ha comentado anteriormente, la gama de productos es muy elevada, de 71 productos sin tener en cuenta los distintos envasados que se le realizan a cada uno de los productos.

Los cinco productos que se van a analizar de cada una de las familias se reflejan en la *Tabla 6*.

Familia	Volumen Fabricación Anual Familia (kg)	Producto objeto de estudio	Volumen Fabricación Anual Producto (kg)
Productos Cárnicos Tratados Térmicamente y Oreados	27000	Chorizo de Herradura	6600
Preparados De Carne Empanados	32000	Flamenquín de Pollo	5120
Preparados con Cremas	13000	Croquetas	8400
Preparados Crudo-Adobados	9000	Pinchos de Pollo	6700
Preparados Crudo-Picados	6000	Hamburguesa de Pollo y Cerdo	2350

Tabla 6. Productos elegidos para el estudio y sus volúmenes de producción.

Los grupos funcionales homogéneos (GFH's) sobre los que se imputarán los costes de producción dentro de la fabricación se han diseñado en función de las familias de productos definidos en el capítulo 4. Esto se debe a que los costes que se imputarán son prácticamente idénticos para cualquiera de los productos pertenecientes a una familia en concreto ya que pasan por los mismos procesos. El coste de fabricación de uno de los productos diferirá de otro de la misma familia debido a la cantidad de tiempo empleado para uno u otro, a mayor tiempo empleado, mayor será el coste de fabricación. Por lo que los GFH's en los que se ha dividido la fabricación son GFH grupo cárnico, GFH grupo cremas, GFH grupo crudo-adobados, GFH crudo-picados y GFH grupo empanados.

5.2 Capítulo 8. Costes de materias primas

El objeto de estudio del capítulo 8 del SCE es el precio unitario de las materias primas involucradas en el proceso, el cual se incorpora directamente al coste total del producto, así como los costes necesarios para poder disponer de dicha materia prima en el almacén.

En el SCE se separa la gestión de los precios de la gestión del consumo de las materias primas, es decir, que se analiza de forma separada el precio real de cada unidad de materia que se compra (y la desviación que se ha producido con respecto a los valores estándares) del consumo real de las materias durante el proceso (del que también se analiza la desviación frente al estándar). Con esto logramos diferenciar la responsabilidad de la compra, con la responsabilidad de gestión posterior de las materias primas (cantidad de materia utilizada en la fabricación). Las materias directamente incorporadas al proceso pueden ser de varios tipos:

CM: Coste Unitario de la Materia Prima. Para cada referencia de materia prima se define su coste unitario de materia prima estándar. El coste de cada materia está compuesto por dos factores: el precio de origen (PO) y los "más valores de compra" (mvc). El PO es el precio unitario de la materia que contiene todos los conceptos normalmente cargados en la factura del proveedor. Por su parte, los mvc son aquellos costes adicionales en los que se incurre para disponer de las materias en el almacén (ej. Transporte). Por tanto, el CM se puede expresar como: $\overline{CM} = \overline{PO} + \sum mvc$

COMPRAS DE MATERIAS PRIMAS					LE-8
MATERIAS PRIMAS					
Código	Descripción	Ud	PO(€)	Mvc	CM (€)
50	MAGRO DE CERDO	kg	1,65	0	1,65
54	PANCETA FRESCA	kg	1,65	0	1,65
56	PAPADA	kg	1,20	0	1,20
1558	PROTEINA SOJA TEXTURIZADA	kg	2,33	0	2,33
1487	GUINDILLAS MOLIDA	kg	3,50	0	3,50
1518	AJO FRESCO TRITURADO F-449	kg	2,02	0	2,02
1540	CHORIZO SARTA SERRANO 420	kg	2,94	0	2,94
1483	PIMENTON AGRIDULCE	kg	4,72	0	4,72
1317	OREGANO IMPORTACION	kg	5,19	0	5,19
1603	JAMON CURADO DH FABRICA	kg	5,50	0	5,50
1752	HUEVO COCIDO (FABRICA)	kg	0,12	0	0,12
1493	HUEVO LÍQUIDO	kg	6,20	0	6,20
100100	PAN RALLADO G-12	kg	0,90	0	0,90
1533	FONDO POLLO Y VERDURAS F019	kg	4,62	0	4,62
1525	HARINA	kg	0,53	0	0,53
1603	JAMON CURADO DH FABRICA	kg	5,50	0	5,50
1508	MANTEQUILLA	kg	2,19	0	2,19
100100	PAN RALLADO G-12	kg	0,90	0	0,90
1566	PATATAS (FABRICA)	kg	0,27	0	0,27
1575	NUEZ MOSCADA MOLIDA	kg	8,43	0	8,43
1388	PIMIENTA NEGRA MOLIDA	kg	5,33	0	5,33
1506	ACEITE GIRASOL	kg	0,88	0	0,88
1565	CEBOLLAS	kg	0,59	0	0,59
8	PECHUGA POLLO	kg	3,85	0	3,85
1506	ACEITE GIRASOL	kg	0,88	0	0,88
1535	PINCHO MORUNO	kg	2,78	0	2,78
25	PECHUGA PAVO	kg	4,42	0	4,42
1318	PEREJIL	kg	0,73	0	0,73
1532	BASE CROQUETA CASERA C017	kg	3,36	0	3,36
1537	SALCHICHA CRUDA-224	kg	2,81	0	2,81
1520	CEBOLLA ESCAMAS	kg	4,05	0	4,05
CONSERVANTES					
Código	Descripción	Ud	PO(€)	Mvc	CM (€)
1574	BIAMEX-PLUS	kg	15,00	0	15,00
1524	DURACOLOR F-101	kg	13,33	0	13,33
1529	CEYLAMIX-H PLUS	kg	2,13	0	2,13
1538	FLAVOREX	kg	6,19	0	6,19
1542	CONSERVADOR ROSA	kg	6,63	0	6,63
ENVASES					
Código	Descripción	Ud	PO(€)	Mvc	CM (€)
1576	BOLSASRETRACTILE 55MI 220*300MMS	Una bolsa	0,03	0	0,03

1549	GRAPAS	Una grapa	0,00	0	0,00
1571	ETIQUETA "EL CASERITO" 4 TINTAS	Una etiqueta	0,05	0	0,05
1498	BANDEJA GAR 80 PP BLANCO 600 MIC.	Una bandeja	0,09	0	0,09
1571	FILM SELLADO TERM-P 330 ANCHO 62 MIC.	40 cm de film	0,10	0	0,10
1503	CAJA CORCHO CON TAPADERA (PORESPAN 31.5x24x12.5)	Una caja	0,59	0	0,59
1485	CUBOS PLÁSTICO	Un cubo	0,73	0	0,73
1547	BANDEJA GB 30 PP BLANCO 600 MIC.	Una bandeja	0,09	0	0,09
1556	TRIPA CERDO N/C 36/38 (DOBLE) Chorizo/herradura/rosario	30 cm de tripa	0,19	0	0,19

Tabla 7. Materias primas empleadas en los 5 productos estudiados.

5.3 Capítulo 7. Costes de las unidades de consumo

Una vez contemplados los costes en materias primas, pasamos a imputarle al producto todos los costes que conlleva fabricarlo. El presente Capítulo se encargará de definir el coste de las unidades de consumo relacionado a cada unidad de producto fabricado.

El coste de cualquier producto fabricado es la suma del coste de la materia prima más el coste del valor añadido que se va aportando a los productos durante el proceso de fabricación. Para el estudio del coste de valor añadido, el SCE define una serie de variables cuya concatenación da como resultado el coste asociado al valor añadido en cada producto, que es necesario identificar.

El SCE define una unidad del valor añadido que es necesaria identificar en cada Grupo Funcional Homogéneo (GFH) o centro de coste: la unidad de producción. Un GFH es un conjunto de obreros y/o instalaciones, homogéneos en cuanto a coste, producción y mando, es decir, cada GFH tendrá su propio coste de valor añadido asociado a la incorporación de valor añadido que sufre el producto en ese GFH. Para hallar el coste de la unidad de producción de cada GFH, es necesario estudiar sus elementos y recursos requeridos para realizar los procesos, ya sea de manera directa o indirecta. Así, el coste de la unidad de producción es la suma de los costes de los distintos recursos que se requieren en el GFH. El SCE define la unidad de consumo como la unidad de aquellas materias, elementos y recursos que son consumidos por cada GFH para su correcto funcionamiento.

Para la empresa estudiada se han considerado los siguientes GFHS y sus unidades de instalación siguientes, reflejados en la *Tabla 8*.

Código	Designación	Descripción
GFH1	Recepción mercancías	Funciona dos horas por día laborable. Trabaja un operario durante dos horas diarias. La unidad de instalación es la HO. Un 17,5% de este GFH pertenece a movimientos de la fábrica. Se estiman 624 HO al año, de las cuales, 110 HO imputables a fábrica.
GFH2	Cámaras recepción planta baja	Funcionan 24 horas al día durante los 365 días del año. La unidad de instalación es la HI. En ella trabaja un operario durante una hora al día. Un 10% de este GFH pertenece a recepción para la fábrica. Se estiman 8760 HI al año, de las cuales, 876 HI imputables a la fábrica.
GFH3	Grupo Cármicos	Funciona durante cinco horas diarias todos los días laborables del año. En él trabajan dos operarios durante cinco horas diarias. La unidad es la HI. Se estiman 1300 HI.
GFH4	Grupo Cremas	Funciona durante cuatro horas y media diarias todos los días laborables del año. En él trabajan dos operarios durante cuatro horas y media diarias. La unidad es la HI. Se estiman 1170 HI.
GFH5	Grupo Crudo-Adobados	Funciona durante una hora diaria todos los días laborables del año. En él trabajan dos operarios durante una hora diaria. La unidad es la HI. Se estiman 260 HI.

GFH6	Grupo Crudo-Picados	Funciona durante una hora diaria todos los días laborables del año. En él trabaja un operario durante una hora diaria. La unidad es la HI. Se estiman 260 HI.
GFH7	Grupo Empanados	Funciona durante cinco horas y media diarias todos los días laborables del año. En él trabajan cuatro operarios durante cinco horas y media diarias. La unidad es la HI. Se estiman 1430 HI.
GFH8	Cámaras conservación cárnicos	Funcionan 24 horas al día durante los 365 días del año. La unidad de instalación es la HI. Se estiman 8760 HI al año. En ella trabaja un operario durante una hora al día todos los días laborables.
GFH9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	Funcionan 24 horas al día durante los 365 días del año. La unidad de instalación es la HI. Se estiman 8760 HI al año. En ella trabaja un operario durante una hora al día todos los días laborables.

Tabla 8. Descripción de los grupos funcionales homogéneos o centros de costes.

Se puede considerar cada GFH como un volumen de control, una caja negra con una entrada y una salida, de manera que el valor del producto de salida es igual al de entrada más el valor añadido introducido por el GFH correspondiente.

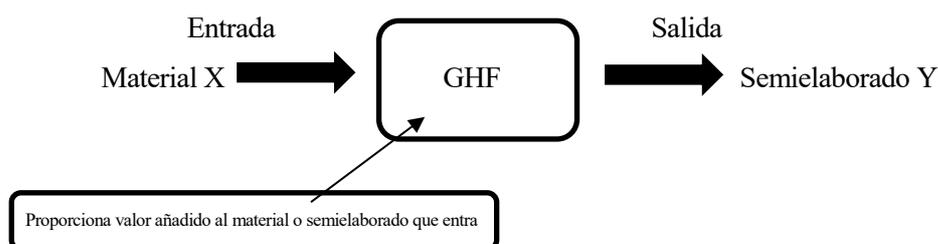


Figura 28. Esquema de valor añadido de un GFH.

Por último, para hallar el coste de cada unidad fabricada es necesario estudiar las unidades de producción requeridas para la fabricación de cada producto. De este modo, se cierra la cadena que asigna a cada producto su coste de la manera más eficiente, pudiendo desglosar, en todo momento, el coste del valor añadido en sus diferentes componentes. Como resumen se puede decir que el SCE estudia el coste del valor añadido mediante la siguiente cadena:

1. Coste de la unidad de consumo.
2. Unidad de consumo por unidad de producción.
3. Unidad de consumo por unidad de fabricación.

El objeto del Capítulo 7 es el estudio del coste de las unidades de consumo, el coste de aquellos recursos y elementos que son absorbidos por los GFH involucrados a lo largo del proceso productivo, y los otros dos apartados se estudiarán en Capítulos posteriores del SCE. El capítulo 7 tiene a su vez varios subcapítulos dependiendo de la naturaleza de los recursos estudiados, e iremos aplicando el SCE a nuestro caso a medida que los vayamos introduciendo, siendo estos:

Subcapítulo 7.1: Coste de la unidad de mano de obra.

Subcapítulo 7.2: Coste de la unidad de material de consumo y reposición.

Subcapítulo 7.3: Coste de la unidad de suministros y combustibles.

Subcapítulo 7.4: Coste de la unidad de instalación.

Subcapítulo 7.5: Costes exteriores de producción.

Los subcapítulos 7.2, 7.3 y 7.5 son de rara aplicación en el SCE, y no aplican en nuestro caso en concreto por lo que no entraremos en detalle en estos tres. Si bien, se detallaran a continuación los subcapítulos 7.1 y 7.4.

5.3.1 Subcapítulo 7.1. Unidades de consumo de mano de obra

Este subcapítulo se encarga de analizar el coste referente a la mano de obra utilizada en cada GFH. Este término hace referencia al personal, y se imputa de manera directa al coste de los productos fabricados. Dicha imputación se realiza a través de las unidades de producción. Son mano de obra todos los operarios que forman parte de la cadena de producción, así como aquellos que trabajan en labores de mantenimiento y servicios para dicha producción. Es importante ver que trabajadores se imputan al coste de mano de obra y cuales se imputan al coste de estructura, asegurándose de contemplarlos todos y de evitar la redundancia. En nuestro caso, se consideran coste de mano de obra los salarios de todos los operarios de la cadena productiva y sus respectivos gerentes, así como el personal de limpieza. Las dos principales variables de este subcapítulo son QC_1 y CC_1 .

QC_1 : Unidad de mano de obra. Esta variable mide la cantidad de unidades de mano de obra. Su unidad de medida debe definirse en cada GFH, pero generalmente se mide en horas obrero de presencia y representa la imputación de la mano de obra para los distintos GFH.

CC_1 y \overline{CC}_1 : Coste estándar y coste real de la mano de obra. Ambos son el coste unitario de la variable anterior. Esta variable recoge todos los conceptos de coste que representa la mano de obra para la empresa: salario base, seguridad social, complementos, permisos retribuidos, primas de retribución, etc. Para realizar el coste estándar de la mano de obra se debe realizar un análisis previo de la plantilla, debiendo estudiarse la composición de la plantilla, con el fin de determinar el número de escalones de mano de obra que se van a utilizar, teniendo todos los operarios del mismo escalón idéntico coste estándar. Como norma, se deben definir el mínimo número de escalones necesarios. En nuestro caso, existirán tres escalones salariales entre estos, estando cada escalón formado por varios operarios como se detallará más adelante.

Una vez realizado este análisis, se calcula el coste estándar de la mano de obra para cada uno de los escalones definidos, atendiendo a los siguientes pasos:

1. Determinar el número de horas trabajadas.
2. Determinar el precio medio unitario de la mano de obra.
3. Calcular el coste de la hora normal.
4. Calcular el coste de la hora extra.
5. Calculo del coste unitario estándar de la hora estándar CC_1 .

Existen tres escalones salariales, dos operarios aprendices, cuatro operarios experimentados con más antigüedad en la empresa que tienen un sueldo ligeramente superior y el gerente que tiene un sueldo superior. Todos se imputan a jornada completa en producción excepto el gerente del cual solo imputaremos tres horas diarias dedicadas a fabricación en concepto de programación de la producción, revisión de recetas y del correcto funcionamiento de la producción. Además, encontramos un quinto operario experimentado perteneciente al segundo escalón salarial que recepciona y gestiona todas las entradas de mercancías de la empresa, tanto tiendas como de la fábrica. Al existir esta división y dado que la mayor parte de entradas es para las tiendas, solo se imputará un porcentaje correspondiente al volumen de kilogramos perteneciente a la fábrica. No se emplean prácticamente horas extras. Los datos de costes salariales se han sacado de 2018, con la nueva subida los salarios se han visto aumentados.

Trabajador	Escalón salarial	Sueldo base	Seguridad social	Coste totales empresa (Pmu)
Operario aprendiz	1	10200	3423,12	13623,12
Operario experimentado	2	12960	4349,37	17309,37
Gerente	3	26556,68	11381,43	37938,12

Tabla 9. Escalones salariales de los empleados

$$\overline{CC}_1 = \frac{(\text{Coste Hora Normal} \times \text{N}^\circ \text{Horas Normales} + \text{Coste Hora Extra} \times \text{N}^\circ \text{Horas Extra})}{\text{N}^\circ \text{ Horas Totales}}$$

Teniendo en cuenta que se trabajan 225 días al año y que todos están a jornada completa de 40 horas semanales excepto el gerente el cual trabaja 50 horas semanales.

Existen dos estructuras dentro de los GFHs, una para los GFH1 y GFH2 que denominaremos recepción y otra para los demás GFHs que denominaremos de producción. En la recepción solo encontramos un operario experimentado por lo que el CC1 coincide con el PMU. En producción encontramos una combinación de operarios aprendices, experimentados y el gerente que dedica 3 horas diarias a la fábrica de sus 10 horas de jornada diarias.

$$\overline{CC}_1 \text{recepción} = \frac{1 \times 17309,37}{1800} = 7,2 \text{ €/HO}$$

Para la segunda estructura salarial de todos los demás GFHS.

$$\overline{CC}_1 \text{producción} = \frac{(2 \times 13623,12) + (4 \times 17309,37) + (\frac{3}{10} \times 1 \times 37938,12)}{(6 \times 1800) + (\frac{3}{10} \times 2250)} = 9,4 \text{ €/HO}$$

5.3.2 Subcapítulo 7.4. Unidades de consumo por instalación

Este subcapítulo se encarga de estudiar las instalaciones, maquinaria y equipos que intervienen en los procesos productivos. El SCE define una unidad de imputación única para cada GFH: la unidad de instalación o unidad de consumo por la instalación. Esta unidad engloba a todos los conceptos posibles y hace factible la imputación de las instalaciones a los productos. En el SCE, el término instalación engloba a la maquinaria, los equipos y las instalaciones propiamente dichas. La unidad de instalación se trata como una unidad de consumo que es absorbida por los GFH en el proceso productivo. Con esto se busca estudiar el consumo total de cada GFH y cómo influye esto en las cuentas de nuestra empresa.

El subcapítulo 7.4 se divide a su vez en una serie de subcapítulos que recogen las distintas variables de coste:

Subcapítulo 7.4.1: Amortizaciones.

Subcapítulo 7.4.2: Reparación y Conservación.

Subcapítulo 7.4.3: Utillaje no amortizable.

Subcapítulo 7.4.4: Suministros y combustibles.

Subcapítulo 7.4.6: Costes internos de instalación.

Se van a analizar a los subcapítulos 7.4.2, 7.4.3 y 7.4.4. El subcapítulo 7.4.1 no se va a estudiar porque todas las instalaciones y maquinarias están totalmente amortizadas, el 7.4.6 tampoco se va a estudiar debido a la inexistencia de costes internos reseñables.

Las variables que aparecen en este subcapítulo son análogas a las definidas en los dos anteriores y son las siguientes:

QC4: Unidad de consumo por la instalación. Definida para cada GFH, dependiendo del tipo de GFH en cuestión, de la unidad de producción definida y de si existe o no control de rendimiento. Así, siguiendo los criterios anteriores se muestran las unidades más utilizadas:

En procesos continuos, en los que el ritmo de trabajo lo impone la máquina, suele utilizarse como unidad de producción la centésima hora ciclo (CHC) y como unidad de instalación la hora de instalación (HI).

En procesos no continuos en los que un operario puede trabajar en más de una máquina de forma simultánea, la unidad de producción más utilizada es la CHC, pero la de instalación suele ser la hora máquina (HM) que se obtiene como la suma de todas las máquinas en las que trabaja el operario.

En el caso de trabajos manuales o semimanuales en los que el operario marca el ritmo de trabajo, la unidad de producción podrá ser el punto Bedaux. la CHN o la hora obrero (HO) concedida. La unidad de instalación

habitualmente utilizada es la HM y la HO en caso de que no existan máquinas. o En GFH auxiliares la unidad de instalación suele ser la HO.

Por otro lado, en GFH de servicios puede optarse bien por la HO o los Euros. o En GFH de transporte puede definirse como unidad de instalación la hora de vehículo (HV) o la jornada de vehículo (JV). En caso de transportes de grandes distancias es frecuente el uso del Km.

5.3.2.1 Subcapítulo 7.4.2. Costes de reparación y conservación

El objetivo de este subcapítulo es el cálculo de los costes por reparaciones y conservación de cada GFH. Para ello, calculamos la variable \overline{CC}_{42} como la división entre el coste esperado entre conceptos de reparación y conservación en cada GFH por las horas previstas de unidad de instalación en cada GFH. Estos datos se muestran en la siguiente tabla:

COSTE DE REPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL GFH						LE-742
GFH		€/año estimado				
N.º	Designación	Análisis veterinarios	Empresa conservación frigorista	Total €/año	QC4 previsibles	CC_{42}
1	Recepción mercancías	0	0	0	110,00	0
2	Cámaras recepción planta baja	0	424,00	424,00	876,00	0,48
3	Grupo Cárnicos	912,03	0	912,03	1300,00	0,70
4	Grupo Cremas	822,91	0	822,91	1170,00	0,70
5	Grupo Crudo-Adobados	185,60	0	185,60	260,00	0,71
6	Grupo Crudo-Picados	92,80	0	92,80	260,00	0,36
7	Grupo Empanados	2074,66	0	2074,66	1430,00	1,45
8	Cámaras conservación cárnicos	511,00	5938,00	6449,00	8760,00	0,74
9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	511,00	5938,00	6449,00	8760,00	0,74

Tabla 10. Costes de reparación y conservación de cada GFH.

5.3.2.2 Subcapítulo 7.4.3. Costes de utillaje no amortizable

En este subcapítulo, se tiene en cuenta para cada GFH los costes asociados a aquellos bienes adquiridos que no son amortizables o que se amortizan en menos de un año. Forman parte de este apartado elementos de ferretería, limpieza, vestuario, seguridad para los trabajadores, y demás utillaje de uso cotidiano. En la siguiente tabla, por simplicidad, se muestra directamente el coste asumido por cada GFH en este concepto:

COSTE DE UTILLAJE NO AMORTIZABLE DEL GFH						LE-743
GFH		€/año estimado				
N.º	Designación	Varios (Ferretería, seguridad, etc.)	Vestuario	Total €/año	QC4 previsibles	CC_{43}
3	Grupo Cárnicos	557,75	131,63	689,38	1300,00	0,53
4	Grupo Cremas	503,25	118,77	622,02	1170,00	0,53

5	Grupo Crudo-Adobados	113,50	26,79	140,29	260,00	0,54
6	Grupo Crudo-Picados	56,75	13,39	70,14	260,00	0,27
7	Grupo Empanados	1268,75	299,43	1568,18	1430,00	1,10

Tabla 11. Coste de utillaje no amortizable de cada GFH

5.3.2.3 Subcapítulo 7.4.4. Costes de suministros y combustibles

En este subcapítulo, se le imputa a cada GFH el coste que le corresponda en concepto de electricidad, agua, gas, combustibles, etc. En nuestro caso, la mayoría de las máquinas trabajan de forma eléctrica, aunque incluiremos dos gases que se emplean, el gas inerte para el envasado de los productos y el gas butano que emplea el GFH cremas. También es importante el uso de agua en concepto de limpieza y de uso dentro de las masas que se generan en muchos de los GFHS por lo que se ha contabilizado ponderando de la mejor forma posible la utilización por parte de cada uno. Con todo esto, los costes por estos conceptos se recogen en la siguiente tabla.

COSTE DE SUMINISTROS Y COMBUSTIBLES DEL GFH								LE-744
GFH		€/año estimado						
N.º	Designación	Agua	Electricidad	Gas inerte	Gas Butano	Total €/año	QC4 previsible	CC ₄₄
1	Recepción mercancías	0	0	0	0	0	110,00	0
2	Cámaras recepción planta baja	0	321,00	0	0	321,00	876,00	0,37
3	Grupo Cárnicos	629,00	3189,42	156,17	0	3974,59	1300,00	3,06
4	Grupo Cremas	157,25	1191,60	140,91	710,00	2199,76	1170,00	1,88
5	Grupo Crudo-Adobados	157,25	12,45	31,78	0	201,48	260,00	0,77
6	Grupo Crudo-Picados	157,25	267,60	15,89	0	440,74	260,00	1,70
7	Grupo Empanados	157,25	688,84	355,25	0	1201,34	1430,00	0,84
8	Cámaras conservación cárnicos	0	1146,41	0	0	1146,41	8760,00	0,13
9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	0	1146,41	0	0	1146,41	8760,00	0,13

Tabla 12. Costes de suministros y combustibles de cada GFH.

Concluyendo los costes de la unidad de instalación se incluye en la siguiente tabla el resumen de todos los costes de instalación que se agrupan finalmente en \overline{CC}_4 .

\overline{CC}_4 y CC_{4i} : Coste unitario estándar y real de la unidad de consumo por la instalación o de la unidad de instalación.

$$\overline{CC}_4 = \sum_i^n CC_{4i}$$

Donde el subíndice i hace referencia a los distintos conceptos de coste expuestos anteriormente.

La elaboración del libro de estándares de este subcapítulo (LE-74) requiere el cálculo de todos los componentes definidos anteriormente para la obtención del coste de la instalación.

COSTES DE LA UNIDAD DE INSTALACIÓN							LE-74
GFH		QC4	CC ₄₁	CC ₄₂	CC ₄₃	CC ₄₄	CC ₄
N.º	Designación	Ud	Amort. GFH	Conser. GFH	Uillaje no amort.	Sum y comb.	
1	Recepción mercancías	HO	0	0	0	0	0
2	Cámaras recepción planta baja	HI	0	0,48	0	0,37	0,85
3	Grupo Cárnicos	HO	0	0,70	0,53	3,06	4,29
4	Grupo Cremas	HO	0	0,70	0,53	1,88	3,12
5	Grupo Crudo-Adobados	HO	0	0,71	0,54	0,77	2,03
6	Grupo Crudo-Picados	HO	0	0,36	0,27	1,70	2,32
7	Grupo Empanados	HO	0	1,45	1,10	0,84	3,39
8	Cámaras conservación cárnicos	HI	0	0,74	0	0,13	0,87
9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	HI	0	0,74	0	0,13	0,87

Tabla 13. Costes totales de la unidad de instalación de cada GFH.

5.4 Capítulo 6. Costes de las unidades de producción.

El capítulo 6 del SCE está dedicado al control y análisis del coste de la unidad de valor añadido o unidad de producción. El SCE realiza el estudio del valor añadido previamente a la ruta del producto, es decir, para cada GFH estudia el coste de su unidad de producción.

El SCE define una serie de índices que cuantifican el consumo de los distintos recursos necesarios para cada unidad de producción, es decir, la cantidad de unidades de consumo necesarias para cada unidad de producción en cada GFH. El coste de esta unidad de producción será la suma de los productos de estos índices por los costes de las unidades de consumo obtenidos previamente en el capítulo 7. Con ello, se obtiene en cada GFH el coste de la unidad de valor añadido. Para controlar el coste de la unidad de producción se utilizan dos variables:

QP: Unidad de producción o de valor añadido. Es la unidad de imputación del valor añadido. Para cada unidad de producción deben conocerse tres cosas: donde va a ser imputada, cuál es su unidad más adecuada y como va a ser tratada. En cuanto a la imputación, esta puede ser imputada a productos o a órdenes de trabajo. La unidad más adecuada a utilizar depende del tipo de GFH en cuestión:

1. En el caso de considerar un GFH donde la máquina es la que marca el ritmo de trabajo la unidad más apropiada es la CHC, que se define como la cantidad de trabajo realizado por el conjunto operario/máquina, en condiciones óptimas de actividad, durante una centésima de hora. En nuestro caso, esta será la unidad utilizada en aquellos GFH donde hemos utilizado como unidad de instalación la hora de instalación (HI).
2. En el caso de considerar un GFH en el que se realizan trabajos manuales existen una serie de unidades apropiadas:
 - El punto Bedaux. Es una unidad definida por el ingeniero Charles Bedaux que determina la cantidad de trabajo de calidad exigible realizada por un operario durante un minuto. Asigna un valor de 60 puntos a la actividad normal y 80 a la actividad óptima.
 - La centésima hora normal (CHN): Utilizada en el sistema centesimal, se define como la cantidad de trabajo realizado por un operario durante una centésima de hora.
 - La hora concedida. Análoga a la anterior pero medida durante una hora. Suele utilizarse en actividades de larga duración.
 - La unidad K. Define un trabajo estándar de producción (el producto más habitual) al que se refieren el resto de las operaciones. Es una unidad apropiada en empresas en las que no se utilizan sistemas de

medida de trabajo.

\overline{CC}_{61} y CC_{61} : Coste unitario estándar y real de la mano de obra por la unidad de instalación. (Presenta una excepción en su codificación ya que la segunda letra C haría referencia al capítulo 7)

$$\overline{CC}_{61} = \frac{\overline{QC}_1}{\overline{QC}_4} \times \overline{D}_{61} \times \overline{CC}_1$$

\overline{CP} y CP : Coste estándar y real de la unidad de producción. El coste de la unidad de producción está dividido en dos partes: la primera es el coste por mano de obra y la segunda los costes de instalación.

$$\overline{CP} = \frac{\overline{QC}_4}{\overline{QP}} \times \overline{D}_{64} \times (\overline{CC}_{61} + \overline{CC}_4)$$

Los costes de instalación ya fueron calculados en el capítulo 7. Los costes reales por mano de obra se calcularán a continuación.

Como se puede observar en la *Tabla 14*, cada GFH tiene en la columna de horas directas con QP, las horas de operario que se emplean en cada hora de instalación en cada caso. Por ejemplo, en el GFH ‘Grupo empanados’ trabajan 4 operarios a jornada completa, por eso el valor en esa columna es 4 horas de operario por cada hora de instalación.

COSTE MANO DE OBRA DE CADA GFH					
GFH	Designación	Ud QC4	CC1	QC1/QC4 directas con QP	CC61
1	Recepción mercancías	HO	7,20	1,00	7,20
2	Cámaras recepción planta baja	HI	7,20	0,30	2,14
3	Grupo Cárnicos	HO	9,40	2,00	18,80
4	Grupo Cremas	HO	9,40	2,00	18,80
5	Grupo Crudo-Adobados	HO	9,40	2,00	18,80
6	Grupo Crudo-Picados	HO	9,40	1,00	9,40
7	Grupo Empanados	HO	9,40	4,00	37,60
8	Cámaras conservación cárnicos	HI	9,40	0,03	0,28
9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	HI	9,40	0,03	0,28

Tabla 14. Coste de mano de obra de cada GFH

COSTE DE PRODUCCIÓN DE CADA GFH							
GFH	Designación	Ud QC4	Ud QP	QP/QC4	CC ₆₁	CC ₄	CP
1	Recepción mercancías	HO	Punto	60,00	7,20	0,00	0,12 €/HO
2	Cámaras recepción planta baja	HI	HI	1,00	2,14	1,33	3,47 €/HI
3	Grupo Cárnicos	HI	Punto	60,00	18,80	1,80	0,34 €/punto
4	Grupo Cremas	HI	Punto	60,00	18,80	2,36	0,35 €/punto
5	Grupo Crudo-Adobados	HI	Punto	60,00	18,80	1,15	0,33 €/punto
6	Grupo Crudo-Picados	HI	Punto	60,00	9,40	1,45	0,18 €/punto
7	Grupo Empanados	HI	Punto	60,00	37,60	1,10	0,65 €/punto
8	Cámaras conservación cárnicos	HI	HI	1,00	0,28	0,99	1,27 €/HI
9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	HI	HI	1,00	0,28	0,99	1,27 €/HI

Tabla 15. Coste de producción de cada GFH.

5.5 Capítulo 5. Costes de la unidad de fabricación

En el capítulo 5 del SCE se fija el consumo que cada producto requiere de materia prima y de valor añadido, es decir, se definen las cantidades de recursos utilizados en cada producto. Además, se introducen otros costes que se aplican directamente sobre los productos, como son los costes exteriores e internos de fabricación y las recuperaciones, que reflejan aquellos derivados de trabajos realizados externos a la empresa. Con este análisis, se cierra el análisis de la cadena de valor del producto.

Mediante la suma del producto de los costes unitarios citados anteriormente por su índice de consumo y los costes externos, se obtiene el coste de fabricación para cada producto o semielaborado que se fabrica en la empresa. La descripción exacta de las operaciones, así como el GFH donde se realizan, las materias primas requeridas y su cuantía y los demás costes exteriores que se apliquen se recogen en la denominada instrucción técnica (IT) de cada producto. En nuestro caso no aplica el coste externo de fabricación, ya que toda la producción se lleva a cabo en la propia empresa, sin acudir a ningún agente externo en la misma.

Las variables propias de este capítulo son:

$\frac{QM}{QF}$: Índice que expresa el número técnico de unidades de materia prima por unidad de fabricación.

\overline{Km} y Km : Coeficientes estándar y real de mermas de materias primas. Estos coeficientes (medidos en tanto por uno) recogen las roturas, pérdidas, etc. Que pueden producirse en la materia prima en el almacén o durante el proceso productivo. Estas mermas se acumulan en sentido inverso al proceso productivo, teniendo menor importancia las incorporadas al final del proceso que las del principio. En nuestra empresa no existen mermas de producción ya que los recortes de carne se aprovechan para crear las masas de los embutidos.

$\frac{QP}{QF}$: Índice que expresa el número técnico de unidades de producción por unidad de fabricación.

\overline{Kp} y Kp : Coeficientes estándar y real de mermas de las unidades de producción. Estos coeficientes (medidos en tanto por uno) recogen la pérdida de valor añadido durante el proceso productivo. Al igual que las mermas en las materias primas, estas pérdidas se acumulan en sentido inverso al proceso productivo. En este caso, nuestra empresa tiene un coeficiente estándar fijado para cada GFH, que se detallará en el desarrollo práctico mediante una tabla.

\overline{CF}_8 y CF_8 : Coste estándar y real de la unidad fabricada por materia prima. Se refiere al coste en materias primas de cada unidad fabricada.

$$\overline{CF}_8 = \left(\frac{QM}{QF}\right) \times (1 + \overline{Km}) \times \overline{CM}$$

\overline{CF}_6 y CF_6 : Coste estándar y real de la unidad fabricada por valor añadido. Se obtienen de manera análoga a los anteriores, mediante la siguiente expresión:

$$\overline{CF}_6 = \left(\frac{QP}{QF}\right) \times (1 + \overline{Kp}) \times \overline{CP}$$

QF: Unidad de Fabricación o Unidad Fabricada.

\overline{CF}_5 y CF_5 : Coste estándar y real de la unidad de fabricación. Estos costes recogen el coste de la materia prima, del valor añadido y otros costes internos y externos de fabricación.

$$\overline{CF}_5 = \overline{CF}_6 + \overline{CF}_8$$

Para la realización del libro de estándares de este capítulo (Impreso LE-5) es necesaria la elaboración previa de los impresos LE-8 y LE-6, respectivamente. Además, es necesario definir para cada producto su unidad de medida, el valor óptimo de los índices expresados anteriormente y los coeficientes de mermas correspondientes. Todas estas exigencias se han ido resolviendo en los capítulos anteriores o se detallarán en el desarrollo práctico del presente.

En las siguientes tablas, 16,17,18,19 y 20 se detallará el cálculo obtenido de \overline{CF}_6 y \overline{CF}_8 de cada uno de los cinco productos escogidos. Y consecuentemente el coste total unitario de fabricación CF_5 .

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN							LE-5	
Características: Chorizo de herradura picante envasado en bolsa individual 0'3 Kg/ud QF= 0.3 Kg							CHORIZO HERRADURA PICANTE	
	Código	Designación	Ud QM	1+ Km	QM/QF	CM	CF8	
Materias primas y componentes	50	MAGRO DE CERDO	kg	1,000	0,233	1,650	0,384	
	54	PANCETA FRESCA	kg	1,000	0,036	1,650	0,059	
	56	PAPADA	kg	1,000	0,034	1,200	0,041	
	1574	BIAMEX-PLUS	kg	1,000	0,001	15,000	0,015	
	1487	GUINDILLAS MOLIDA	kg	1,000	0,002	3,500	0,005	
	1518	AJO FRESCO TRITURADO F-449	kg	1,000	0,003	2,020	0,007	
	1540	CHORIZO SARTA SERRANO 420	kg	1,000	0,021	2,940	0,062	
	1483	PIMENTON AGRIDULCE	kg	1,000	0,001	4,720	0,005	
	1317	OREGANO IMPORTACION	kg	1,000	0,000	5,190	0,002	
	1576	BOLSASRETRACTILE 55MI 220*300MMS	Una bolsa	1,000	1,000	0,019	0,019	
	1549	GRAPAS	Una grapa	1,000	1,000	0,004	0,004	
	1571	ETIQUETA "EL CASERITO" 4 TINTAS	Una etiqueta	1,000	1,000	0,048	0,048	
	1556	TRIPA CERDO N/C 36/38 (DOBLE) Chorizo/herrad/rosario	30 cm tripa	1,000	1,000	0,075	0,075	
								$\sum CF8$
	Código	Designación	Ud QP	1+ Kp	QM/QF	CP	CF6	
Costes de producción	GFH1	Recepción mercancías	Punto	1,000	0,024	0,120	0,003	
	GFH2	Cámaras recepción planta baja	HI	1,000	0,003	1,064	0,003	
	GFH3	Grupo Cárnicos	Punto	1,000	1,776	0,385	0,684	
	GFH4	Cámaras conservación cárnicos	HI	1,000	0,100	1,146	0,114	
								$\sum CF6$
CF5 total= $\sum CF8 + \sum CF6$								1,530

Tabla 16. Coste unitario de fabricación del chorizo de herradura envasado individual.

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN							LE-5
Características: Pincho de pollo adobado envasado en cubo de plástico de 4,5 Kg QF= 4,5 Kg							PINCHO POLLO MORUNO
	Código	Designación	Ud QM	1+ Km	QM/QF	CM	CF8
Materias primas y componentes	8	PECHUGA POLLO	kg	1,00	3,16	3,85	12,18
	1506	ACEITE GIRASOL	kg	1,00	0,18	0,88	0,16
	1535	PINCHO MORUNO	kg	1,00	0,11	2,78	0,31
	1538	FLAVOREX	kg	1,00	0,02	6,19	0,10
	1574	BIAMEX-PLUS	kg	1,00	0,01	15,00	0,14
	1570	ETIQUETA "EL CASERITO" 3 TINTAS	Una etiqueta	1,00	1,00	0,05	0,05
	1485	CUBOS PLÁSTICOS	Un cubo	1,00	1,00	0,73	0,73
							$\sum CF6$
							13,67
	Código	Designación	Ud QP	1+ Kp	QM/QF	CP	CF6
Costes de producción	GFH1	Recepción mercancías	Punto	1,000	0,550	0,120	0,066
	GFH2	Cámaras recepción planta baja	HI	1,000	0,002	1,064	0,002
	GFH5	Grupo crudo-adobados	Punto	1,000	16,916	0,347	5,872
	GFH9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	HI	1,000	0,024	1,146	0,028
							5,97
CF5 total= $\sum CF8 + \sum CF6$							19,64

Tabla 17. Coste unitario de fabricación de pincho de pollo en cubo de 4,5kg.

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN							LE-5	
Características: Hamburguesa de pollo y cerdo en bandejas de 0,45 kg QF= 0,45 Kg							HAMBURGUESA DE POLLO/CERDO	
	Código	Designación	Ud QM	1+ Km	QM/QF	CM	CF8	
Materias primas y componentes	25	PECHUGA PAVO	kg	1,000	0,025	4,420	0,111	
	8	PECHUGA POLLO	kg	1,000	0,023	3,850	0,087	
	50	MAGRO DE CERDO	kg	1,000	0,130	1,650	0,215	
	1520	CEBOLLA ESCAMAS	kg	1,000	0,007	4,050	0,026	
	1537	SALCHICHA CRUDA-224	kg	1,000	0,016	2,810	0,045	
	1542	CONSERVADOR ROSA	kg	1,000	0,002	6,630	0,011	
	1558	PROTEINA SOJA TEXTURIZADA	kg	1,000	0,007	2,330	0,015	
	56	PAPADA	kg	1,000	0,080	1,200	0,095	
	1574	BIAMEX-PLUS	kg	1,000	0,001	15,000	0,014	
	1545	BANDEJA GAR 80 PP BLANCO 1000 MIC.	Una bandeja	1,000	1,000	0,031	0,031	
	1571	ETIQUETA "EL CASERITO" 4 TINTAS	Una etiqueta	1,000	1,000	0,021	0,021	
								$\sum CF8$
	Código	Designación	Ud QP	1+ Kp	QP/QF	CP	CF6	
Costes de producción	GFH1	Recepción mercancías	Punto	1,000	0,060	0,120	0,007	
	GFH2	Cámaras recepción planta baja	HI	1,000	0,001	1,064	0,001	
	GFH7	Grupo crudo-picados	Punto	1,000	1,433	0,195	0,280	
	GFH9	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	HI	1,000	0,012	1,146	0,014	
								$\sum CF6$
CF5 total=$\sum CF8 + \sum CF6$								0,974

Tabla 18. Coste unitario de fabricación de la hamburguesa de pollo en bandeja de 0,45kg.

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN							LE-5	
Características: Sanjacobo de pollo en bandejas de 0,6 kg QF= 0,6 Kg							SANJACOBO DE POLLO	
	Código	Designación	Ud QM	1+ Km	QM/QF	CM	CF8	
Materias primas y componentes	1756	QUESO SANDWICH CORALBE	kg	1,000	0,108	3,270	0,352	
	1603	JAMON CURADO DH FABRICA	kg	1,000	0,094	5,500	0,516	
	1493	HUEVO LÍQUIDO	kg	1,000	0,008	6,200	0,050	
	100100	PAN RALLADO G-12	kg	1,000	0,147	0,900	0,132	
	1574	BIAMEX-PLUS	kg	1,000	0,000	15,000	0,006	
	1524	DURACOLOR F-101	kg	1,000	0,000	13,330	0,001	
	1529	CEYLAMIX-H PLUS	kg	1,000	0,008	2,130	0,017	
	25	PECHUGA PAVO	kg	1,000	0,175	4,420	0,772	
	1547	BANDEJA GAR 80 PP BLANCO 600 MIC.	Una bandeja	1,000	1,000	0,089	0,089	
	1498	FILM SELLADO TERM-P 330 ANCHO 62 MIC.	40 cm film	1,000	1,000	0,020	0,020	
	1571	ETIQUETA "EL CASERITO" 4 TINTAS	Una etiqueta	1,000	1,000	0,049	0,049	
							$\sum CF8$	2,005
Costes de producción	Código	Designación	Ud QP	1+ Kp	QM/QF	CP	CF6	
	GFH1	Recepción mercancías	Punto	1,000	0,008	0,120	0,001	
	GFH2	Cámaras recepción planta baja	CHC	1,000	0,001	1,064	0,001	
	GFH7	Grupo empanados	Punto	1,000	6,643	0,683	4,538	
	GFH4	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	CHC	1,000	0,266	1,146	0,305	
								$\sum CF6$
CF5 total= $\sum CF8 + \sum CF6$								6,847

Tabla 19. Coste unitario de fabricación del sanjacobo de pollo en bandeja de 0,6kg.

COSTE UNITARIO DE FABRICACIÓN							LE-5	
Características: Croquetas en cajas de poliespán de 0,6 kg QF= 0,6 Kg							CROQUETAS	
	Código	Designación	Ud QM	1+ Km	QM/QF	CM	CF8	
Materias primas y componentes	1532	BASE CROQUETA CASERA C017	kg	1,00	0,07	3,36	0,24	
	1574	BIAMEX-PLUS	kg	1,00	0,00	15,00	0,02	
	1529	CEYLAMIX-H PLUS	kg	1,00	0,01	2,13	0,01	
	1524	DURACOLOR F-101	kg	1,00	0,00	13,33	0,01	
	1533	FONDO POLLO Y VERDURAS F019	kg	1,00	0,00	4,62	0,01	
	1525	HARINA	kg	1,00	0,03	0,53	0,01	
	1493	HUEVO LÍQUIDO	kg	1,00	0,01	6,20	0,04	
	1603	JAMON CURADO DH FABRICA	kg	1,00	0,05	5,50	0,26	
	1508	MANTEQUILLA	kg	1,00	0,00	2,19	0,01	
	100100	PAN RALLADO G-12	kg	1,00	0,13	0,90	0,11	
	1566	PATATAS (FABRICA)	kg	1,00	0,07	0,27	0,02	
	8	PECHUGA POLLO	kg	1,00	0,07	3,12	0,22	
	1575	NUEZ MOSCADA MOLIDA	kg	1,00	0,00	8,43	0,01	
	1388	PIMIENTA NEGRA MOLIDA	kg	1,00	0,00	5,33	0,00	
	1506	ACEITE GIRASOL	kg	1,00	0,02	0,88	0,02	
	1565	CEBOLLAS	kg	1,00	0,11	0,59	0,07	
	1503	CAJA CORCHO CON TAPADERA (PORESPAN 31.5x24x12.5)	Una caja	1,00	1,00	0,12	0,12	
	1498	FILM SELLADO TERM-P 330 ANCHO 62 MIC.	40 cm film	1,00	1,00	0,02	0,02	
	1571	ETIQUETA "EL CASERITO" 4 TINTAS	Una etiqueta	1,00	1,00	0,03	0,03	
							$\sum CF8$	1,23
	Código	Designación	Ud QP	1+ Kp	QM/QF	CP	CF6	
Costes de producción	GFH1	Recepción mercancías	Punto	1,00	0,12	0,12	0,01	
	GFH2	Cámaras recepción planta baja	CHC	1,00	0,00	1,06	0,00	
	GFH7	Grupo cremas	Punto	1,00	6,58	0,37	2,40	
	GFH4	Cámaras conservación crudos, empanados y cremas	CHC	1,00	0,11	1,15	0,12	
								$\sum CF6$
CF5 total= $\sum CF8 + \sum CF6$								3,77

Tabla 20. Coste unitario de fabricación de las croquetas en bandeja de poliespán de 0,6kg.

Por último, se incluye una tabla resumen con los costes de fabricación obtenidos de cada uno de los 5 productos, croquetas, sanjacobo, hamburguesa de pollo-cerdo, pichos adobados de pollo y chorizo de herradura picante.

Producto	Características	CF6	CF8	CF5
Chorizo de herradura picante	Chorizo de herradura picante envasado en bolsa individual al vacío de 0'3 Kg por unidad	0,73	0,80	1,53
Croquetas	Croquetas en cajas de poliespán de 0,6 kg de peso	1,23	2,55	3,78
Pincho de pollo moruno	Pincho de pollo adobado envasado en cubo de plástico de 4,5 Kg de peso	13,67	5,97	19,64
Hamburguesa de pollo y cerdo	Hamburguesa de pollo y cerdo en bandejas de poliespán de 0,45 kg de peso	0,67	0,30	0,97
Sanjacobo de pollo	Sanjacobo de pollo en bandejas de poliespán de 0,6 kg de peso	2,00	4,84	6,85

Tabla 21. Resumen costes de fabricación

6 PROPUESTAS DE MEJORA

Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.

William Thomson Kelvin

Durante el tiempo que se ha pasado documentando los procesos de la empresa, se han observado numerosos despilfarros dentro de la empresa. Desde despilfarros operativos o directivos hasta los despilfarros más comunes observables en fabricación. En este punto se tratará de proponer mejoras o soluciones a los problemas y despilfarros observados.

Tanto la documentación de los despilfarros observados como muchas de las propuestas de mejora irán en consonancia con la filosofía Lean, la cual se ideó para la manufactura, pero es aplicable a cualquier área. En concreto esta filosofía fue desarrollada por la empresa Toyota, sus precursores fueron el fundador de Toyota, Sakichi Toyoda y su hijo Kiichiro, mientras que su mayor desarrollador fue el ingeniero jefe Taichii Ohno.

Esta filosofía fue creada con el objetivo de desarrollar la competitividad de la empresa a través de los factores clave en cualquier negocio, la calidad del producto, el precio de este y el tiempo que se tarda en servirlo al cliente o lead time.

Lo importante de la filosofía Lean no son las herramientas que se aplican, ya que estas a lo largo de los años y con la aplicación de nuevas tecnologías se ven en un constante cambio y desarrollo. Lo importante es el trasfondo teórico y los conceptos que se quieren perseguir. Para ayudar a entender un poco la filosofía y las bases en las que se sustenta la consecución del objetivo, se ideó una casa con la que resulta mucho más sencillo entender el concepto, la casa de Toyota se refleja en la *figura 29*. En esta casa se puede observar una base que consta de 4 conceptos que permiten empezar a trabajar en los pilares que sustentarán el tejado, el cual representa el objetivo de la competitividad, trazado en naranja.

La filosofía se basa en la proposición de objetivos a largo plazo fomentando que de nada sirve tener un pico de éxitos para luego estancarse o retroceder, es por ello, que en el centro haciendo funcionar todo encontramos la mejora continua, a su vez es importante denotar que en el centro para que esta mejora continua tenga resultado se encuentran las personas y equipos de trabajo y la reducción de despilfarros. Solo si las personas se empapan y comprenden la filosofía que se sustenta en la base y se apoya en los pilares para conseguir el objetivo será posible llevar a cabo la mejora continua eliminando constantemente todos los despilfarros posibles. Por lo tanto, que las personas estén contentas y se sientan realizadas a todos los niveles es una de las claves de esta filosofía.

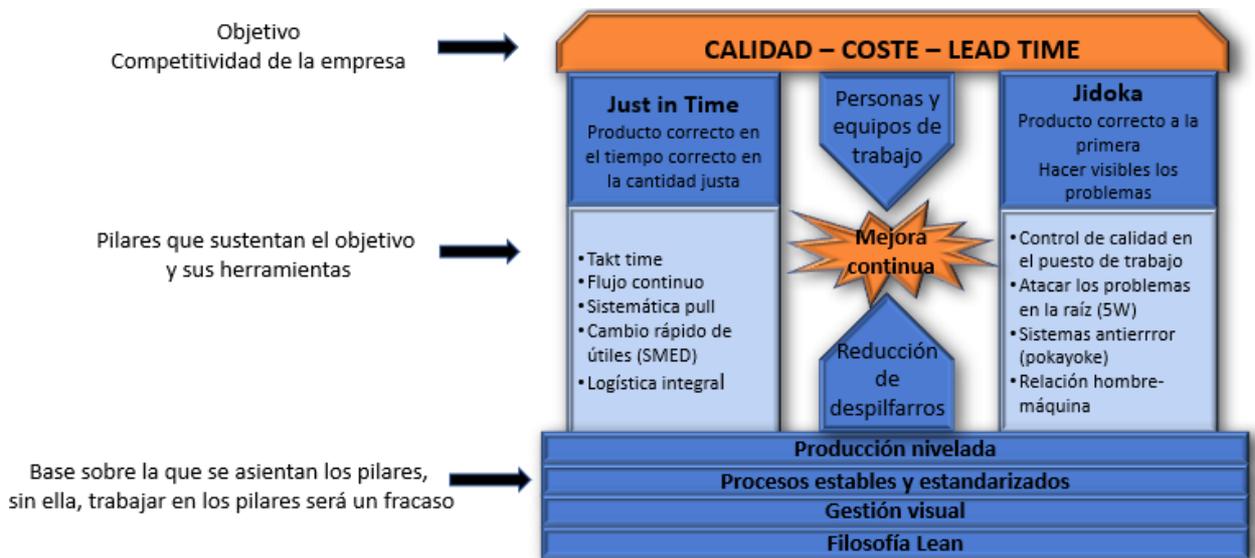


Figura 29. Casa Toyota lean manufacturing.

La filosofía Lean se enfoca más en el proceso y menos en el producto/servicio en sí mismo. Todas las organizaciones están basadas en métodos, que son fundamentales para la creación de valor para los clientes. El objetivo primordial es eliminar los “desperdicios” para proporcionar al cliente la mejor calidad, con el mejor servicio y plazo de entrega al menor coste posible.

Por último, hay que comentar que la primera mejora que se ha realizado es el trabajo de documentación realizado en los capítulos 3 y 4. Como la casa Lean indica el primer paso es estandarizar y clasificar los procesos y productos que se producen para poder estudiar con una mejor visión global los procesos de la empresa. Por ejemplo, si no se hubieran realizado las fichas técnicas de la maquinaria no se podría haber realizado con exactitud el coste de suministros y combustibles eléctricos. En una de las propuestas de mejora siguientes que consistirá en el cambio del *layout* de la planta se observa que sin toda esa clasificación y documentación de la maquinaria y los procesos sería más difícil redistribuir de una mejor forma la planta.

6.1 Problemas o despilfarros observados en fabricación

Como despilfarro o desperdicio se entiende toda aquella actividad que añade coste o tiempo al producto y desde el punto de vista del cliente no tiene valor añadido. Los despilfarros más comunes observados desde el punto de vista Lean son los siguientes, sobreproducción, inventarios, movimientos innecesarios, transportes innecesarios, sobreprocesos y tiempos de espera o tiempos en vacío.

6.1.1 Despilfarro en sobreproducción

Se conoce como sobreproducción al despilfarro que se genera al producir más de lo que la demanda reclama. Este es uno de los principales males dentro de las fábricas ya que genera directamente otros despilfarros, tales como, exceso de inventarios o aumento de los defectos y retrabajo.

No existe una causa única por la que se tienda a la sobreproducción, influyen muchos factores. Uno ya comentado en los tiempos de espera, es producir para rellenar dichos tiempos y no estar “perdiendo el tiempo sin hacer nada”. Realmente hay muchas cosas que se podrían hacer en lugar de fabricar algo que no es necesario con poca vida útil y que seguramente generará problemas adicionales, como realizar una bajada de precio para darle salida al producto antes de que se ponga en condiciones no óptimas para el consumo perdiendo propiedades organolépticas. Este factor viene generado también por la errónea creencia de que un operario parado es un operario que está costando dinero.

Otro de los factores que influyen en la sobreproducción es la mala programación de la producción de las cuatro familias de productos que se fabrican de modo *push*, ya que el gerente programa las órdenes sin tener en cuenta el stock real que se tiene y cuánto tiempo va a durar dicho stock.

Una de las causas que influyen en esta sobreproducción debida a la programación de la producción es el aprovechamiento de las materias primas generadas por las propias tiendas de venta directa al público de la organización, es decir, uno de los principales ingredientes utilizados en fabricación es el magro de cerdo, este magro de cerdo proviene casi en su totalidad de los recortes de las carnes de las tiendas, por lo que históricamente cuando hay cantidades de magro de cerdo considerables se fabrica para no perder esta materia prima.

6.1.1.1 Sobreproducción en Cárnicas Serrano

A continuación, se va a exponer un ejemplo real observado durante la documentación del trabajo de esta sobreproducción y de las consecuencias económicas que tiene.

Durante los meses de diciembre y enero se acumulan más recortes de las carnes que son aprovechados como magro de cerdo para la elaboración de productos cárnicos. Debido a que las tiendas propias venden

mucho durante el periodo de navidad. Para no desaprovechar este magro de cerdo se tendió a una sobreproducción muy grande de productos cárnicos. Durante estos meses no se consiguió dar salida a estos productos en parte debido a que durante el periodo de navidad no son los productos que más se consumen. Todo este cúmulo de circunstancias llevó a que a finales de enero las existencias de productos cárnicos fueran muy grandes. Para dar salida a todos estos stocks se realizó una gran bajada de precios durante los dos meses siguientes.

Durante los meses de febrero y marzo se vendieron en las tiendas propias al público 1494 kg de chorizos y 587 kg de morcillas a 1€ la pieza de 0,3kg. El precio usual de estos productos es 2,2 € la pieza de 0,3 kg. Por lo que se dejaron de ingresar 2497,2€. Además, como se observó en el capítulo 5 donde obtuvimos el coste de fabricación del chorizo de herradura en la *Tabla 16 “Coste unitario de fabricación del chorizo de herradura envasado individual”*, el coste de fabricación asciende a 1,53 €. Por lo tanto, incluso sin tener en cuenta los costes de comercialización, transporte y estructura, es decir, solo teniendo en cuenta el coste de fabricación se perdieron durante febrero y marzo 1102,93€. Con este ejemplo se concluye el gran problema económico que supone la sobreproducción.

6.1.2 Despilfarro en inventarios

El inventario o existencias es uno de los problemas más comunes en empresas que almacenan stock y no es otra cosa que la acumulación de materiales o productos que se almacenan sin una necesidad inmediata. Supone un despilfarro para la empresa y en la mayoría de las ocasiones no hay un origen o fuente única que origina el problema. Además, dicho inventario suele enmascarar otros muchos despilfarros u oportunidades de mejora detrás.

6.1.2.1 Inventarios en Cárnicas Serrano

Debido al tipo de producto que se maneja, en su inmensa mayoría productos con vida útil de una semana como máximo, puede resultar impensable que existan inventarios. Pues bien, bajo la errónea creencia de que supone más trabajo y es más costoso el recepcionar materia prima continuamente en lugar de hacer grandes pedidos que se recepcionen una vez cada largos periodos. Las materias primas que son añadidas a los productos para fabricación y que tienen larga vida útil como puede ser el jamón serrano curado que se adquiere ya cortado y envasado al vacío es comprado en grandes lotes de 700 kilogramos, este lote tarda en consumirse tres meses.

El recepcionar lotes de tan gran cantidad produce dos problemas principalmente. El primero, las instalaciones no están preparadas para almacenar 700 kilogramos de una materia prima, tanto en espacio en las cámaras frigoríficas como en personal, ya que para recepcionar tal pedido es necesario que tres operarios dejen sus funciones en producción durante prácticamente 15 minutos. El segundo es el valor económico invertido en 700 kilogramos que no son necesarios y que serán retribuidos en un largo periodo.

Si se realizaran pedidos cada dos semanas de 120 kilogramos no se crearía tanto descontrol en el personal al recepcionar la materia prima y no sería necesario invertir dinero en 700 kilogramos, aumentando el dinero líquido de la empresa en el valor de 580 kilogramos. Esta sistemática se produce con otras materias primas más, como pueden ser los pimientos rojos asados, el pan rallado, o el queso en barra. Por lo que habría que intentar negociar con el proveedor que mantuviera el mismo precio con pedidos de menor calibre cada menos tiempo. Al fin y al cabo, se le seguiría consumiendo la misma cantidad de producto.

6.1.3 Despilfarro en tiempos de espera

Los tiempos de espera, también llamados tiempos en vacío, hacen referencia a las esperas de tiempo al recibir materiales, instrucciones de trabajo, órdenes de fabricación, inspecciones, etc. que hacen que las personas y/o las máquinas estén paradas.

6.1.3.1 Tiempos de espera en Cárnicas Serrano

De los 4 tipos de tiempos de espera mencionados anteriormente, los que se han observado en la empresa son esperas a recibir instrucciones de trabajo, órdenes de fabricación. Estos tiempos de espera son causados directamente por la mala programación de la producción o simplemente por la inexistencia de ésta.

La programación de la producción la realiza el gerente de la fábrica a primera hora de la mañana, él entra a las cinco de la mañana y prepara las masas que decida programar para ese día, durante dos horas, hasta las siete que es el horario de entrada de todo el personal de fabricación. Una vez entra el personal de fabricación él les comunica verbalmente todo lo que tienen que realizar durante la jornada. No se programa de acuerdo a lo que se debería tardar en realizar las operaciones que han sido encomendadas, sino que más o menos se piensa si dará tiempo o no a realizar todo lo que se ha programado.

En parte no se programa la jornada entera de acuerdo a los tiempos que se deberían tardar porque una gran parte de la jornada se pasa elaborando bajo pedido. Estos pedidos o órdenes de fabricación deben ser atendidos al momento dejando incluso normalmente otras órdenes que se estén fabricando a un lado, éstos pedidos son normalmente de preparados empanados los cuales tienen una vida útil muy corta.

Al tener una vida útil tan corta no se puede preparar empujando, lo cual realmente es bueno ya que uno de los objetivos es evolucionar hacia un sistema pull, el problema aparece cuando fabricas las otras cuatro familias de modo push y una de ellas, la de preparados empanados, de modo pull ya que para atender ésta última normalmente dejas de lado las otras órdenes para no fallar las órdenes bajo pedido de los clientes.

Dejando de lado la coordinación entre las dos formas de producción que se utilizan push y pull. En la *figura 30* se representa una jornada idealizada y simplificada pero que es totalmente un reflejo de la realidad observada. Se observan dos entradas de pedidos de preparados empanados, la 1 y la 2, los horarios a los que estos pedidos son recibidos a día de hoy no se ha planteado cambiarlos debido al gran esfuerzo necesario para coordinar todos los clientes. Tras realizar el pedido 1 normalmente se descansa, después se elabora la programación que haya decidido el gerente esa mañana hasta recibir el pedido 2. La realidad es que existen más órdenes de fabricación realizándose en paralelo, pero esta figura, como ya se comentó es una simplificación.

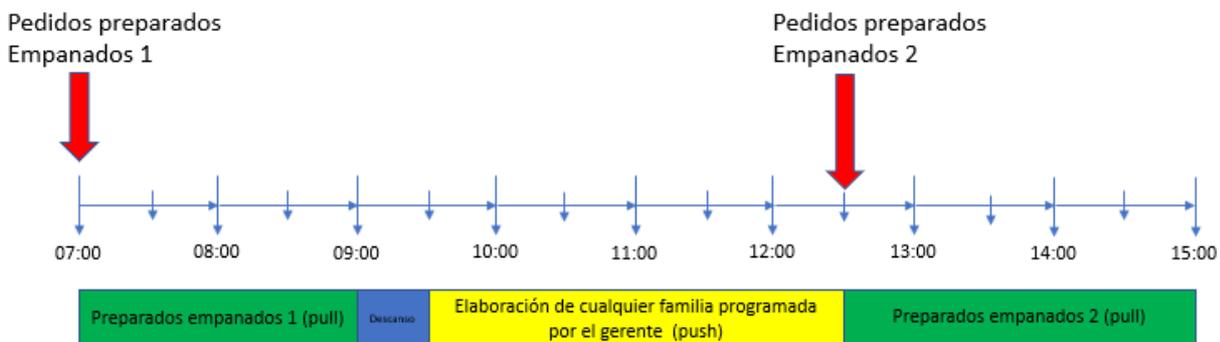


Figura 30. Esquema general de producción idealizado.

Apoyándonos en la *figura 30* anterior, el problema de los tiempos de espera aparece cuando esas órdenes duran menos de lo que se supone deberían durar, es decir, si el pedido de preparados empanados 1 es muy corto un día concreto, se adelantará la elaboración programada por el gerente a primera hora y se dejará a medias para descansar, después se termina la producción push programada antes de recibir el pedido 2 cuyo horario es inamovible, por lo que se generan tiempos de espera. Todo esto es reflejado en la *figura 31* siguiente.

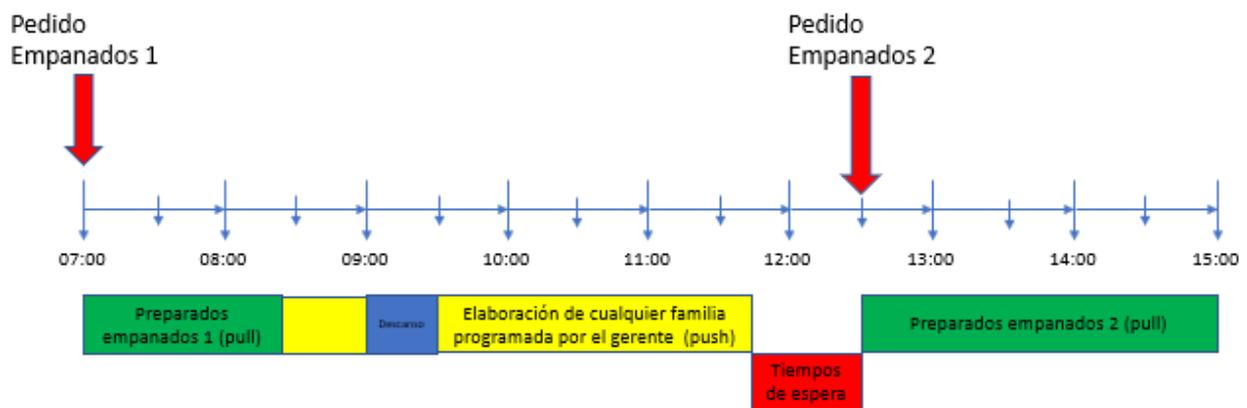


Figura 31. Esquema general de producción idealizado con tiempo de espera.

La peor consecuencia que producen los tiempos de espera es que para rellenar estos tiempos de espera hasta recibir pedidos se recurre normalmente a fabricar órdenes que no son necesarias, produciéndose el más costoso de todos los despilfarros, la sobreproducción.

Otro tipo de tiempos de espera observados sucede mientras se realiza el envasado de preparados empanados con retractilado. El procedimiento es el siguiente, con un lote de productos de varias bandejas terminadas, un operario se va a la sala de envasado con el lote. Introduce las bandejas de dos en dos en la máquina y esta tarda 35 segundos en inyectar el gas inerte y sellar el plástico, durante este tiempo el operario simplemente se dedica a mirar la máquina. Este proceso es muy ineficiente ya que el operario podría estar realizando otras operaciones durante todo ese tiempo.

6.1.4 Despilfarro en movimientos y transporte innecesarios

Se considera movimiento innecesario a aquel movimiento o desplazamiento mal programado o directamente no programado pero realizado constantemente en la jornada laboral. Un ejemplo muy sencillo y que sucede constantemente suele ser desplazarse a por una herramienta que se utiliza varias veces a lo largo del día a un almacén lejano cuando perfectamente podría estar colocada en el puesto de trabajo, si bien encima se puede dar el caso de que la herramienta no se encuentre en su sitio y se pierda aún más tiempo, totalmente improductivo.

6.1.4.1 Movimientos innecesarios en Cárnicas Serrano

Se han observado varios movimientos innecesarios a lo largo de la documentación del trabajo. Uno muy claro y que resaltó sobre los demás es el siguiente.

Durante la fabricación de croquetas en la sala de embutición para alimentar la máquina formadora de croquetas se necesitan pan rallado y colante alimenticio, para la fabricación del lote de 115 kilogramos se necesitan 15 litros de colante y 20 kilogramos de pan rallado. El compartimento de la máquina tiene capacidad para 5 litros de colante y para 4 kilogramos de pan rallado.

El problema aparece cuando el almacén intermedio de colante y de pan rallado se encuentra en la sala de precocinados y no en la de embutición donde está la máquina formadora de croquetas. Dicho almacén se encuentra marcado con un triángulo amarillo en la figura 32. Al estar este inventario en la otra sala, el operario debe desplazarse cada vez que la capacidad de la máquina se ve acabada.

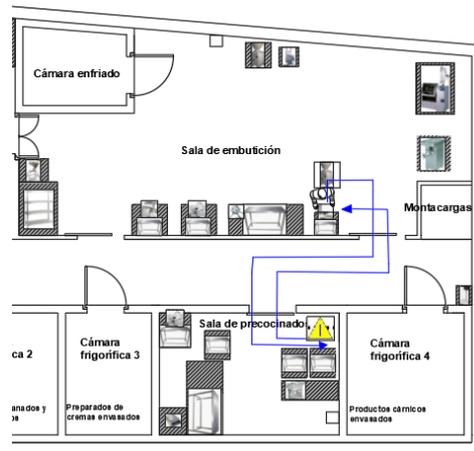


Figura 32. Movimiento innecesario de reposición.

Para más inri, el operario acude con un recipiente de 3 litros a reponer la máquina con capacidad de 5 litros con lo que debe desplazarse dos veces para rellenar la capacidad de la máquina. Por lo tanto, para la fabricación de un lote de 115 kilogramos de croquetas se realizan 6 movimientos innecesarios para la reposición del colante y 5 para la reposición del pan rallado. La solución es claramente sencilla, colocar los stocks necesarios para la fabricación del lote completo en una posición cercana a la máquina y reponer la máquina con unos recipientes con la misma capacidad que la máquina formadora.

6.1.5 Consecuencia de los despilfarros, horas no efectivas de fabricación

Se ha observado que existen muchas horas de fabricación no efectivas en la fábrica, de aquí en adelante se detallará como se ha llegado a esta conclusión.

El primer paso que se ha realizado es la extracción de los datos de fabricación del ERP, determinándose cuantos lotes se han fabricado de cada una de las familias. Una vez extraídos el número de lotes fabricados y conocidos los kg totales fabricados, se calculan los kg correspondientes al lote medio de fabricación. Cabe comentar que todos los datos extraídos y analizados hacen referencia a la totalidad del año 2018.

Datos tomados del año 2018			
Familia de productos	Kg fabricados	N.º lotes fabricados	Kg medios fabricados por lote
Productos cárnicos	26350	221	119,23
Preparados empanados	31000	1675	18,51
Preparados con cremas	12800	100	128,00
Preparados crudo-adobados	8300	81	102,47
Preparados crudo-picados	4900	34	144,12

Tabla 22. Lote medio de fabricación de cada familia

Existen tomas de tiempos de algunos productos dentro de la empresa, desgraciadamente no de la totalidad de ellos, pero lo que sí está claro que dentro de una misma familia el tiempo es similar para todos los productos ya que pasan por los mismos procesos. Partiendo de esta base, y analizando las tomas de tiempos existentes en la empresa se han determinado unos tiempos medios por lote medio fabricado. Para la realización de tiempos medios se han utilizado tiempos altos ya que al mezclar productos de los que no se tienen datos exactos de tiempos tomados si ajustas a la baja lo normal es que los resultados del análisis no sean muy fiables.

No se añaden horas de limpieza dado que existe una limpiadora que trabaja anualmente 900 horas. A continuación, se va a mostrar el cálculo del coste estándar de mano de obra de fabricación sin tener en cuenta las horas dedicadas del gerente ya que éstas son dedicadas indirectamente y no están contabilizadas dentro del tiempo medio dedicado al lote medio de cada familia. Por lo que en la siguiente estructura salarial sólo se contemplarían los 2 operarios aprendices y los 4 operarios experimentados.

Trabajador	Escalón salarial	Sueldo base	Seguridad social	Coste totales empresa
Operario aprendiz	1	10200,00	3423,12	13623,12
Operario experimentado	2	12960,00	4349,37	17309,37
Gerente	3	29257,44	9818,79	39076,23

$$\overline{CC}_1 = \frac{(2 \times 13623,12) + (4 \times 17309,376)}{(6 \times 1800)} = 8.9336 \text{ €/HO}$$

Una vez calculado el coste estándar de mano de obra, conocidas las horas medias por lote medio y el número de lotes anuales fabricados es sencillo calcular cuantas horas efectivas de fabricación se han realizado durante el año.

Familia de productos	N.º lotes fabricados	Horas medias por lote medio	Horas efectivas de fabricación por familia
Productos cárnicos	221	9	1989,00
Preparados empanados	1675	2,66	4466,67
Preparados con cremas	100	18	1800,00
Preparados crudo-adobados	81	7	567,00
Preparados crudo-picados	34	6	204,00
Horas efectivas de fabricación			9026,67
Horas pagadas fabricación 2018			10800
Horas no efectivas de fabricación			1773,33
Precio hora estándar de fabricación de los operarios			8,93
Importe total horas no efectivas (€)			15835,84

Tabla 23. Horas no efectivas de fabricación

Conocidas las horas totales efectivas de fabricación y las horas pagadas a lo largo del año, lo único que quedaría para obtener las horas no efectivas de fabricación y su valor es restar y multiplicar. En rojo se encuentra marcado el valor económico que suponen estas horas no efectivas. Esta cantidad de horas no efectivas es brutal, representa el 16,5% del total de horas pagadas, lo cual es insostenible.

6.2 Propuestas de mejora para fabricación

Con las siguientes propuestas de mejora se tratará de dar solución a los despilfarros observados. Además, la primera de estas propuestas consistente en un cambio del *layout* de la fábrica mejorará drásticamente la mayoría de los problemas comentados.

6.2.1 Nuevo layout

La planta actual está configurada a modo taller o *job-shop*, es decir, existen varias estaciones de trabajo y los productos son desplazados de una estación a otra. Esta forma de trabajar es la más flexible que existe, pero también la más costosa y lenta. En la *figura 33* observamos las 3 configuraciones más típicas en la industria, *flow-shop* o líneas de producción, *job-shop* o taller y células de fabricación y como se relacionan con la flexibilidad y con la capacidad de producción.

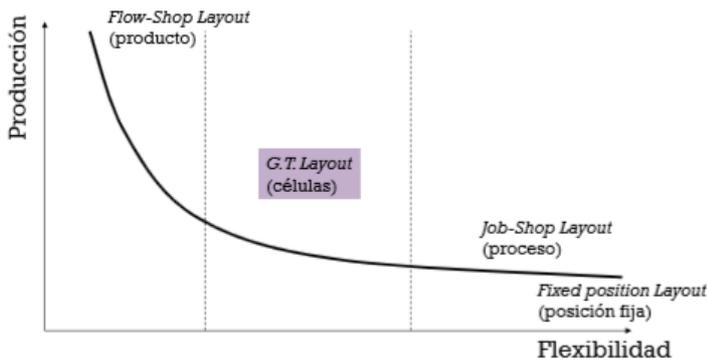


Figura 33. Flexibilidad vs Producción según distribución.

Antes de la crisis de 2008 el volumen fabricado era tan grande que se realizó un proyecto para mover las instalaciones a una nueva fábrica con líneas de fabricación *flow-shop*. Actualmente cambiar la configuración a *flow-shop* es inviable debido a que no existe suficiente demanda como para rentabilizar una inversión de tal calibre.

Sin embargo, cambiar a células de fabricación aumenta la capacidad de producción eliminando gran cantidad de despilfarros de los analizados anteriormente como pueden ser los movimientos innecesarios. Además, el cambio de *job-shop* a células de fabricación no requiere una inversión tan grande como el cambio a *flow-shop*, es más, se podrían aprovechar todas las maquinarias e instalaciones existentes.

Dado que el flujo que siguen los productos por la planta no ha sido nunca estudiado a fondo y que la actual distribución de la planta ha sido diseñada de forma arcaica, se ha pensado en representar todos los flujos actuales y su recorrido dentro de la planta para pensar una mejor distribución. Ideando una distribución de la maquinaria que permita realizar menos recorridos y trabajar mejor. En la *figura 34* se encuentra la leyenda con el código de colores usado en las siguientes figuras, este código de colores no es más que el ya utilizado en la *figura 10* para cada uno de los procesos existentes.

Movimientos	
Estado del producto	Color representado
Materias primas	Color naranja
Procesos primarios	Color verde
Procesos secundarios	Color azul
Procesos terciarios	Color gris
Etiquetado y envasado	Color amarillo

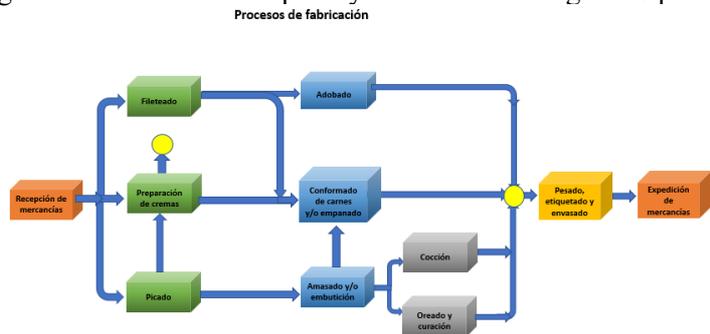


Figura 34. Leyenda de los diagramas de spaguettis.

Antes de realizar el nuevo *layout* de la planta se plantean una serie de restricciones a tener en cuenta. La primera restricción es la configuración de la propia planta, es decir, la distribución de las salas y cámaras refrigeradoras, esto es inamovible ya que cualquier cambio necesitaría derrumbar muros y la consiguiente construcción de nuevos.

La segunda restricción importante es la temperatura, para conformar productos cárnicos la sala dónde se formen debe estar entre 8 y 10 °C, las únicas salas con refrigeradores son la sala de embutición y la sala de precocinados. Esto restringe la nueva configuración a que la formación de las familias de productos debe realizarse en una u otra sala. Continuando con la temperatura, la sala de cocción, debido a las grandes cantidades de calor que se generan en ella está equipada con una extracción de calor industrial. Por lo que esta sala y las máquinas y procesos que se realizan en ella también son inamovibles.

La tercera y última restricción a tener en cuenta es que hay dos máquinas que son compartidas por varias familias de productos, la empanadora y la embutidora. Por lo tanto, las familias de productos que comparten estas maquinarias se deberán fabricar en el mismo sitio o bien transportar los productos como se viene haciendo hasta ahora hasta la estación de trabajo dónde se encuentren las máquinas.

Por lo demás, toda la maquinaria y procesos dentro de las restricciones comentadas son totalmente desplazables. Además, la mayoría de la maquinaria está equipada de ruedas ya que en el día a día son movidas para realizarles limpiezas, lo que supone una ayuda a la hora de reconfigurar la planta.

En la figura 35 se representa un diagrama de spaguettis con el recorrido que siguen cada una de las cinco familias de productos. A simple vista es sencillo observar que el flujo es cuanto menos caótico. La redistribución se va a pensar teniendo en cuenta la imposibilidad de la empresa de realizar una gran inversión debido a su situación económica.

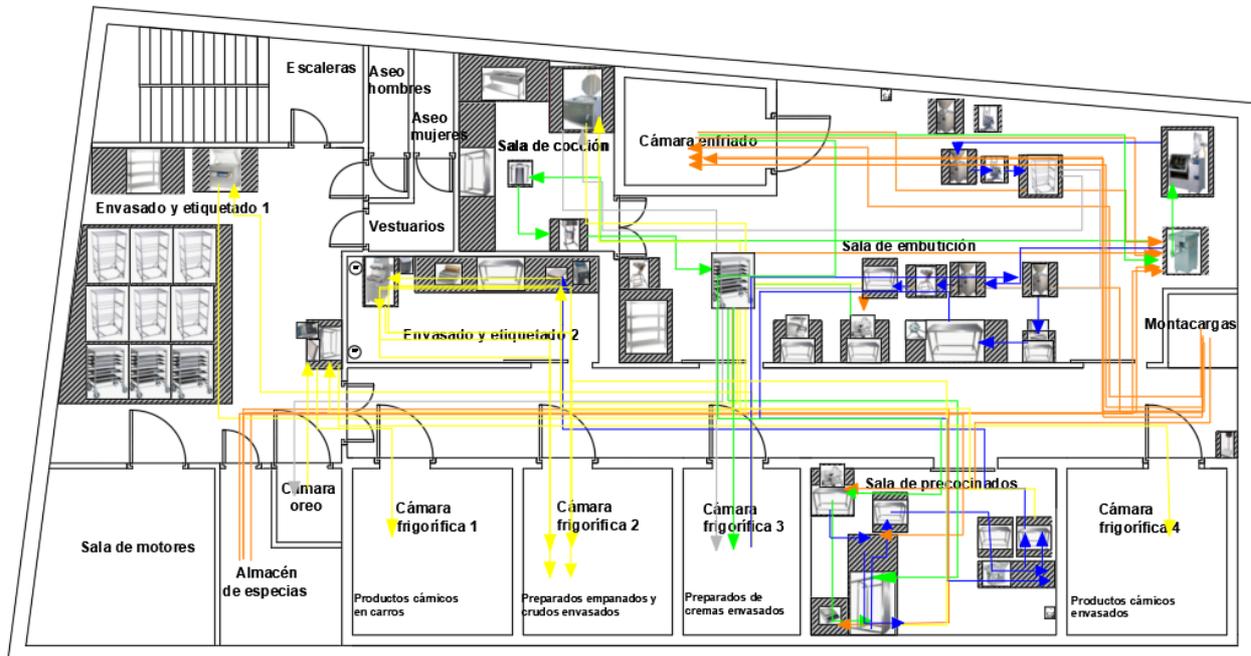


Figura 35. Diagrama de spaguettis, flujos de las cinco familias con el lay-out actual.

Se va a plantear un nuevo *layout* enfocado en células de fabricación. El principal despilfarro eliminado al cambiar de un *job-shop* a una célula de fabricación es el desplazamiento y la agrupación necesaria para realizar dichos desplazamientos de los productos y subproductos.

Al trabajar en una célula se va a trabajar con flujo unitario, al trabajar con flujo unitario, eliminamos tiempo empleado en agrupar el producto en bandejas y a la vez estas bandejas en cajas que a su vez serán agrupadas en un carro. Estas agrupaciones en un *job-shop* son necesarias ya que el producto se va a desplazar de estación en estación y agruparlos en un carro o en otro medio de transporte es necesario. Sin embargo, las células se van a pensar tratando de agrupar las estaciones de trabajo para realizar el intercambio entre estaciones en flujo unitario de bandejas. De este modo se va a reducir mucho el tiempo de ciclo de fabricación de los productos. Además, si se consigue trabajar de forma *pull* y con flujo conseguiremos que todos los problemas de fabricación afloren a la luz ya que cada vez se tenderá a trabajar con menos inventario lo que causará que todos los problemas sean identificados con mayor facilidad.

Volviendo a la figura 35, uno de los problemas del *layout* actual es la transferencia de subproductos de la sala de embutición a la sala de precocinados. Se transfieren tanto subproducto fileteado para la familia de preparados empanados como subproductos de la familia de cremas para realizarles el empanado. Con este problema se llega a la conclusión de que es necesario acoplar estos procesos. Teniendo en cuenta la restricción 2, solo podemos conformar productos en la sala de embutición o en la sala de precocinados. Las dimensiones de la sala de embutición y de la sala de precocinados son de 51 y 14,5 metros cuadrados.



Figura 36. Porcentaje por familias según horas fabricadas

En la *figura 36* se representa el porcentaje que suponen cada una de las familias respecto al total de horas fabricadas.

La mayor de las salas, la de embutición, está dedicada a los productos cárnicos, a los productos crudo-picados y a la mitad del segundo proceso de los preparados con cremas. Por lo tanto, se está produciendo en la sala de embutición el 34% del total de horas, mientras que en la sala de precocinados se está produciendo el restante 66% del tiempo. Es una incoherencia que en una sala que es 5 veces más pequeña se esté produciendo casi el doble de tiempo.

Bajo estas ideas, se proponen los siguientes cambios. Utilizando la sala de mayor dimensión se propone crear una célula de fabricación flexible que admita desde 2 hasta 4 operarios según la demanda. En esta célula se propone fabricar 4 de las 5 familias existentes en su totalidad de procesos, eliminando transferencia de productos entre distintas salas en su totalidad, además, la estación de etiquetado y pesado se anexaría al final de la célula eliminando transporte innecesario de producto finalizado.

La configuración con 4 operarios se refleja en la *figura 37*. El primer operario se dedicaría al fileteado, el segundo al conformado de carnes y empanado, el tercero se dedicaría al conformado de cremas y por último un operario se dedicaría a envasar, pesar y etiquetar todos los productos provenientes de las dos líneas. Es interesante comentar que se ha aprovechado el movimiento de la cinta transportadora de empanado para pasar los productos de las estaciones de conformado al envasado.

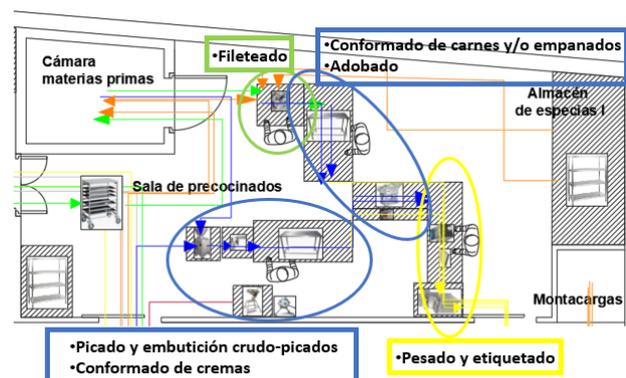


Figura 37. Propuesta célula con 4 operarios

Con dos operarios uno se dedicaría al empanado pesado y etiquetado y el otro se dedicaría o bien a la parte superior dónde produciría preparados empanados o adobados o bien a la parte inferior dónde produciría preparados con crema o crudo-picados, en este último caso el primer operario solo se dedicaría al pesado y etiquetado dejando a un lado el empanado. Estas dos configuraciones con dos operarios quedan reflejadas en la *figura 38*.

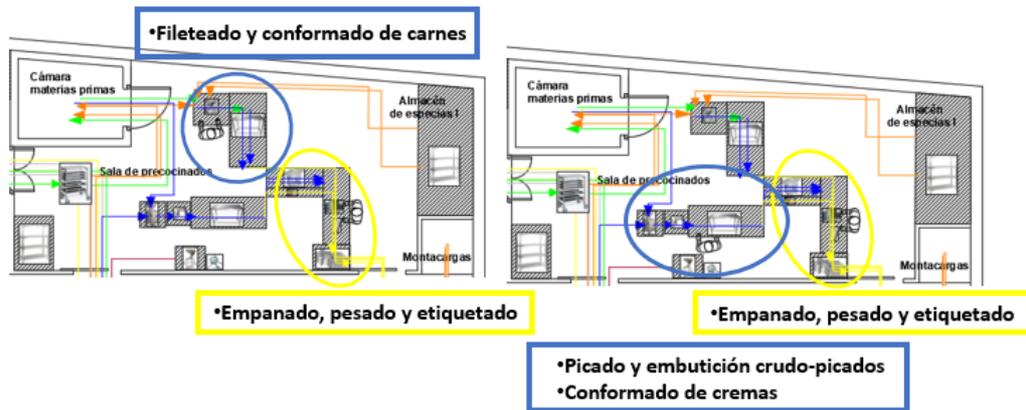


Figura 38. Propuesta célula con 2 operarios y sus dos posibles configuraciones.

Con esta propuesta se estaría produciendo en la sala de 54 metros cuadrados el 78% de la producción total de horas. En la sala pequeña de 14 metros cuadrados se propone realizar la familia de productos cárnicos que representa el 22%, además, cuando se produce esta familia normalmente solo se necesita un operario casi la totalidad del tiempo.

En la figura 39 se refleja el mismo diagrama de spaguettis de la figura 35 que incluye los flujos de las 5 familias, pero en este caso con el nuevo layout de la planta. Cabe comentar que para disminuir los desplazamientos de materias primas se ha redistribuido el antiguo almacén de especias en 2 nuevos que están más cerca de las células de producción. Además, el etiquetado y envasado de la familia productos cárnicos se realiza en la sala donde antes se realizaba el envasado y etiquetado de todas las demás familias que ahora ha sido trasladado al final de la célula principal de fabricación.

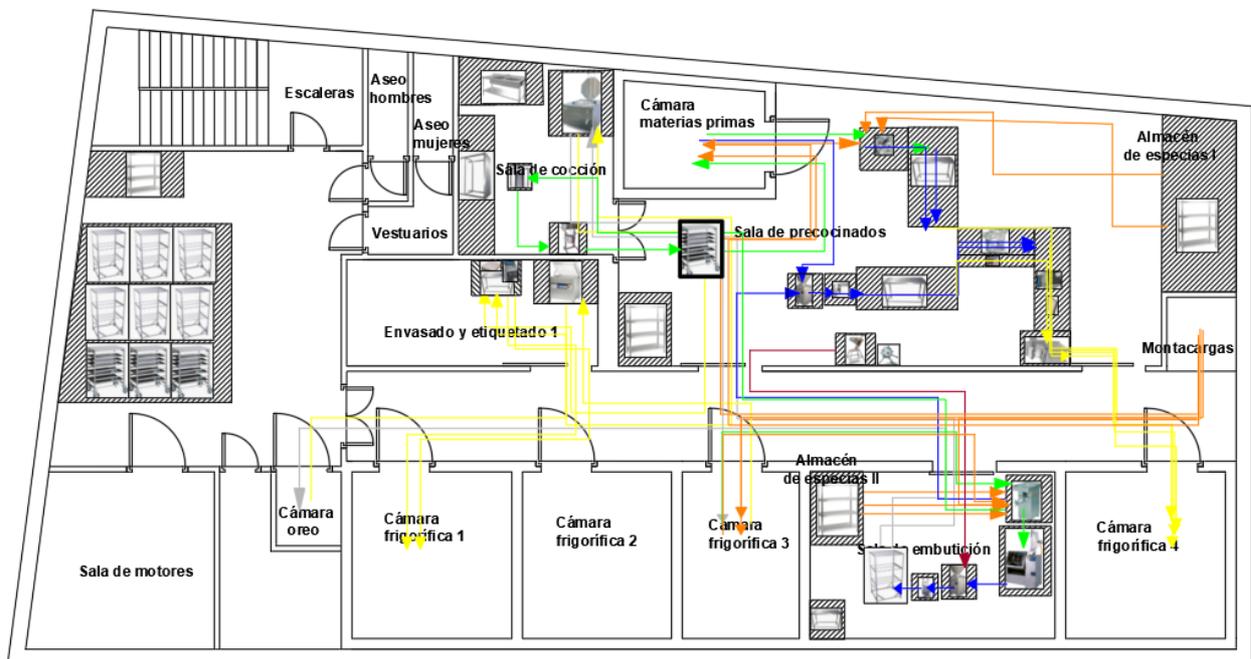


Figura 39. Diagrama de spaguettis, flujos de las cinco familias con la nueva propuesta de layout.

A simple vista en la figura 39 se observa un flujo mucho más ordenado que en la figura 35. No obstante, para cuantificar la mejora que supone la nueva propuesta y diseño del layout, se ha medido la distancia que se recorre en el layout actual con respecto al de la propuesta utilizando *AutoCad* y se ha multiplicado por la cantidad de veces que se produce a lo largo del año cada familia, es decir, el número de lotes fabricados a lo largo del año. Con esto se ha cuantificado cuanto distancia de recorrido de productos se mejoraría con la nueva propuesta a lo largo del año. Cada una de las familias ha sido estudiada y representada por separado. Todo esto se refleja en las

siguientes figuras y tablas, cada una perteneciente a una familia diferente. A continuación, se comienza el análisis con la familia “conformado y/o empanado” que como ya se comentó es la familia con mayor volumen de producción y cantidad de productos.

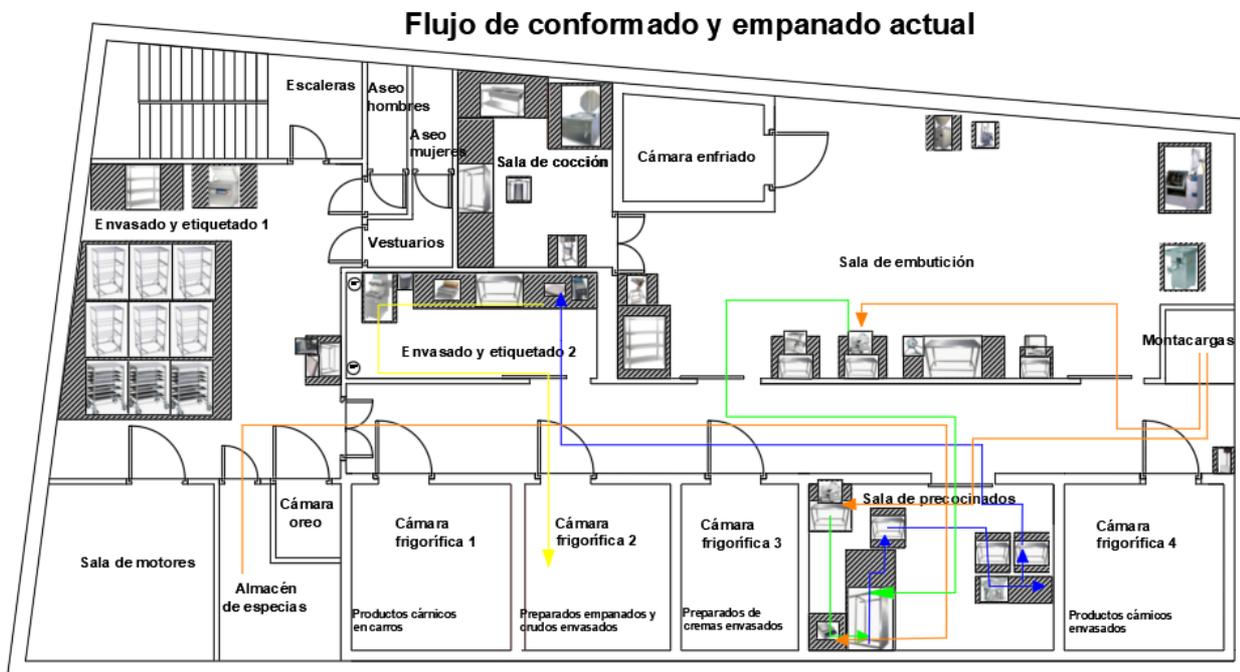


Figura 40. Flujo de conformado y empanado actual

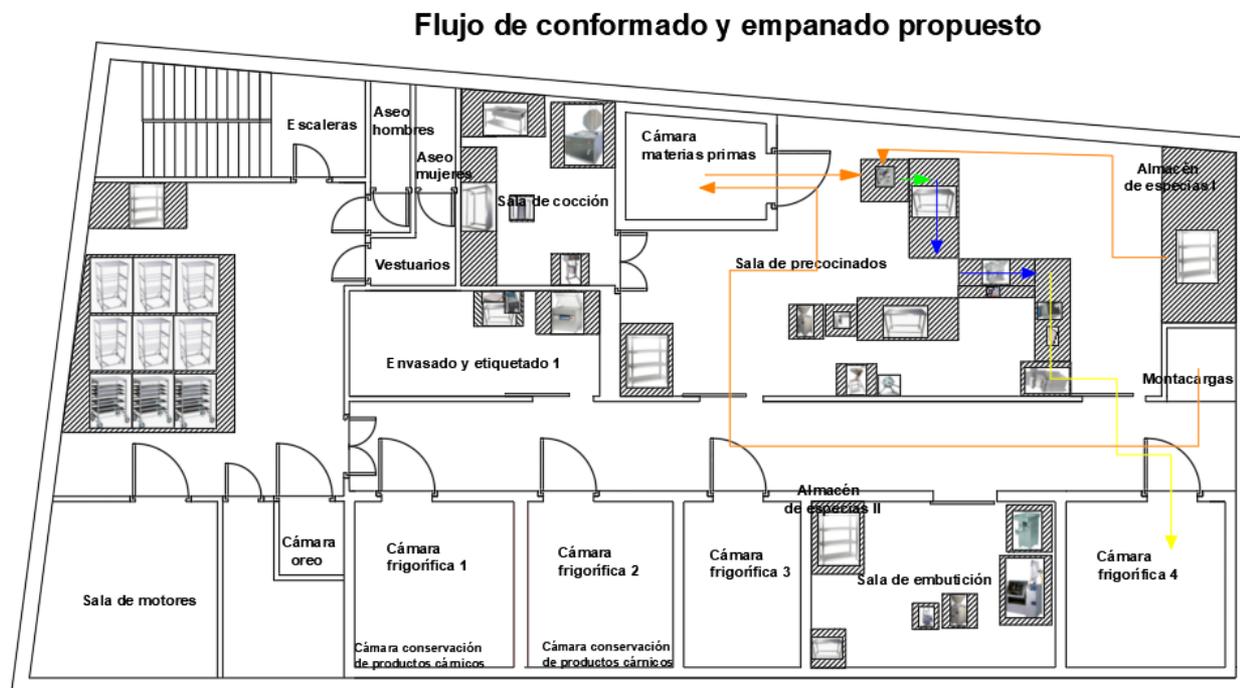


Figura 41. Flujo de conformado y empanado propuesto

Conformados de carnes y/o empanados actual		Conformados de carnes y/o empanados propuesto			
Tipo producto	Metros recorridos	Tipo producto	Metros recorridos		
Materia prima	59,05	Materia prima	54,71	Metros ahorrados por lote	39,31
Subproducto fileteado	16,35	Subproducto fileteado	0,53	Porcentaje ahorrado (%)	0,37
Producto conformado	17,1	Producto conformado	1,41	N.º. lotes fabricados anualmente	1675
Envasado del producto	11,86	Envasado del producto	8,4	Metros ahorrados anualmente	65844,25
Total de metros recorridos	104,36	Total de metros recorridos	65,05		

Tabla 24. Análisis recorridos familia de conformados y empanado

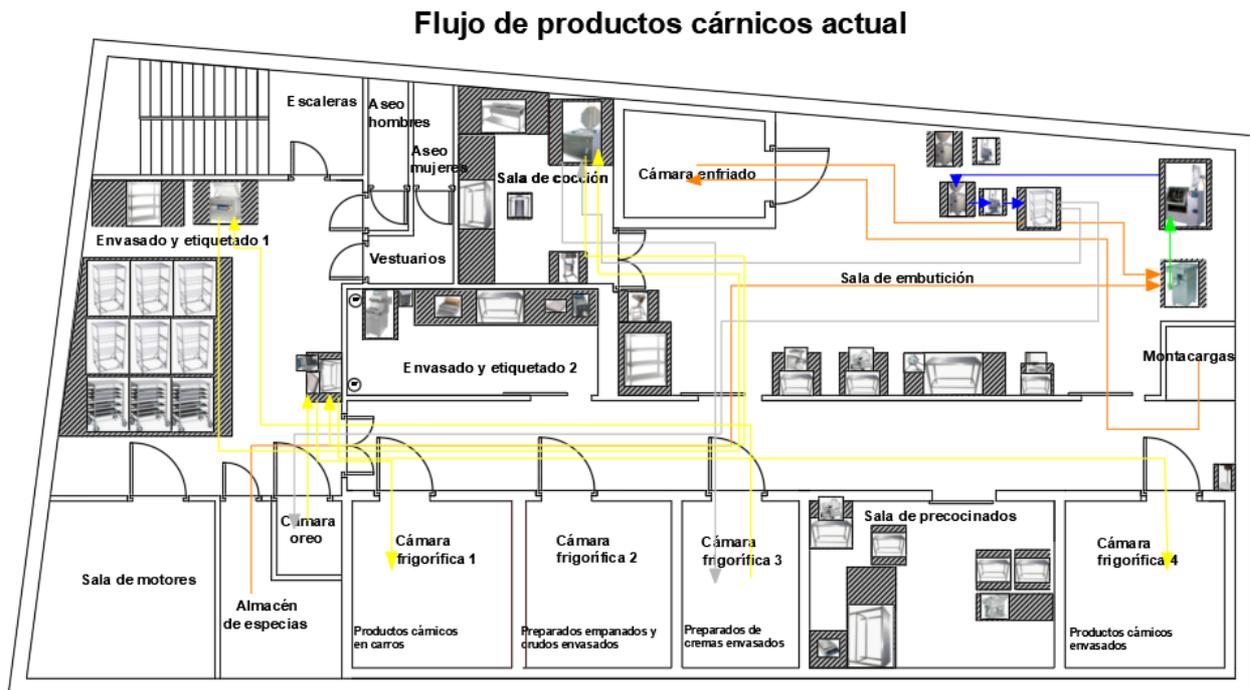


Figura 42. Flujo de productos cárnicos actual

Flujo de productos cárnicos propuesto

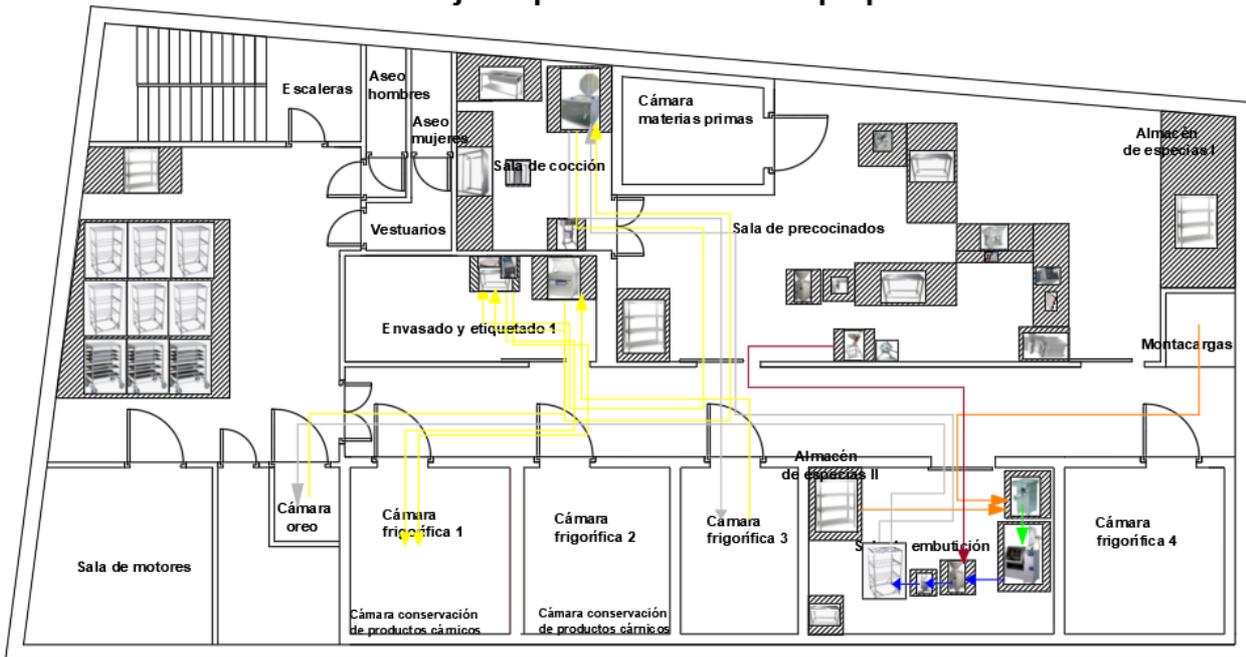


Figura 43. Flujo de productos cárnicos propuesto

Productos cárnicos actual		Productos cárnicos propuesto			
Tipo producto	Metros recorridos	Tipo producto	Metros recorridos		
Materia prima	72,9	Materia prima	34,3		
Subproducto picado	1,4	Subproducto picado	0,7		
Amasado y embutición	4,8	Amasado y embutición	4,8		
Cocción	23,6	Cocción	26,4	Metros ahorrados por lote	52,3
Oreo	22,3	Oreo	16,9	% ahorrado	0,48
Envasado del producto oreado	7,7	Envasado del producto oreado	19,4	Metros ahorrados por lote	67,1
Envasado del producto cocido	75,0	Envasado del producto cocido	44,4	% ahorrado	0,38
Total de metros recorridos oreado	109,1	Total de metros recorridos oreado	56,7	N.º lotes fabricados anualmente	221,0
Total de metros recorridos cocido	177,7	Total de metros recorridos cocido	110,6	Metros ahorrados anualmente	14835,7

Tabla 25. Análisis recorridos familia de productos cárnicos

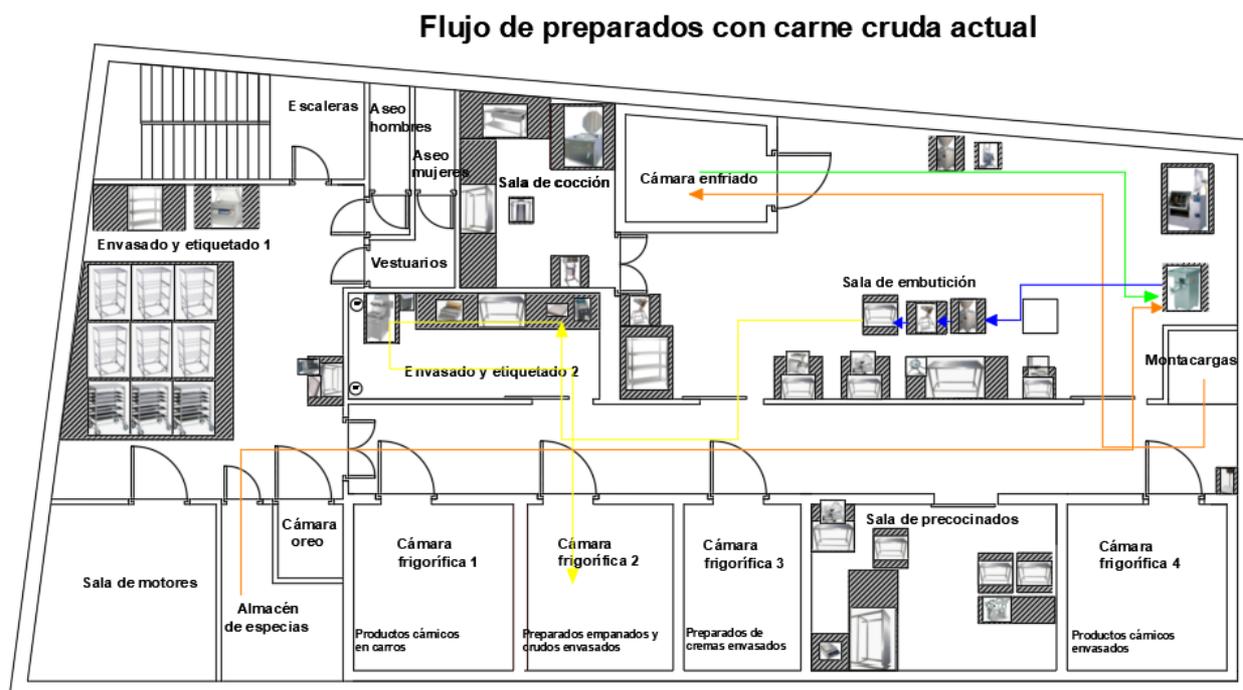


Figura 44. Flujo de preparados con carne cruda actual

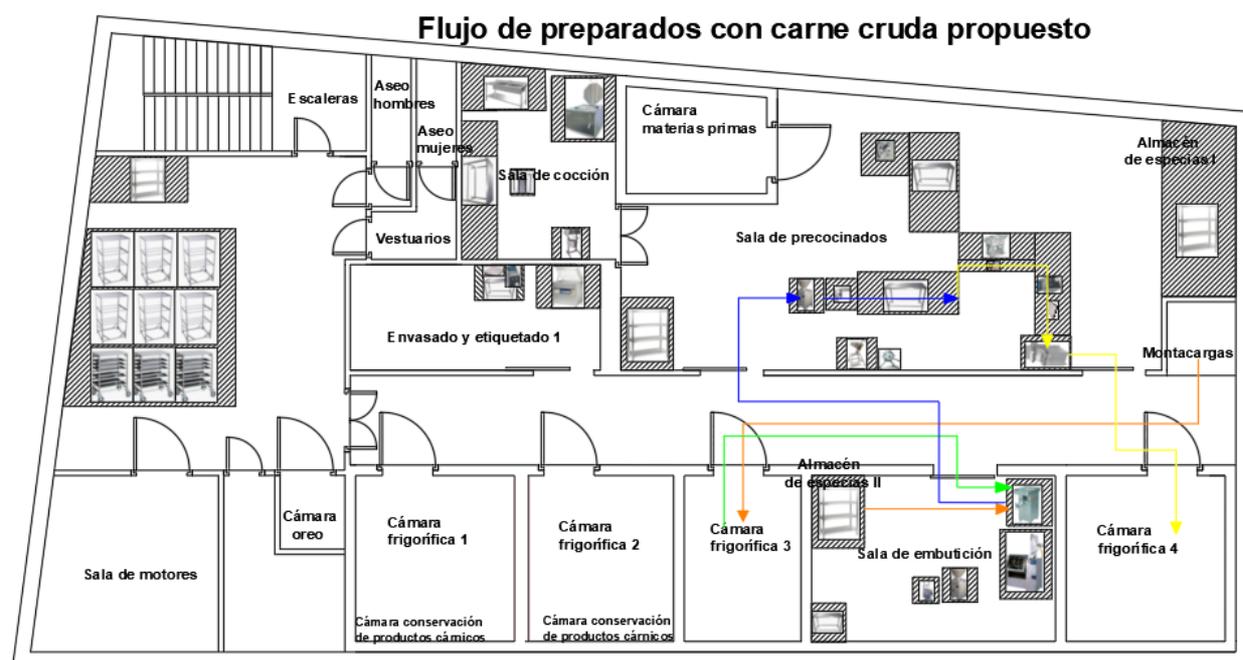


Figura 45. Flujo de preparados con carne cruda actual

Preparados de carne cruda actual		Preparados de carne cruda propuesto			
Tipo producto	Metros recorridos	Tipo producto	Metros recorridos		
Materia prima	54,7	Materia prima	30,8	Metros ahorrados	33,7
Picado	11,0	Picado	8,1	% ahorrados	0,36
Embutición y conformado	5,0	Embutición y conformado	10,5	N.º lotes fabricados anualmente	34,0
Envasado del producto	22,0	Envasado del producto	9,53		

Total de metros recorridos	92,7	Total de metros recorridos	59,0	Metros ahorrados anualmente	1148,1
----------------------------	------	----------------------------	------	------------------------------------	---------------

Tabla 26. Análisis recorridos familia de preparados de carne cruda

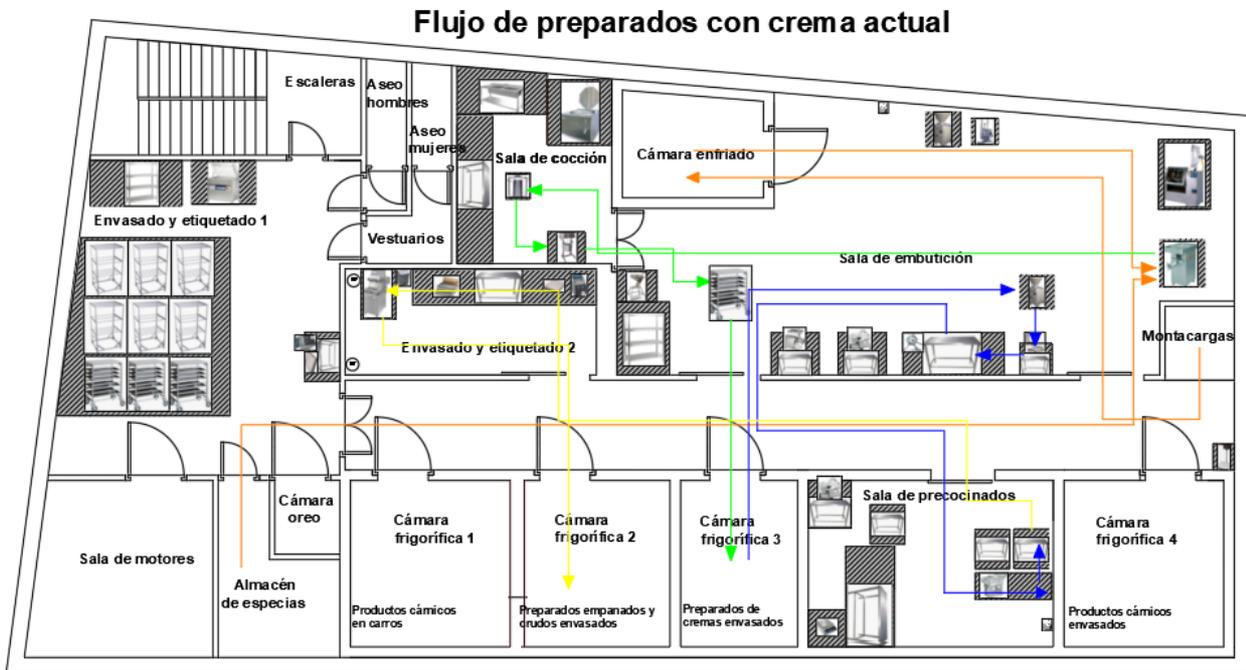


Figura 46. Flujo de preparados con crema actual

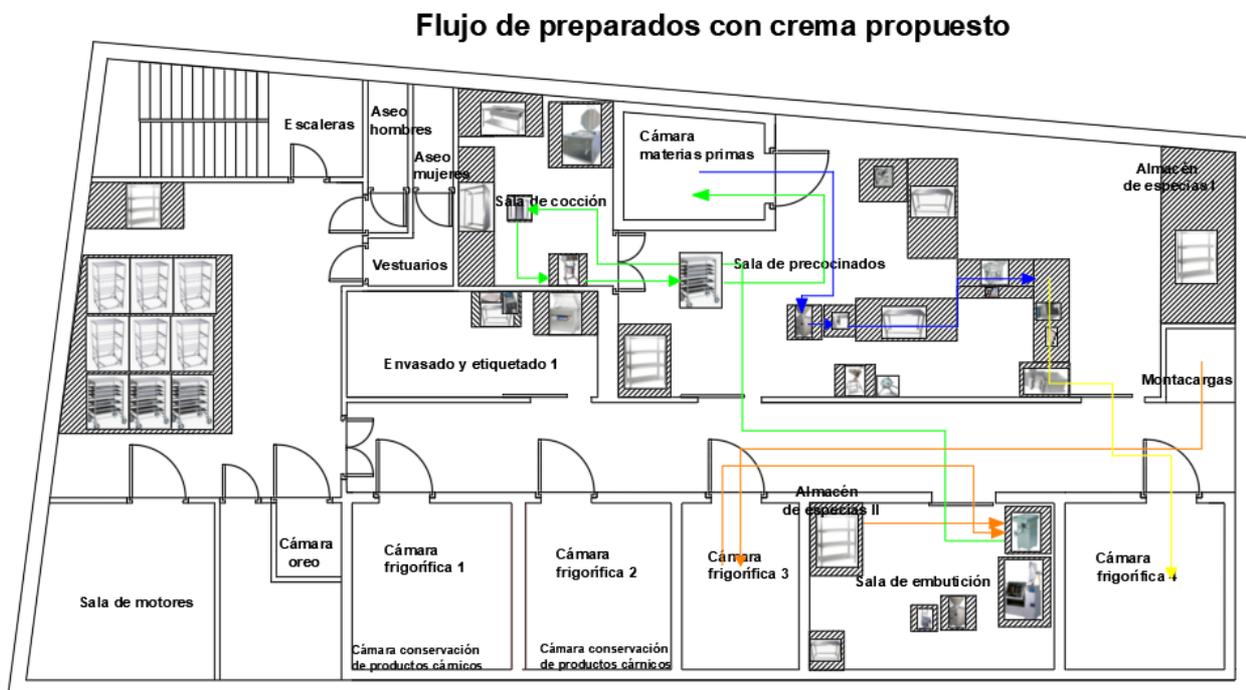


Figura 47. Flujo de preparados con crema actual

Preparados de cremas actual		Preparados de cremas propuesto			
Tipo producto	Metros recorridos	Tipo producto	Metros recorridos		
Materia prima	63,1	Materia prima	40,8	Metros ahorrados	54,8
Picado y preparación crema	23,4	Picado y preparación crema	24,6	% ahorrado	0,39
Conformado	27,2	Producto conformado	10,1	N.º lotes fabricados anualmente	100
Envasado del producto	24,9	Envasado del producto	8,1	Metros ahorrados anualmente	5486
Total de metros recorridos	138,6	Total de metros recorridos	83,7		

Tabla 27. Análisis recorridos familia preparados de crema

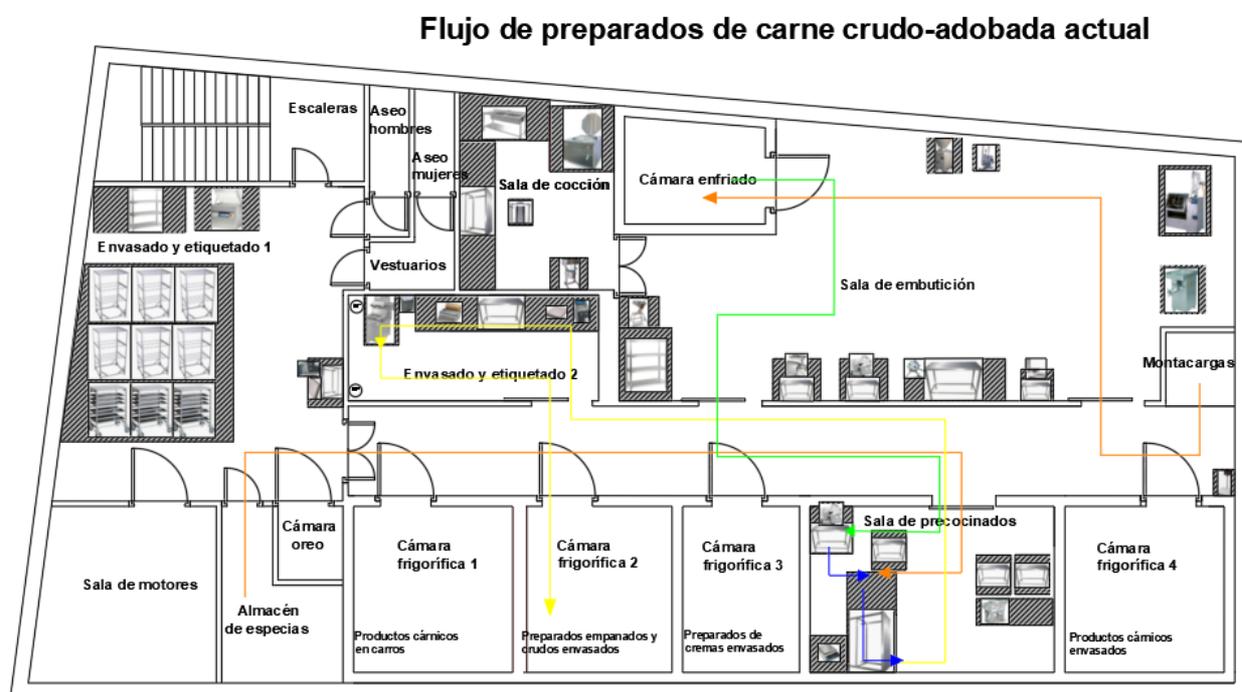


Figura 48. Flujo de preparados de carne crudo-adobada actual

Flujo de preparados de carne cruda-adobada propuesto

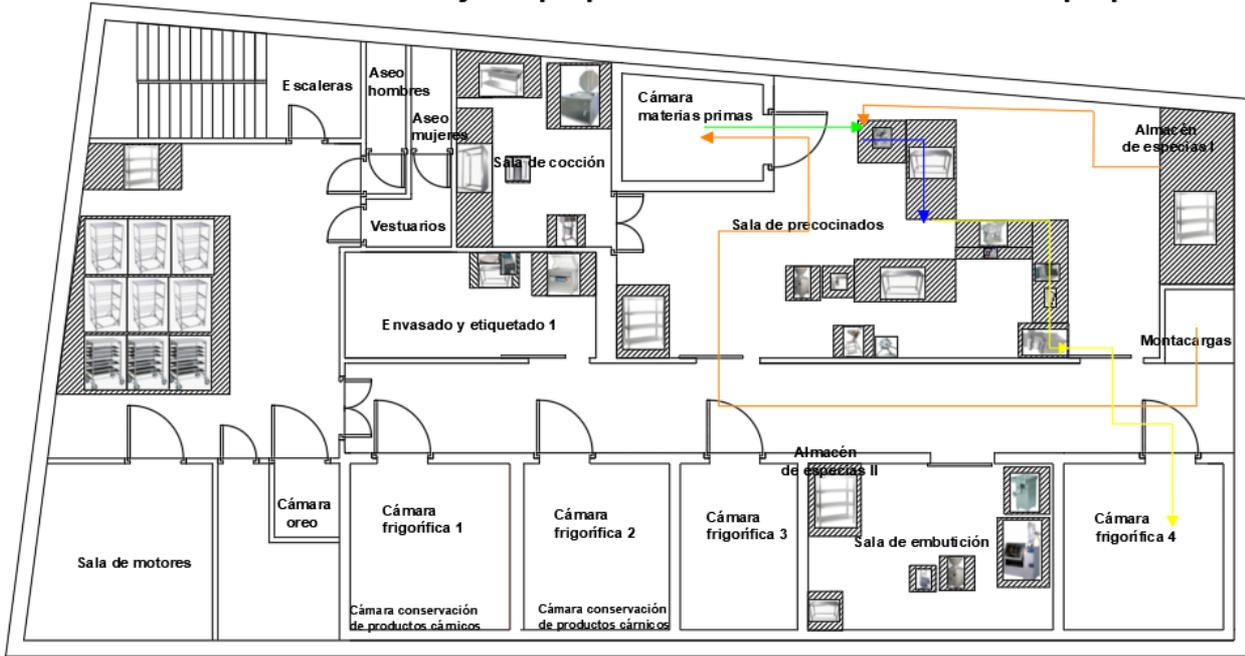


Figura 49. Flujo de preparados de carne cruda-adobada actual

Preparados de carne cruda adobada actual		Preparados de carne cruda adobada propuesto			
Tipo producto	Metros recorridos	Tipo producto	Metros recorridos		
Materia prima	52,3	Materia prima	42,7		
Picado	16,8	Picado	2,9	Metros ahorrados	39,4
Adobado	3,3	Adobado	3,3	% ahorrado	0,40
Envasado del producto	26,3	Envasado del producto	10,3	N.º lotes fabricados anualmente	81,00
Total de metros recorridos	98,7	Total de metros recorridos	59,3	Metros ahorrados anualmente	3194,6

Tabla 28. Análisis recorridos familia de preparados de carne cruda adobada

Mejora desplazamientos	
Metros anuales ahorrados	87205,66
Velocidad estándar al caminar	1 m/s
N.º de segundos ahorrados	87205,66
N.º de horas ahorradas	24,22

Tabla 29. Conclusión de los desplazamientos con el nuevo layout.

Tras este análisis concluimos que se mejorarían 87 kilómetros anuales de desplazamiento de productos, traducido a horas de trabajo suponen solo 24 horas. Estas 24 horas si se extrapolan económicamente, suponen unos 300 euros, esto no justifica cambiar toda la distribución y la forma de trabajar. Sin embargo, como ya se ha comentado el cambio a esta distribución en células de fabricación brinda una serie de mejoras difícilmente cuantificables. Una de estas mejoras es que la distribución en células te obliga a trabajar en flujo unitario una mayor parte de la cadena productiva, esto como se comentó genera muchos beneficios. Otra mejora que se produce y que no se está cuantificando es la ya mencionada eliminación de agrupaciones para desplazar los productos, esto supone una gran mejora en el tiempo de ciclo de los productos.

6.2.2 Sistema FIFO en las cámaras frigoríficas

Uno de los problemas observados tiene relación con la gestión de los inventarios de productos acabados. Durante las reuniones con la directiva de la empresa, la gerente de las tiendas de venta al público propias de la empresa reprochaba al gerente de la fábrica que los productos enviados a las tiendas llegaban con poca vida útil, mientras que a los clientes externos de la fábrica se les mandan los productos recién hechos con una mayor vida útil. El mayor cliente de la fábrica son claramente las propias tiendas de la empresa, las cuales adquieren el 40% del volumen de fabricación aproximadamente. Además, vender a través de las tiendas propias los productos elaborados en la fábrica es el método de vender más eficiente para la empresa ya que se aprovecha la distribución propia. Por lo que, si a estas tiendas llegan los productos con menor vida útil, esto representa un gran problema.

Esto sucede porque existe sobreproducción, exceso de inventarios y sistemas LIFO en las cámaras de conservación.

Las cámaras refrigeradoras al tener solo una puerta, para aprovechar el espacio, el producto se sitúa al fondo de éstas, actuando como un almacén LIFO, esto se observa en la primera imagen de la *figura 40*. Se intenta que esto no suceda, aun así, hay veces que ocurre debido a que las cámaras se encuentran muy saturadas y es difícil observar a simple vista dónde está cada producto y que fechas de caducidad tienen.

Para resolver este problema se propone la unificación de dos cámaras mediante una nueva puerta que habría que construir, esto se observa en la *figura 40*. La mejora se ha propuesto para la familia de productos cárnicos dado que esta es la familia que más problemas tiene con las rotaciones de stocks, esto es debido a que son los productos con mayor fecha de vida útil en los que más sobreproducción se produce.

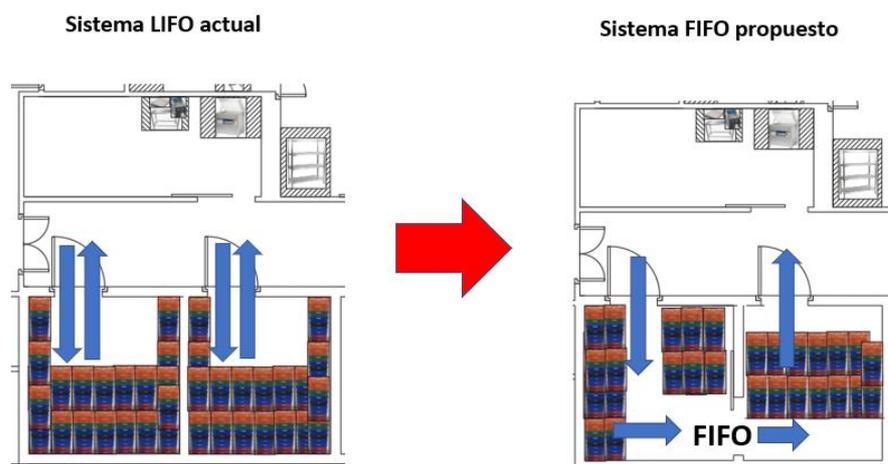


Figura 50. Representación de mejora FIFO para la familia productos cárnicos.

6.2.3 Gestión visual para mejorar la programación de la producción

Asimismo, otro motivo que lleva a la sobreproducción como ya se comentó es la mala programación de la producción. Esto sucede porque no se controla cuanto tiempo va a durar cada lote de producto en función de la demanda, sino que más o menos cuando se observa que queda poco, pues se manda una orden de producción. Esto sucede así en las familias de productos que funcionan de modo push, estas familias son todas, menos la familia de preparados empanados que funciona de modo pull bajo pedido.

Para resolver este problema se propone como primer paso ordenar y clasificar cada una de las cámaras frigoríficas, diseñando un espacio para cada uno de los productos y cada uno de los productos para un espacio. Como segundo paso, para facilitar la programación de la producción se propone señalar en el suelo una serie de líneas con un sencillo código de colores que representen cuanto va a durar la cantidad de stock en la cámara respecto a la demanda real. Para cada columna la cual albergaría un producto distinto se realizaría una señalización diferente en función de la demanda. Los productos se colocan siempre comenzando en la flecha roja. Esto permite colocar por columnas en el suelo indicaciones con las duraciones estimadas de los stocks en función de la demanda.

Tener conocimiento de la cantidad de stock de cada producto tan solo abriendo la puerta de la cámara frigorífica

permite realizar la programación de la producción con mucha más facilidad. Permite observar fácilmente el tiempo que debería durar el stock que existe almacenado e incluso fijar un punto de producción.

En la figura siguiente se presenta un ejemplo. Si en la última columna se almacenara el producto “chorizo de herradura” y se colocara el punto de producción en la línea naranja. Cuando esta línea fuera visible se debería producir a lo largo de esa semana ya que solo quedaría stock para una semana. De este modo se eliminaría la sobreproducción.

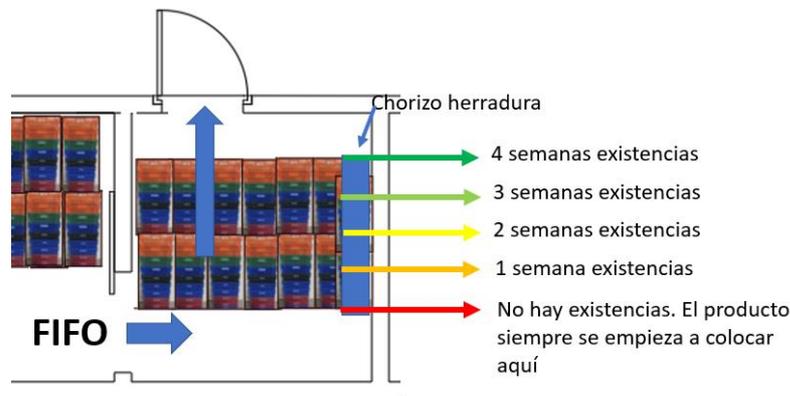


Figura 51. Gestión visual para evitar sobreproducción

La solución ideal para programar la producción de los puntos de venta propios es tener la empresa totalmente informatizada, de este modo si sabemos en todo instante el stock y la venta de la tienda esto nos permitiría saber la cantidad que tenemos que producir para suplir cada tienda. De momento esto es inviable debido a la gran inversión necesaria para informatizar toda la empresa.

6.3 Reuniones de la dirección

Se han realizado y asistido a las reuniones de la directiva durante los 4 meses que ha durado la realización del proyecto, al realizar la primera reunión se llegó a la siguiente conclusión: la manera en la que se reunían no era la adecuada ya que no existía documentación o control alguno sobre lo que se trataba en las reuniones. Además, no había un día ni un horario concreto en el que reunirse para tratar todos los temas de la empresa. Simplemente, la directiva intentaba quedar una vez a la semana durante al menos una hora para tratar todos los temas que hubieran surgido esa semana y necesitaran opinión de los tres socios para ser resueltos.

Al ver esta situación, se propuso en la siguiente reunión una metodología a seguir, se creó un acta estandarizada que rellenar y se propuso la creación de un libro de actas. La propuesta fue aceptada por la directiva. Toda esta metodología, así como las actas y el libro se han ido elaborando sin falta todas las semanas a excepción de la semana santa en la cual hubo un exceso de trabajo.

Metodología a seguir en las reuniones

Antes de comenzar la reunión.

1. Con la antelación de 2 días se avisará con la fecha, hora y lugar de la reunión a los asistentes de la reunión.
2. Los miembros de la junta directiva serán los encargados de transmitir vía WhatsApp los puntos a tratar en el orden del día, posteriormente el secretario los añadirá al acta de reunión.

Comenzada la reunión.

1. Se le entregará a cada uno de los asistentes una hoja con el acta de la reunión.
2. Se dedicará un tiempo breve a que todos los integrantes de la reunión lean los puntos del día.

3. Por orden de prioridad se tratarán uno a uno los puntos del día, comenzando por puntos pendientes de reuniones anteriores, tratando de este modo de ser más resolutivos. A ser posible la persona que propuso el punto del día llevará preparado un breve discurso o unos apuntes para presentar la idea con mayor celeridad.
4. Se apuntará a bolígrafo lo que se decida con cada punto, el secretario será el encargado de la elaboración de un informe futuro, dedicación de recursos, aprobación o denegación de una propuesta, o simplemente la opinión del tema de cada uno de los asistentes, etc.
5. Cuando se terminen los temas a tratar, el secretario levantará el acta. Todos firmarán el acta de la reunión.

Acabada la reunión.

1. Si se ha escrito a bolígrafo, se transcribirá todo a ordenador.
2. Se enviará por el grupo de WhatsApp, cada uno de los asistentes a la reunión deberá releer el acta y dar su aprobación de que todo lo transcrito a ordenador es correcto.
3. Se añadirá el acta de reunión a un libro de actas de reuniones que deberá ser accesible para todos los directivos.



Acta de reunión

Llamada al orden

Reunión de revisión semanal

Fecha 13 / MAYO /2019

Hora prevista comienzo 17:30

Hora inicio : Hora finalización =

Asistentes

	Asistencia	Puntualidad	Motivo ausencia
D. Antonio Serrano Serrano (propietario y junta directiva)	SI/No	SI/No	
D. Francisco Serrano Serrano (propietario y junta directiva)	SI/No	SI/No	
Dña. Rosa María Serrano Serrano (propietario y junta directiva)	SI/No	SI/No	
D. José Pedro Gálvez Serrano (auxiliar)	SI/No	SI/No	
D. Antonio Jesús Serrano López (auxiliar)	SI/No	SI/No	

Asuntos pendientes

Orden del día

Firmas

Figura 52. Formato acta de reunión.

6.4 Sobreproceso realizando pedidos

La realización de los pedidos es clave en una empresa que se dedique a la compraventa de productos alimenticios con poca vida útil. Para tratar de tener las mínimas pérdidas de producto debido a la finalización de su vida útil

es crítica la correcta realización de los pedidos tratando de evitar las mermas.

Se piensa que la mejor solución posible para realizar pedidos es informatizar todos los movimientos del producto dentro de la empresa y mediante un ERP gestionar la realización de pedidos mandando información constantemente a los proveedores para que estos puedan gestionar de la mejor forma los envíos que realicen. Las grandes superficies de alimentación funcionan así actualmente. Sin embargo, existe el problema de que la inversión necesaria para implantar este modo de trabajar es muy grande, por lo que queda descartada de momento.

En la *figura 43* se muestra cómo se realizan actualmente los pedidos en la empresa. Hay 9 tiendas en la empresa, 5 pertenecientes a Écija realizan pedidos diarios mientras que las otras 4 realizan 3 a la semana, por lo tanto, son 30 pedidos en Écija y 12 pedidos para las externas cada semana.

El supervisor de las tiendas llama para preguntar cómo han ido las ventas del día, y configura el pedido con el encargado de la tienda realizando un primer filtro, esto se realiza para tener en cuenta todas las variables existentes al realizar un pedido, clientes especiales, fecha del mes, ferias, comentar las ofertas existentes, etc.

Tras tener una configuración inicial el encargado de la tienda llama a compras y logística y transmite el pedido, el encargado de compras y logística conoce perfectamente el stock existente en la central y se encarga mientras recibe los pedidos de ir configurando las compras para los proveedores que sirven los productos a primera hora de la mañana, es decir, las compras funcionan de modo *pull* tirado por los pedidos de las tiendas. A su vez, si de algún producto no quedan existencias se lo comunica al encargado de la tienda y le busca una solución. Por ejemplo, el pedido tiene 10 lomos de cerdo, pero no existen en stock, el encargado de compras y logística cambia los 10 lomos por 10 chuleteros completos, el chuletero es una pieza de carne compuesto por lomo de cerdo, cabeza de cerdo y hueso espinazo. Esto mismo sucede con muchos productos por ello es necesario revisar todos los pedidos.



Figura 53. Pedidos actuales.

Por lo tanto, tenemos 52 pedidos a la semana, cada uno de estos pedidos debido a la gran cantidad de referencias existentes tardan unos 5 minutos con el supervisor para la configuración inicial y unos 10 minutos con el gerente de compras y logística para la configuración final. Esto supone unos 260 minutos del supervisor, 520 minutos del gerente de compras y 780 minutos de los encargados de las 9 tiendas, en total 13 horas de supervisores y 13 horas de encargados de tiendas cada semana. Además, existe el problema de que se crea un embudo para realizar el pedido al encargado de compras debido a que, aunque intentan destinar un slot de tiempo para cada tienda hay veces que no es posible y se tiene que esperar bien a que el encargado esté disponible o bien a que la tienda esté disponible provocando una gran pérdida de tiempo.

Se propone un proyecto piloto para cambiar el procedimiento, este proyecto piloto se va a realizar en la tienda de Alcalá de Guadaíra debido a que es la tienda donde el encargado es más receptivo y está más preparado para llevar a cabo el cambio.

La propuesta para mejorar este procedimiento es la siguiente. Tratar de eliminar el primer filtro y configuración inicial con el supervisor de las tiendas mediante unos estándares individuales de pedido personalizados con las necesidades de cada tienda. Debido a que la facturación varía mucho de unas semanas a otras, se ha determinado crear variantes del pedido estándar en función de la demanda. Creando tres variantes para cada pedido en función de las previsiones de demanda se solucionaría este problema, es decir, una versión para semanas con mucha demanda, otra para demanda media y otra para demanda baja. A

continuación, en la *figura 53* se muestra el estándar realizado.

TIENDA: 01					PEDIDO DEL MARTES					HOJA 1	
					FECHA						
COD	ARTICULOS	EXISTENCIA	HAY QUE TI	PEDIDO	LOTE	COD	ARTICULOS	EXISTENCIA	HAY QUE TI	PIDO	LOTE
GRUPO AVE						46	LENGUA				
1	ALAS DE POLLO					1158	LOMO DE CERDO				
18	ALAS PAVO		2 kg			925	LOMO AL VACIO				
2	CHURRASCO PAVO					51	MANOS				
20	JAMONCITO PAVO					52	PALETA C/H				
2009	YEMAS DE GALLINA					61	SESOS CERDO				
19	CUELLOS PAVO		2k			54	PANCETA FRESCA				
22	MOLLEJA PAVO					56	PAPADA				
23	MUSLO PAVO					57	PELLA FRESCA				
24	PAVO		1 pavo			60	RIÑONES				
719	SOLOMILLO POLLO					722	PUNTAS SOLOMILLOS				
5	MENUDILLO POLLO		5			62	SOLOMILLO CERDO				
7	MUSLO POLLO					69	CHULETERO IBERICO				
6	MOLLEJA POLLO		1 kg			2201	LAGARTITOS IBERICOS				
2	CHURASCO POLLO					2054	CABECERO IBERICO				
23	MUSLOS PAVO					71	COSTILLA IBERICA				
4	JAMONCITO POLLO					72	LOMO CERDO IBERICO				
15	GALLINA		2 pieza			2265	ABANICO IBERICO				
25	PECHUGA PAVO					74	PRESA IBERICA				
8	PECHUGA POLLO					76	SECRETO IBERICO				
1750	PECHUGA GALLINA					585	SECRETO PAPADA				
10	POLLO					77	SOLOMILLO IBERICO				
112210	POLLO 2º					78	TOCINO FRESCO				
11	POLLO CAMPERO					GRUPO PRECOCINADOS					
2135/082	POLLO HALAL					100532	ALBONDIGAS				
13	SANGRE POLLO					1577	BROCHETA CERDO				
GRUPO CERDO						1578	BROCHETA PAVO				
29	CABEZA C/H					79	BUTIFARRA				
31	CALLOS BLANCOS					90	LONGANIZA ROJA				
33	CARRILLERA CERDO					1579	CHORIZO HERRAD.				
34	CHULETA CABEZA					1581	CHORIZO PICANTE				
65	CALLOS IBERICOS					1582	CHORIZO PAVO				
37	CHULETERO C/C					80	CHORIZO POLLO				
1171	CHULETERO S/C					1583	CHORIZO ROSARIO				
39	CORAZON CERDO					1584	CHORIZO BOLITA				
557	COSTILLA A TIRAS					91	CHURRASQUITO BARB.				
40	COSTILLA CARNUDA					110	CROQUETAS				
41	HIGADO					1623	CROQUETAS ESPINACAS				
1361	HUESO ESPINAZO					3143	CROQUETAS BACALAO				
43	JAMON C/H					2823	CROQUETAS RABO TORO				
44	JAMON S/H					1589	BARRILITOS				
38	CODILLOS					81	CHORIZO VENAO				

TIENDA: 01				PEDIDO DEL MARTES				HOJA 2			
COD	ARTICULOS	EXISTENCIAS	HAY QUE TENER	PIDO	LOTE	COD	ARTICULOS	EXISTENCIAS	HAY QUE TENER	PIDO	LOTE
111	FILETES EMPANADOS					GRUPO TERNERA					
1587	FLAMENQUIN C. GUERR.					130	CALLOS TERNERA				
1585	FLAMENQUIN CERDO					131	CARNE TERNERA				
1342	FLAMENQUIN ESPARR.					133	COSTILLA TERNERA				
1588	FLAMENQUIN P. GUERR.					135	FILETE BABILLA TERN.				
1586	FLAMENQUIN POLLO					136	FILETE CADERA				
2941	HAMBURGUESA ESPINACAS					137	FILETE CONTRA				
93	HAMBURGUESA PO/CER					138	FILETE ENTRECOT				
2827	HAMBURGUESA TERNERA					139	FILETE TAPA				
115	HUEVO BECHAMEL					140	HIGADO TERNERA				
83	JABUGUITO IBERICO					141	JARRETE TERNERA				
116	LAGRIMITA					141	LAGARTILLO TERNERA				
2121	CHULETAS PAVO					143	LOMO TERNERA				
1995	LOLITOS DE POLLO					144	RABO TERNERA				
172	FLAUTAS DE QUESO					145	REDONDILLO TERNERA				
117	MANTECA COLORA					146	SOLOMILLO TERNERA				
2179	CONITOS					134	FALDA TERNERA				
100511	MORCILLA ACHORIZA					0-134	CALDERETA CORDERO				
85	MORCILLA CEBOLLA					158	CHULETA CORDERO				
86	MORCILLA HIGADO					3002F	CORDERO (ENTERO)				
87	MORCILLA NORMAL					2102	CORDERO LECHAL				
118	PALINADAS					162	PALETILLA CORDERO				
120	PECHUGA ROKEFORT					163	PIERNA CORDERO				
119	PECHUGA HORTELANA					GRUPO VARIOS					
1994	PECHUGA RELLENA					166	CARNE DE VENAO				
98	PINCHO CERDO					165	CONEJO				
99	PINCHO POLLO					167	CORTEZA AÑEJA				
1594	POLLO RELLENO					1154	HUESO BLANCO				
1601	ROTI TERNERA					311	MANTECA BLANCA				
1596	ROLLITOS PRIMAVERA					1023	PAN BIMBO				
1598	ROTI CERDO					169	PANCETA SALADA				
1599	ROTI PAVO					168	PELLA AÑEJA				
1600	ROTI POLLO					170	COSTILLA SALADA				
1602	S. JACOBO CERDO					42	HUESO ESPINASO SALAO				
102	SALCHICHA POLLO					147	CARNE DE TORO				
101	LONGANIZA FRESCA					149	COSTILLA DE TORO				
88	SALCHICHON CASERO					150	FILETE DE TORO				
177	KEBAB POLLO					155	JARRETE DE TORO				
178	KEBAB TERNERA					156	LOMO DE TORO				
1593	SOLOMILLO RELLENO					157	RABO DE TORO				
123	TRIANGULITOS YORK					2164	SOLOMILLO DE TORO				
2528	ZURRAPA LOMO										

Figura 54.Hoja de Pedidos estándar.

El modo de funcionamiento de la hoja estándar de pedido es muy sencillo, el encargado de la tienda apunta las existencias, observa la columna “hay que tener” y en la siguiente “pedido” escribe el pedido realizando una sencilla resta. Por parte de la empresa se tendrían que rellenar todas las columnas “hay que tener” para cada pedido, creando tres versiones para cada pedido en función de la demanda prevista para esa semana. Una vez relleno el estándar, se escanea en una impresora y se envía por email directamente al encargado de compras.

Al utilizar el estándar de pedido directamente el encargado de cada tienda eliminamos el primer filtro de 5 minutos con el supervisor de las tiendas por lo que estamos eliminando 10 minutos por pedido. Otro problema

que se soluciona es el embudo que se comentó, es decir, ahora el encargado de compras puede organizarse mejor su trabajo al no tener que estar hablando por teléfono con cada uno de los encargados de las tiendas. En la *figura 54* se refleja cual sería el nuevo funcionamiento.

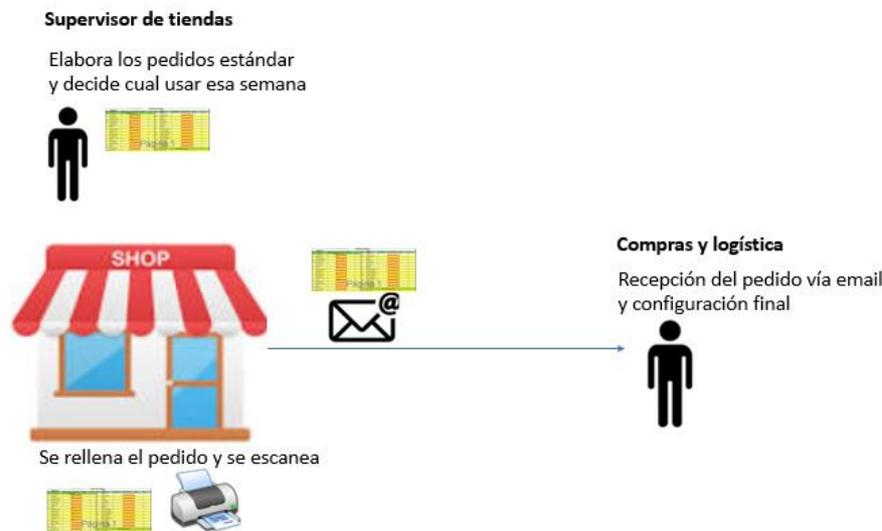


Figura 55. Pedidos propuestos.

Este funcionamiento no deja de ser rudimentario, pero en un futuro sería conveniente incluir un método para realizar pedidos de un modo más automatizado incluyendo esta función en el ERP de la empresa.

6.5 Organización y gestión enfocada a procesos

La motivación y las condiciones laborales del equipo humano de la empresa son clave para el desarrollo. La mayoría de los empleados de la empresa se encuentran estancados en varios sentidos. El primero, la remuneración económica, los sueldos desde la crisis prácticamente no han sufrido variaciones. Aumentar la remuneración de forma considerable a día de hoy es inviable debido a los resultados de la empresa. En segundo lugar, encontramos la imposibilidad de promocionar dentro de la empresa, al ser una pequeña empresa como ya se comentó los puestos con responsabilidad de supervisor o gerentes están ocupados en su totalidad por los dueños de la empresa. Además, dentro de las tiendas propias de la empresa, la figura del encargado se encuentra muy difuminada. No están creadas ni definidas sus funciones por escrito ni existe un escalón salarial más allá de la antigüedad en la empresa.

La empresa es consciente de la baja motivación de los empleados, por ello ya ha intentado llevar a cabo proyectos para mejorarla. Por ejemplo, se propuso a una tienda que, si aumentaban las ventas en un 5% durante el transcurso del año 2018, los vendedores de esa tienda percibirían una paga extra completa a final de año. Esto motivó a todos los vendedores y de hecho se aumentó en un 4,2% el volumen de ventas, aun no habiendo conseguido el objetivo la empresa concedió la paga extra por el esfuerzo demostrado por los empleados. Esta propuesta consiguió su objetivo que era motivar a los empleados, sin embargo, no se tuvo en cuenta que vender más no implica aumentar los beneficios ya que el beneficio depende directamente del margen de beneficios, el cual no controlan. Este es un claro ejemplo de gestión por objetivos, el objetivo los empleados lo tenían claro pero no se les dotó de medios algunos para la consecución.

Se propone usar un método de gestión por procesos, que implique una prima en función de unos indicadores y de unos métodos y unas reglas para evaluar totalmente definidas por escrito. Es aquí, dónde entra en juego la figura del encargado, el encargado de las tiendas será el que se encargue de la consecución continua de los indicadores. Los supervisores de las tiendas, que son dos de los dueños, las visitan y supervisan varias veces por semana, pero no llevan ninguna documentación de los errores, fallos o problemas a corregir que observan, así como tampoco documentan las buenas prácticas. Se dedican a gestionar las situaciones de la mejor forma posible que ellos creen, llegando incluso en algunas ocasiones a contradecirse el uno al otro. Esto sucede porque no se

ha estandarizado la supervisión de las tiendas. Encuentran problemas recurrentes, por ejemplo, en el montaje de las vitrinas de exposición de los productos, cuyo montaje es bastante complejo. Depende mucho de la situación del stock y de las intenciones de venta que se tengan, así como de la estación en la que se encuentre, hay mucha diferencia entre verano e invierno, por ejemplo.

Se propone por tanto que los supervisores realicen mediante una pequeña *checklist* con los puntos más importantes a valorar, una evaluación cada vez que supervisen una tienda. Cada uno de estos puntos evaluarlos con una valoración de 1 a 3 por ejemplo. Definir las valoraciones de cada uno de estos puntos por escrito. De este modo las reglas de la evaluación quedarán claramente definidas y todas las tiendas tendrán claros los puntos en los que deben esforzarse por mejorar. Para mejorar la visualización de la evaluación todos los meses podrían publicarse las puntuaciones de todas las tiendas en el tablón de información, y premiar de algún modo a las tienda que quede cada mes primera en el ranking. Esto fomentará que los encargados se esfuercen en quedar arriba en el ranking cumpliendo todos los puntos importantes que la empresa considera que pueden influir en las ventas. De este modo el equipo que más se esfuerce verá recompensada su motivación, además, al hacerlo visible a toda la empresa esto supondrá una mejora de autoestima. Algunos puntos a evaluar en la *checklist* son los siguientes:

- Montaje y exposición de las vitrinas. Secciones de cerdo, aves, ternera y charcutería.
- Limpieza y mantenimiento diario de útiles y máquinas.
- Limpieza y mantenimiento semanal.
- Estado y limpieza de los uniformes.
- Rotación de productos y organización de las cámaras frigoríficas.
- Programa general de higiene. Correcta cumplimentación de los documentos.
- Correcta colocación de la cartelería.

La redacción de esta *checklist* y de la definición de las valoraciones requiere de mucho trabajo por parte de los supervisores. Además, sería conveniente probarlo como proyecto piloto hasta tener perfectamente todo definido y que los encargados estuvieran conformes con todo el sistema de evaluación.

En cuanto al personal de fabricación sería necesario implantar también un sistema de primas para mantener la motivación de los operarios, por ejemplo, se podría aplicar un sistema que premiara la capacidad de producción. Este sistema serían una gestión *win-win* debido a que si los operarios producen mejor y más rápido la empresa ganaría competitividad al disminuir su *leadtime* y los empleados percibirían una mejor remuneración por las horas que trabajan, ganando lo mismo por trabajar menos horas.

7 CONCLUSIONES

Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo.

Albert Einstein

Cada vez se encuentran más comercios cerrados de los de toda la vida, pescaderías, fruterías, carnicerías, etc. es innegable que el consumo está evolucionando hacia las grandes superficies. Pero ¿están las pequeñas empresas y comercios de barrio que se dedican a la alimentación destinadas a sucumbir ante los cambios en el consumo que se decanta por las grandes superficies?

Lo que está claro es que no compiten al mismo nivel ni con las mismas herramientas. Mientras que unos tienen en cuenta economías de mercado, estrategias de marketing, un flujo de información perfecto y una gran coordinación con los proveedores. Los otros son incapaces de abarcar tantos conceptos. Pero, limitarse a resignarse y navegar como un barco sin rumbo ni camino fijado bajo la excusa de la incapacidad de competir en el nuevo mercado que evoluciona es un grave error. Este trabajo para la empresa supone un intento de marcar ese camino que la lleve hasta el rumbo deseado, mediante la gestión de los procesos y la mejora continua de estos.

La mejora continua es un largo camino por recorrer, sin final aparente ya que siempre será posible mejorar. Durante la documentación y en las reuniones se ha ido trabajando con la dirección de la empresa muchos conceptos de mejora continua. Se ha llegado a la conclusión de que es imposible abarcar todos los campos de mejora de la empresa con un equipo de solo 4 personas que dediquen tiempo parcial de su jornada a estos asuntos. Por ello, es necesario empezar a integrar a más empleados en estos proyectos, creando equipos de trabajo que dediquen recursos para conseguir objetivos concretos. Esta integración tiene que ser progresiva desde la dirección, a los encargados de tiendas y producción y al personal de administración y logística. Por último, inmiscuir a los vendedores de las tiendas y a los operarios de la fábrica. La mejora propuesta en “organización y motivación” va en consonancia con esta idea, uno de los puntos a evaluar en la *checklist* podría ser perfectamente el interés y la capacidad de proponer propuestas de mejora por parte de los encargados de las tiendas y de producción.

Respecto a la primera parte del proyecto se puede concluir que a groso modo los procesos de fabricación que se realizan en la empresa han quedado claramente definidos. Su funcionamiento ha quedado definido gracias a las hojas estandarizadas de maquinaria y su estructura quedó definida gracias a los mapas de procesos. Sin embargo, queda mucho trabajo aún por hacer, hasta tener un muestreo de datos consistente que permita programar de correcta forma la producción. Aun así, el objetivo concreto de la primera parte ha sido logrado con éxito. La base para poder estudiar a mayor nivel los procesos ha sido establecida.

El sistema de control económico perteneciente a la segunda parte del proyecto ha sido llevado a cabo con éxito. Se ha cumplido el objetivo de calcular los costes de fabricación de los cinco productos más representativos de cada una de las familias. Sin embargo, calcular manualmente a través de un Excel los costes es una tarea muy tediosa para la que hay que tener muy claro la estructura y la metodología seguida. Por lo que, su implantación en la empresa se antoja compleja ya que deberían dedicar muchos recursos para calcular de este modo los costes de cada uno de los 71 productos existentes en fabricación. Es por ello por lo que en un futuro se espera conseguir implantar esta metodología en el propio ERP de la empresa automatizando de este modo el cálculo de estos costes.

En cuanto a la fábrica, la propuesta de una nueva configuración del *layout* ha sido bien acogida. El nuevo *layout* está pensado para fomentar el flujo unitario de producción y eliminar movimientos innecesarios acoplando las estaciones de producción en una célula de fabricación.

Continuando con las propuestas referentes a fabricación, las propuestas de mejora de la gestión visual y la cola FIFO de los productos cárnicos han sido también bien acogidas. La idea de la gestión visual mediante indicadores de colores en el suelo ha parecido muy buena idea. Pero, para ponerla en práctica lo primero que hay que solucionar es la clasificación y ordenación de las cámaras de conservación ya que a día de hoy los

productos no se colocan siempre en el mismo lugar, es decir, cada producto no tiene su lugar específico. En cuanto a la mejora de la construcción de una puerta que una las dos cámaras frigoríficas para albergar en ellas los productos cárnicos y crear una cola FIFO tiene varios inconvenientes. El primero, la inversión para realizar la construcción es alta y segundo, habría que realizar la obra parando la mitad de la capacidad de conservación de la fábrica durante unos cuantos días sobrecargando las demás cámaras de conservación lo cual supone un grave problema.

Por último, respecto a las propuestas de mejora operativas, la primera de ellas fue aplicada directamente, se cambió el método seguido en las reuniones de la directiva. Otra de las propuestas implantadas ha sido el proyecto piloto para cambiar el método de realización de pedidos. Tras un mes de implantación sigue en periodo de prueba debido a que hubo factores que no se tuvieron en cuenta como la implicación de las ofertas a la hora de realizar los pedidos.

Con esto se da por finalizado la documentación de los procesos y el inicio de la gestión enfocada a procesos y mejora continua de estos, desde un punto de vista *Lean* en Cárnicas Serrano S.L.

7.1 Líneas futuras

Tras la realización del proyecto, quedan tres líneas futuras de trabajo encaminadas. La primera, la mejora de la fábrica de elaborados, aplicando el proyecto de cambio de *layout* propuesto y desarrollando un método para programar la producción que se interrelacione directamente con las ventas y las compras de la empresa. La segunda, trabajar en desarrollar un método de gestión que se enfoque en los procesos y métodos de trabajo usados en la empresa. Por último, desarrollar el ERP de la empresa para que sea una herramienta fiable que permita apoyar la fabricación de la empresa y determinar unos indicadores que apoyen la gestión enfocada a los procesos.

Respecto a la primera línea de trabajo, el cambio de *layout* propuesto se ha acordado por votación ponerlo en marcha a mediados de julio. El cambio no ha dado comienzo antes debido que ahora mismo la fábrica está pasando por un periodo de transición, la encargada de producción se quedó embarazada y se reincorpora a la plantilla en julio. Por último, quedaría aún por diseñar las operaciones minuciosamente, la colocación exacta de las herramientas, el acoplamiento de las operaciones para intentar operar con el menor inventario intermedio posible, etc.

La segunda línea de trabajo es posiblemente la más compleja de todas ya que no existe un método y unos indicadores exactos que vayan a asegurar el buen rumbo de la empresa. Los indicadores son clave y comprender la relación que éstos tienen sobre los resultados de la empresa más aún. Sin embargo, para determinar exactamente qué indicadores son los adecuados para una empresa concreta se necesita de una gran reflexión y algunas pruebas sobre cómo éstos influyen sobre los resultados dado que los indicadores adecuados dependerán de la empresa en concreto y serán diferentes para una u otra.

Por último, trabajar en la herramienta informática que apoye estas dos líneas es muy importante. Si el ERP de la empresa no consigue proporcionar los datos adecuados para calcular los indicadores de poco sirve determinar cuáles son los indicadores apropiados, de ahí que sea tan necesario desarrollar la herramienta informática. En este punto se está trabajando ya hoy día, se decidió cambiar el ERP de la empresa con el que se llevaba trabajando desde 2008 debido al alto precio del antiguo proveedor. Se ha cambiado a un nuevo proveedor con unos precios más acordes al volumen de la empresa y más especializado en pequeñas empresas como la que se está estudiando. Este proveedor al tener unos precios por licencia hasta cinco veces más barato que el anterior permite dar el salto a informatizar la empresa entera. Se ha desarrollado un plan de acción para implantar poco a poco toda esta informatización. Resumiendo, el primer paso consiste en dar el salto a usar el nuevo software volcando la base de datos actual de la empresa. Consiguiendo trabajar con el nuevo software hasta el punto en el que se usa hoy día en la empresa, es decir, gestionar la administración, trazabilidad y las tres tiendas que existen informatizadas, pero todo ello con el nuevo software. El siguiente paso consiste en informatizar la entrada de productos en la empresa ya que esto permitirá llevar una mejor cadena de la trazabilidad en toda la empresa. Por último, se informatizará la fabricación de la empresa y las restantes seis tiendas. Otro concepto que se pretende implantar en el ERP es la estructura de costes añadidos a la venta de los productos que se ha estudiado en el capítulo 5.

Estas líneas de trabajo futuro suponen un claro objetivo al que destinar recursos. Por lo que, se concluye que el

proyecto ha implantado satisfactoriamente una base sobre la que trabajar tanto en la gestión enfocada a procesos como en la mejora continua de éstos.

BIBLIOGRAFÍA

- Guadix, J. Rodríguez, M. Muñuzuri, J. (2014). "Organización y Gestión de Empresas". Iris-copy SL.
- Guadix, J. Onieva, Luis. Mora-Figueroa, JL. Rodríguez, M. (2006). "El Sistema de Control Económico en la Ingeniería del Marco Institucional". Sevilla: Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla.
- Escudero, A. (2018)"Apuntes de la asignatura Sistemas Integrados de Producción". Sevilla, Universidad de Sevilla.
- Muñuzuri, J. (2018) "Apuntes de la asignatura Logística". Sevilla, Universidad de Sevilla
- Jeffrey K. Liker. (2006). "Las claves del éxito de Toyota". Planeta DeAgostini Profesional y formación, S.L.
- Jones, D. Womack, J. (2003). "Lean thinking". PAPP S.L.U
- Kobayashi, I. "20 claves para mejorar la fábrica".
- Rother, M. Shook, J. "Observar para crear valor". Lean enterprise institute.
- “Gaser” [En línea]. España. Disponible en: <https://www.gaser.com/es/>
- “Industrias IMA” [En línea]. España. Disponible en: <http://www.imaindustrias.com/>
- “Industrias Castelvall” [En línea]. España. Disponible en: <http://www.castellvall.com/es/>
- “Industrias Talsa” [En línea]. España. Disponible en: <https://talsanet.com/es/>
- “Industrias Bizerba” [En línea]. España. Disponible en: https://www.bizerba.com/es_es/inicio/
- “Industrias Zermat” [En línea]. España. Disponible en: <https://zermat.es/>
- “Industrias Dibal” [En línea]. España. Disponible en: https://www.dibal.com/es?gclid=Cj0KCCQjw_r3nBRDxARIsAJljeH1gDtTsZt4bwRC7EXVBpo4wW9ht50ffSYuUU9VdGR5amSIIlmcYVEaAgrIEALw_wcB
- “Industrias Mauting” [En línea]. España. Disponible en: <https://www.mauting.com/es/>
- “Evaluación como proceso de mejora continua” [En línea]. España. Disponible en: <http://www.visionindustrial.com.mx/industria/en-la-educacion/evaluacion-educativa-como-proceso-de-mejora-continua-para-la-calidad-educativa>
- “Los 14 principios del Toyota way ” [En línea]. España. Disponible en: <http://www.leanroots.com/wordpress/2017/09/30/los-14-principios-del-toyota-way/>
- “Filosofía lean en tu empresa” [En línea]. España. Disponible en: <http://ccmty.com/filosofia-lean-en-tu-empresa/>
- “Gestión por procesos”[En línea]. España. Disponible en:<https://www.isotools.org/soluciones/procesos/gestion-por-procesos/>