



**UNIVERSIDAD DE TALCA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PROYECTO DE TÍTULO

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE  
RENDIMIENTOS POR CATEGORÍA DE CERDOS PARA  
EL ÁREA DE PROCESOS DE COEXCA S.A.”

Autor: Paulina Iturra Romero

PROFESOR GUÍA: Sergio González Reyes

CURICÓ - CHILE

AGOSTO DE 2019

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Curicó, 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron durante estos años. A mi mamá y a mi abuela, por el amor, esfuerzo y sacrificio, que me permitió crecer como persona y poder finalizar la carrera. A toda mi familia por confiar en mí, en todo momento y ayudarme en lo que fuera necesario.

A Gonzalo por el amor, la comprensión y por estar presente en todo momento.

A los amigos que me dio la universidad, Catalina, Valentina, Vicente y Elisabet, por estar en todo momento y darme alegrías en momentos de estrés. Y a los que no me dio la universidad, pero que también estuvieron presentes a la distancia, Julia, Antonio, Paulina, Constanza, y Daniela.

También, a mi profesor guía Sergio González, quien me orientó en este proyecto y me entregó los conocimientos necesarios.

A don Cesar Rodríguez y Leónidas López, quienes me permitieron realizar mi práctica y memoria en Coexca S.A., y me brindaron todo lo necesario para desarrollarla.

## RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de título se realizó en la empresa COEXCA S.A., específicamente en el área de procesos. En donde se evaluó una problemática, relacionada con el desconocimiento de los tipos de cerdos, que tienen mejor rendimiento y proporcionan mayor rentabilidad. Con el fin de que los proveedores entreguen más cerdos, con estas características.

En el primer capítulo de introducción, se explica con más detalle esta problemática, el lugar en donde se realizó el proyecto, los objetivos y resultados tangibles esperados. Posteriormente, se describen las herramientas que se utilizaron en este proyecto, para analizar y resolver la problemática. Además, se detalla la metodología de solución.

En el tercer capítulo, se realizó el diagnóstico de la situación actual, en donde se explica el contexto de la problemática, se describen los procesos que están involucrados, el proceso de medición de grasa, también, se detalla cómo se realizan las clasificaciones de cerdos actualmente en la empresa y como es el pago a los proveedores. Además, se realiza una búsqueda en la literatura de otros países, organizaciones, empresas, etc., que realicen mejores prácticas asociadas con el tema estudiado y se detalla lo encontrado, realizando un análisis de lo que se podría integrar a la empresa. Luego, se proponen nuevas clasificaciones y se explica cómo se obtuvieron. Finalmente, se realiza un análisis de la problemática estudiada.

En el cuarto capítulo, se formaliza el sistema de información, se elaboran diagramas de contexto interno y externo. Además, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Luego en el quinto capítulo, comienza el diseño de los sistemas de información de control de rendimiento y de comparación de proveedores, se desarrollan los diagramas de flujo y se describen los sistemas con sus interfaces.

Después, se presenta el rendimiento calculado con las categorías propuestas, con el objetivo de comparar y analizar si se logró alcanzar mejores resultados con estas. Finalmente, se realiza una evaluación costo-beneficio, en donde se analizan los costos de desarrollar los sistemas y el beneficio que obtiene la empresa con este.

Palabras clave: rendimiento, carne magra, peso, rentabilidad.

### Autor

**Paulina S. Iturra Romero ([piturra14@alumnos.utalca.cl](mailto:piturra14@alumnos.utalca.cl))**  
**Estudiante Ingeniería Civil Industrial**  
**Facultad de Ingeniería – Sede Curicó – Universidad de Talca, Chile**

## ABSTRACT

This Project was done on COEXCA S.A, more specifically, in the processes area. Where the problem was evaluated, the lack of knowledge regarding the types of pigs, which ones have better output and are the more cost-effective. For suppliers to deliver more pigs, with these characteristics.

In the introduction chapter, the problem is explained more in detail, where the project was held, and the tangible objectives expected. After that, the tools used on the project are described to analyze and solve the problem. Furthermore, the methodology of the solution is detailed.

In the third chapter, a diagnosis of the current situation, on which the context of the problem is explained, the processes that are involved are described, the fat-measuring process, also, how does the company classify the pigs currently is explained in more detail and how is the payment to suppliers. Additionally, a search looking through the literature of other countries, organizations, companies, etc., that have better practices associated with the studied subject and an analysis of what can be added to the company is made. Then. New classifications are proposed and how were they obtained is explained. Finally, an analysis of the problem studied is carried out.

In the fourth chapter, the information system is formalized, diagrams of both intern and extern context are made. Additionally, the system's functional and not functional requirements are defined. Then in chapter five, the design of the output management information systems and the comparison of providers begin, flowcharts are developed, and the systems and their interfaces are described.

After that, the performance calculated with the proposed categories is presented, with the objective of contrasting and analyzing if better results were achieved with these. Finally, a cost-benefit evaluation is done, on which the costs of developing the systems and the benefit for the company with them.

Keywords: output, lean meat, weight, cost-effective.

### Author

**Paulina S. Iturra Romero ([piturra14@alumnos.utalca.cl](mailto:piturra14@alumnos.utalca.cl))**  
**Estudiante Ingeniería Civil Industrial**  
**Facultad de Ingeniería – Sede Curicó – Universidad de Talca, Chile**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Lugar de aplicación.....	10
1.1.1 Descripción global.....	10
1.1.2 Estructura organizacional.....	12
1.1.3 Características de los productos fabricados y de los procesos productivos .....	12
1.2 Problemática .....	16
1.3 Objetivos.....	17
1.3.1 Objetivo general .....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
1.4 Resultados tangibles esperados.....	18
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN .....	19
2. Marco teórico y metodología de solución.....	20
2.1 Métodos de levantamiento de información.....	20
2.2 Estadística descriptiva.....	21
2.2.1 Tamaño de muestra .....	21
2.2.2 Histogramas.....	21
2.3 Benchmarking.....	22
2.4 Diagrama de flujo de datos .....	24
2.5 Diagrama de flujo de procesos.....	26
2.5.1 Objetos de flujo .....	27
2.5.2 Objetos de conexión.....	27
2.5.3 <i>Swimlanes</i> .....	27
2.5.4 Artefactos .....	27
2.6 Sistemas de información.....	34
2.6.1 Ciclo para el desarrollo de sistema de información .....	35
2.6.2 Modelos de ciclo de vida para un sistema de información .....	36
2.7 Metodología de diseño de <i>software</i> .....	39
2.7.1 Metodología <i>Scrum</i> .....	39
2.7.2 Metodología de diseño <i>Bottom Up</i> .....	41
2.7.3 Metodología de diseño <i>Top Down</i> .....	42

2.7.4 Metodologías tradicionales .....	42
2.7.8 <i>Design thinking</i> .....	44
2.8 Ecuaciones de predicción de porcentaje magro .....	45
2.8.1 Métodos en Estados Unidos .....	45
2.8.2 Métodos en Europa.....	48
2.9 Metodología de solución.....	50
2.9.1 Etapa I: Recolección información .....	50
2.9.2 Etapa II: Clasificaciones de cerdos .....	51
2.9.3 Etapa III: Elaboración del sistema .....	52
CAPÍTULO 3: SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO .....	54
3. Situación actual y diagnóstico .....	55
3.1 Procesos productivas involucrados .....	55
3.1.1 Proceso de faena.....	55
3.1.2 Proceso de desposte.....	57
3.1.3 Almacenamiento en frío .....	58
3.2 Clasificaciones de cerdos.....	58
3.3 Etapa de pesaje y medición de grasa.....	63
3.4 Pago a proveedores de cerdos .....	64
3.5 <i>Benchmarking</i> competitivo .....	65
3.5.1 Clasificaciones de cerdos por pesos en Navarra .....	65
3.5.2 Clasificaciones por porcentaje magro en Rumania .....	67
3.5.3 Clasificaciones en Estados Unidos.....	68
3.5.4 Análisis <i>Benchmarking</i> .....	70
3.6 Pruebas de rendimiento.....	71
3.7 Análisis de la problemática.....	73
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE CLASIFICACIONES .....	76
4. Propuesta de clasificaciones de cerdos .....	77
CAPÍTULO 5: FORMALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	79
5. Formalización del sistema de información .....	80
5.1 Elección de metodología de diseño de <i>software</i> .....	80
5.2 Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema .....	82
5.2.1 Requerimientos funcionales .....	82
5.2.2 Requerimientos no funcionales .....	82

5.3 Diagrama de contexto .....	83
5.3.1 Diagrama de contexto interno .....	83
5.3.2 Diagrama de contexto externo.....	84
CAPÍTULO 6: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	86
6. Diseño del sistema de información.....	87
6.1 Diagrama de flujo de sistema de información de rendimientos por categoría y mensuales.....	87
6.2 Diagrama de flujo del sistema de comparación de productores .....	88
6.3 Desarrollo del diseño del sistema de información .....	93
6.3.1 Planilla de ingreso de datos .....	93
6.3.2 Desarrollo de interfaz de inicio .....	94
6.3.3 Desarrollo de interfaz de cálculo de rendimientos por categorías.....	95
6.3.4 Desarrollo de interfaz de cálculo de rendimiento mensual.....	99
6.3.5 Desarrollo de interfaz para modificar categorías.....	103
6.3.6 Desarrollo de interfaz para agregar nuevos productos .....	103
6.4 Desarrollo del diseño del sistema de comparación de proveedores.....	105
6.4.1 Planilla de ingreso de datos .....	105
6.4.2 Desarrollo de interfaz de sistema de comparación de proveedores .....	105
CAPÍTULO 7: RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	110
7. Resultados y análisis .....	111
7.1 Comparación de rendimientos por categorías.....	111
7.2 Comparación de rendimientos entre categorías actuales y propuestas .....	112
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO.....	118
8. Evaluación costo beneficio .....	119
8.1 Costos.....	119
8.2 Beneficios .....	119
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	122
Conclusiones.....	123
Recomendaciones .....	125
Referencias .....	127
Anexos.....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tareas (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	28
Tabla 2: subprocesos (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	29
Tabla 3: Eventos de inicio (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	29
Tabla 4: Eventos intermedios (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	30
Tabla 5: Eventos de finalización (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	31
Tabla 6: Compuertas (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	32
Tabla 7: Objetos de conexión (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	33
Tabla 8: Swimlanes (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	33
Tabla 9: Artefactos (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	34
Tabla 10: Objetos de datos (nomenclatura <i>Bizagi</i> ).....	34
Tabla 11: Clasificaciones del porcentaje magro por la CEE.....	58
Tabla 12: Clasificación de cerdos.....	60
Tabla 13: Categorías de porcentaje magro.....	60
Tabla 14: Designación de notas.....	62
Tabla 15: Porcentaje de cerdos por clasificación según sus características.....	62
Tabla 16: Descuento a proveedores propios.....	64
Tabla 17: Descuentos a proveedores externos.....	65
Tabla 18: Comparación de clasificaciones.....	65
Tabla 19: Clasificaciones Cárnicas Iruña-Velasco.....	66
Tabla 20: Clasificación Cárnicas Donostiarra.....	66
Tabla 21: Clasificación Cárnicas Pamplona.....	67
Tabla 22: Clasificaciones por porcentaje magro en Rumania.....	68
Tabla 23: Conversiones.....	69
Tabla 24: Clasificación en EEUU (1° estudio).....	69
Tabla 25: Clasificación en EEUU (2° estudio).....	70
Tabla 26: Propuesta de clasificaciones de cerdos.....	78
Tabla 27: Ponderación de criterios.....	81
Tabla 28: Calificación según características.....	81
Tabla 29: Elección de metodología.....	81
Tabla 30: Costos de producción y distribución.....	111
Tabla 31: Comparación de productos categoría SM.....	114
Tabla 32: Comparación de productos categoría MM.....	114
Tabla 33: Comparación de productos categoría LM.....	114
Tabla 34: Datos de categoría propuesta para calcular beneficio obtenido.....	115
Tabla 35: Datos de categoría actual para calcular beneficio obtenido.....	115
Tabla 36: Beneficio obtenido categoría LM.....	116
Tabla 37: Beneficio obtenido categoría XS.....	116
Tabla 38: Beneficio obtenido categoría SM.....	116
Tabla 39: Beneficio obtenido categoría SG.....	116
Tabla 40: Beneficio obtenido categoría MM.....	116

Tabla 41: Beneficio obtenido categoría MG .....	117
Tabla 42: Beneficio obtenido categoría LG .....	117
Tabla 43: Beneficio total obtenido al implementar categorías propuestas.....	117

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1: Aumento de producción .....	61
Gráfico 2: Distribución por tipo de cerdo.....	63
Gráfico 3: Distribución por tipo de cerdo agosto 2018 .....	78
Gráfico 4: Comparación de categorías actuales y propuestas .....	113
Ilustración 1: Ubicación Coexca S.A. ....	10
Ilustración 2: Modelo de negocios Coexca S.A. ....	11
Ilustración 3: Organigrama área de procesos .....	13
Ilustración 4: Cortes comercializados .....	15
Ilustración 5: Exportaciones Coexca S.A. ....	16
Ilustración 6: Histograma .....	22
Ilustración 7: Simbología diagrama de contexto .....	25
Ilustración 8: Modelo en cascada .....	37
Ilustración 9: Modelo evolutivo .....	37
Ilustración 10: Modelo incremental.....	38
Ilustración 11: Modelo espiral.....	38
Ilustración 12: Metodología <i>Scrum</i> .....	40
Ilustración 13: Metodología de diseño <i>Bottom up</i> .....	41
Ilustración 14: Metodología de diseño <i>Top Down</i> .....	42
Ilustración 15: Metodología tradicional MSF .....	43
Ilustración 16: Etapas <i>Design Thinking</i> .....	45
Ilustración 17: Diagrama de flujo proceso productivo .....	59
Ilustración 18: Comparación de precios por categorías.....	72
Ilustración 19: Diagrama de Ishikawa .....	75
Ilustración 20: Diagrama de contexto interno .....	84
Ilustración 21: Diagrama de contexto externo.....	85
Ilustración 22: Diagrama de flujo del sistema de información para la obtención de rendimientos por categoría .....	90
Ilustración 23: Diagrama de flujo del sistema para la obtención de rendimientos mensuales .....	91
Ilustración 24: Diagrama de flujo de sistema de comparación de productores .....	92
Ilustración 25: Planilla de ingreso de datos (sistema de rendimiento por categoría y mensual) .....	94
Ilustración 26: Interfaz de inicio.....	95
Ilustración 27: Interfaz de productos no encontrados en la base de datos.....	96
Ilustración 28: Interfaz de cálculo de rendimiento por categorías.....	96

Ilustración 29: Planilla de cálculo de rendimiento por categorías.....	97
Ilustración 30: Interfaz resumen rendimiento por categoría.....	98
Ilustración 31: Detalle de rendimientos realizados .....	98
Ilustración 32: Interfaz de cálculo del rendimiento mensual.....	100
Ilustración 33: Interfaz para ingresar nombre archivo de base de datos .....	100
Ilustración 34: Planilla de cálculo de rendimiento mensual .....	101
Ilustración 35: Interfaz resumen mensual.....	101
Ilustración 36: Interfaz resumen cerdos por persona.....	102
Ilustración 37: Interfaz resumen anual .....	102
Ilustración 38: Interfaz resumen distribución por categoría.....	103
Ilustración 39: Interfaz para modificar categorías .....	104
Ilustración 40: Agregar nuevo producto.....	104
Ilustración 41: Planilla ingreso de datos (sistema comparación de proveedores) .....	105
Ilustración 42:interfaz de sistema de comparación de proveedores .....	106
Ilustración 43: Gráfico porcentaje magro promedio versus peso de la vara caliente promedio.....	107
Ilustración 44: Gráfico rendimiento de la vara caliente versus peso vara caliente .....	107
Ilustración 45: Gráfico rendimiento versus porcentaje magro .....	107
Ilustración 46: Interfaz resumen proveedor.....	108
Ilustración 47: Interfaz agregar nuevo proveedor.....	109
Ilustración 48: Rendimiento de las categorías propuestas.....	112

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Organigrama .....	130
Anexo 2: Simbología diagrama de flujo físico.....	131
Anexo 3: Productos comercializados por Coexca S.A.....	131
Anexo 4: Contenidos de costos de producción.....	140
Anexo 5: Rendimiento categoría XS (parte1) .....	141
Anexo 6: Rendimiento categoría XS (parte 2) .....	142
Anexo 7: Rendimiento categoría SM (parte1).....	143
Anexo 8: Rendimiento categoría SM (parte 2).....	144
Anexo 9: Rendimiento categoría SG (parte1) .....	145
Anexo 10: Rendimiento categoría SG (parte 2) .....	146
Anexo 11: Rendimiento categoría MM (parte1) .....	147
Anexo 12: Rendimiento categoría MM (parte 2) .....	148
Anexo 13: Rendimiento categoría MG (parte 1).....	149
Anexo 14: Rendimiento categoría MG (parte 2).....	150
Anexo 15: Rendimiento categoría LM (parte1) .....	151
Anexo 16: Rendimiento categoría LM (parte 2) .....	152
Anexo 17: Rendimiento categoría LM (parte 3) .....	153
Anexo 18: Rendimiento categoría LG (parte 1).....	154
Anexo 19: Rendimiento categoría LG (parte 2).....	155

# CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

*En este capítulo se describe el lugar en donde se desarrollará el proyecto, se explica la problemática, se detallan los objetivos, los resultados tangibles esperados y finalmente se da a conocer la metodología.*

## 1.1 Lugar de aplicación

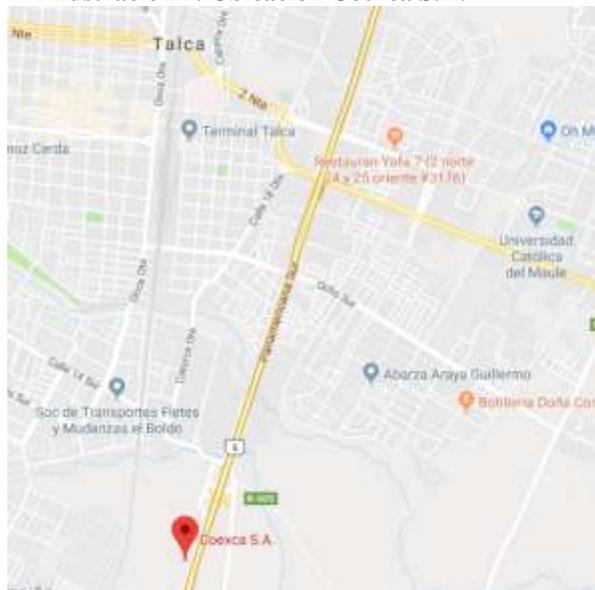
En esta primera parte, se da a conocer el tema que se desarrollará, se describirá la empresa y el área de trabajo en donde se llevó a cabo el proyecto.

### 1.1.1 Descripción global

El proyecto se llevará a cabo en Coexca S.A. Esta es una empresa productora, faenadora y exportadora de carnes de cerdo. Surge en el año 2002 por la necesidad de comercializar la producción de cerdos de siete planteles. Actualmente comercializa la producción de 14 planteles, tanto en el mercado interno como externo.

Esta empresa está ubicada en la región del Maule en las cercanías de Talca, exactamente en Longitudinal Sur Km. 259 (Ver Ilustración 1). Esta posee una planta con más de 10.000m<sup>2</sup>, en un terreno de 15 hectáreas, en la cual trabajan más de 500 personas. Comercializa 40 millones de kilos de carne al año y sus ventas anuales alcanzan los US\$80 millones.

**Ilustración 1: Ubicación Coexca S.A.**



*Fuente: (Google maps, 2019)*

Maneja la marca Campo Noble y posee oficinas comerciales en Asia y Europa. Además, cuenta con 5 filiales, estas son las siguientes: Agrícola Coexca S.A., Ecofood S.A., Coexca Maxagro Japan, Almagro Foods y Tak S.A.

A continuación, se presenta la misión, visión y valores de Coexca S.A.

- **Misión**

*“Posibilitar que las familias de Chile y el mundo disfruten de alimentos nutritivos, sabrosos y variados. Nos comprometemos a cumplir con pasión los más altos estándares de seguridad alimentaria, de calidad de servicio y cuidado del medio ambiente”.* (Coexca S.A., 2019)

- **Visión**

*“Ser reconocidos como líderes en la industria alimenticia mundial”.* (Coexca S.A., 2019)

- **Valores**

*“Todos quienes forman parte de Coexca compartimos valores comunes que nos distinguen. Nuestras acciones están orientadas al cliente, a los resultados, al cumplimiento de los compromisos y al trabajo en equipo. La integridad y la ética como actitud de vida son elementos que en la empresa adquieren especial importancia”.* (Coexca S.A., 2019)

Coexca cuenta con un modelo de negocio que consiste en la producción del animal hasta entregar el producto al cliente final (Ver Ilustración 2).

*“Nuestro objetivo es abastecer a los mejores clientes de Chile y el mundo. Nuestra gestión en la empresa se basa en la generación de alianzas estratégicas, en plataformas comerciales y en marcas propias. El capital humano de alta especialización ocupa un rol preponderante en el modelo. En Coexca tenemos un claro compromiso con el cuidado de la naturaleza. Nuestra gestión se basa en acciones que sean sustentables con el medio ambiente”.* (Coexca S.A., 2019)

**Ilustración 2: Modelo de negocios Coexca S.A.**



Fuente: Memoria anual 2017 (Coexca S.A., 2019)

### 1.1.2 Estructura organizacional

Esta consiste en un Directorio que está constituido por diez miembros, seguido de la gerencia general y posteriormente de la gerencia de asuntos corporativos, de operaciones, procesos, producción, comercial y de administración y finanzas. El organigrama se puede ver en el Anexo 1.

El proyecto se realizará en el área de procesos de la empresa y su estructura organizacional consiste en la gerencia de procesos, seguido del jefe de procesos, de *packing* y de almacenaje y por último de un planificador (Ver Ilustración 3). Bajo la gerencia de procesos es donde se llevará a cabo el proyecto, que involucra el área de faena y desposte. Igualmente se obtendrá información de la gerencia comercial, sin embargo, el proyecto se desarrolla en la gerencia de procesos.

### 1.1.3 Características de los productos fabricados y de los procesos productivos

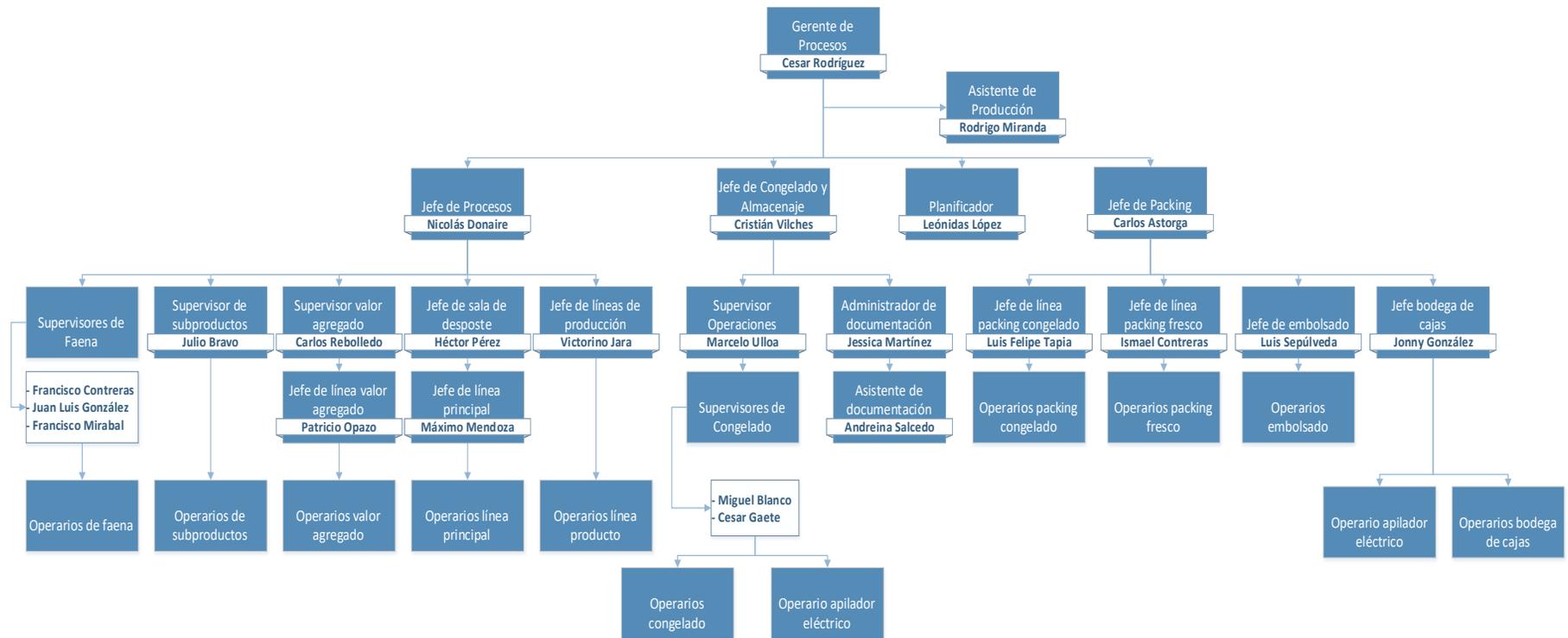
A continuación, se presentarán los productos fabricados, procesos productivos y sus principales mercados.

- Procesos productivos

Estos se llevan a cabo en 4 áreas, faena, desposte, valor agregado y almacenamiento en frío. En cada una se va agregando valor al producto y se detallan a continuación.

- **Faena:** Esta abarca desde que el cerdo llega a la planta hasta que está limpio y preparado para entrar en las cámaras de eculizado y almacenarlos ahí hasta que estén listos para entrar al área de desposte, desde este momento son llamados varas. En esta área trabajan 56 personas, que corresponden a los trabajadores, supervisores, los cuales trabajan en dos turnos.

Ilustración 3: Organigrama área de procesos



Fuente: Elaboración propia

- **Desposte, embolsado y packing:** después de que las varas están a la temperatura necesaria, se ingresan desde las cámaras de ecualizado hasta el área de desposte. En esta área se separa la carne en cortes, en donde existe una línea principal que corta al cerdo en tres partes, estas corresponden a la pierna, panceta y paleta, las cuales cada una se va hacia una línea diferente donde se realizan los diferentes cortes que comercializa Coexca. Posteriormente, estos cortes pasan a embolsado y finalmente a packing, en donde se encajan para pasar al área de almacenamiento. En estas áreas trabajan 157 personas y se procesan 1300 varas por día aproximadamente.
- **Valor agregado:** en esta área se realizan productos con valor agregado, que son exportados a países con clientes altamente exigentes, como Japón, Suecia y Canadá. El desarrollo de estos productos se realiza generalmente en conjunto con los clientes, quienes entregan sus especificaciones. Esta área cuenta con equipamiento y personal capacitado para responder a las demandas de los clientes.
- **Almacenamiento en frío:** el almacenamiento en frío, se divide en almacenamiento, congelado y refrigerado. Como lo dice su nombre, en el primero se almacenan los productos que se exportan o comercializan en el país en estado congelado, consiste en 10 túneles de enfriamiento y 3 cámaras de frío que mantienen los productos en este estado. En el almacenamiento refrigerado, se encuentran los productos que se comercializan frescos y está conformada por dos cámaras de frío.

- **Productos fabricados**

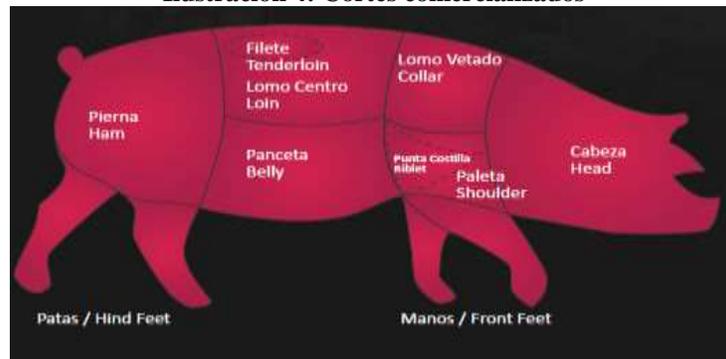
Del área de desposte se obtiene la gama de productos de carne de cerdo que comercializa Coexca, estos se aprecian en la

Ilustración 4. De estos productos se obtienen una gran cantidad de cortes, a modo de ejemplo del lomo vetado collar, se obtienen los siguientes:

- Chuleta vetada conge.
- Neck bone.
- Lomo vetado japon cong.
- Lomo vetado sin grasa cong.
- Collar korea.

- Katarosu 0 mm conge.

**Ilustración 4: Cortes comercializados**



Fuente: memoria anual 2017 (Coexca S.A., 2019)

Coexca cuenta con certificaciones que aseguran que cumple con la normativa vigente. Por lo tanto, la gran cantidad de productos que ofrece la empresa, poseen altos estándares de calidad. Las certificaciones que posee Coexca, se mencionan a continuación.

- OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Management*)
- BRC (*British Retail Consortium*)
- HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*)
- ISO 9001 (*Quality Management*)
- ISO 14001 (*Environmental Management*)

- **Principales mercados**

Coexca S.A. se encuentra en el segundo lugar en la producción de carnes de cerdo del país, posee una participación de mercado del 8.4% (considerando el indicador de porcentaje de cerdos faenados). En el primer lugar se encuentra Agrosúper que cuenta con un 70.5% del mercado.

Esta empresa comercializa sus productos a nivel nacional e internacional. En el mercado nacional entrega sus productos de manera directa al cliente final, a través de su marca Campo Noble, en donde ofrecen una gran variedad de cortes de carne de cerdo de exportación y productos gourmet.

En el mercado internacional Coexca, comercializa sus productos a través de sus marcas propias en venta directa a público o a solicitud de grandes consumidores que solicitan productos con características específicas. Los países que se encuentran en este mercado son Japón, China, Rusia, Corea, Hong Kong, Perú, Sudáfrica, Colombia, Canadá, Uruguay, Argentina y la Comunidad Europea. En la Ilustración 5, se puede observar las exportaciones que se realizaron en 2016 a diferentes países.

**Ilustración 5: Exportaciones Coexca S.A.**

PAÍS	TONELADAS	%
CHINA	4.959	37,9%
KOREA	3.042	23,3%
JAPON	2.685	20,5%
RUSIA	1.450	11,1%
COLOMBIA	333	2,5%
ALEMANIA	183	1,4%
HONG-KONG	142	1,1%
PERU	119	0,9%
CANADA	69	0,5%
SUECIA	53	0,4%
ECUADOR	24	0,2%
ESPAÑA	22	0,2%

**13.080**  
TONS

---

**100%**

*Fuente: memoria anual 2017 (Coexca S.A., 2019)*

## 1.2 Problemática

Actualmente, Coexca procesa cerdos de 14 planteles nacionales, con los cuales se obtienen los productos que se comercializan en el mercado interno y externo. Estos le proporcionan a la empresa cerdos de distintos pesos y porcentajes magros.

Es por esto que se establecieron categorías de acuerdo al porcentaje magro y al peso del cerdo. De manera que, los cerdos que son recepcionados en la planta, dependiendo de las

características que posean, son asignados a una de estas categorías. Sin embargo, las categorías deben ser restablecidas, puesto que existen algunas que abarcan una mayor cantidad de cerdos, por lo que se cree que el rango de la clasificación es muy amplio y este debe ser acotado.

De la gama de productos que ofrece Coexca, se obtienen una gran cantidad de cortes. Para realizar cada uno de estos, conviene utilizar cerdos que estén en una categoría determinada. Puesto que existen cortes que se les debe sacar la grasa, por lo que, para esto se deben utilizar cerdos que se encuentren en las categorías con mayor porcentaje magro. Igualmente, existen cortes que requieren de grasa, entonces se utilizan cerdos de las categorías que poseen menor porcentaje magro. Además, existen una gran cantidad de clientes que tienen requerimientos diferentes, por lo que existen cortes que son más solicitados que otros.

A todos los proveedores de cerdos se les paga un determinado precio por kilogramo, es decir, se les paga dependiendo del peso de los cerdos entregados. De modo que, solo se considera el peso del cerdo y no se toma en cuenta el porcentaje magro del cerdo. Aunque la rentabilidad que se obtenga dependa mucho de este.

Se necesita saber qué tipos de cerdos, en base a su peso y a su porcentaje magro, proporcionan mayor rentabilidad. Para penalizar a los proveedores de cerdos, con los cuales se obtiene menor beneficio y recompensar a los que entreguen cerdos con los que se obtenga mayor rendimiento.

### **1.3 Objetivos**

A continuación, se establecen el objetivo general y los objetivos específicos, los cuales son fundamentales para la realización del proyecto, porque te orientan en el desarrollo de este. El primero está relacionado con obtener la rentabilidad de los tipos de cerdos y los objetivos específicos ayudan a que se cumpla el objetivo general.

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar un sistema de información, con el cual se pueda estimar la rentabilidad que generan los distintos tipos de cerdos, que se clasifican según el peso y porcentaje magro, con la finalidad de conocer los que proporcionen un mayor beneficio a la empresa.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Recopilar información de la situación actual, con el objetivo de entender el funcionamiento de las áreas involucradas y comprender adecuadamente la problemática estudiada.
- Proponer e investigar nuevas categorías de clasificación, de acuerdo al porcentaje magro y al peso del cerdo, para que estos sean distribuidos correctamente.
- Desarrollar el sistema, para estimar la rentabilidad de las clasificaciones de cerdos.
- Evaluar el impacto del sistema desarrollado, con el fin de saber qué efectos tendrá en la empresa.

### **1.4 Resultados tangibles esperados**

En base a los objetivos específicos, a continuación, se mencionan los resultados tangibles esperados.

- Un sistema de información con el que se calculará el rendimiento y rentabilidad que se obtiene por categoría.
- Un documento con las categorías de cerdos y sus características, que otorguen mayor beneficio a la empresa.
- Una propuesta de clasificación de cerdos.
- La evaluación del beneficio que obtendrá la empresa al implementar el proyecto.

# CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO y METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

*En este capítulo se describen las principales herramientas que se utilizarán para obtener una solución a la problemática estudiada. Además, se detalla la metodología de solución, es decir, los pasos que se llevarán a cabo en este proyecto.*

## 2. Marco teórico y metodología de solución

A continuación, se encontrarán herramientas que se investigarán para cumplir con los objetivos definidos en el capítulo anterior. Igualmente, se detallan las etapas que se llevaran a cabo para desarrollar este proyecto.

### 2.1 Métodos de levantamiento de información

Está relacionado con los métodos que se deben realizar, para obtener información de la situación actual del sistema, con el objetivo de poder diagnosticar y reconocer problemas u oportunidades. Se llevan a cabo por medio de instrumentos o técnicas que se describirán a continuación.

- **Observación directa:** corresponde a realizar una observación in situ del proceso o área de trabajo, para poder describir lo que se está visualizando.
- **Entrevistas:** se basa en un formato de preguntas y respuestas, en donde se dialoga con personas involucradas, con un propósito específico, de las áreas en las que se realizará el estudio, con el fin de comprender de mejor manera un tema específico. Existen dos tipos de entrevistas, las estructuradas en la cual se prepara las preguntas previamente y las no estructuradas, son más libres donde se utilizan preguntas abiertas, no hay formas estándar.
- **Encuestas:** se trata de una recopilación masiva de información. Consiste en una serie de preguntas ordenadas y cerradas sobre un tema determinado. Este puede ser utilizado como complemento a las entrevistas.
- **Inspecciones:** consiste en revisar otras fuentes de información de algo que sucedió anteriormente. Por ejemplo, reportes de auditoria, archivos, manuales, etc.
- **Técnicas audio visuales:** esta técnica consiste en grabar el proceso o procedimiento que se quiere estudiar, para luego revisarlo y someterlo a un análisis detallado.

## 2.2 Estadística descriptiva

“La estadística descriptiva es la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos (por ejemplo, edad de una población, altura de los estudiantes de una escuela, temperatura en los meses de verano, etc.) con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto”. (Becerra, 2017)

Una manera de efectuar estadística descriptiva, es por medio de gráficos que son fáciles de elaborar e interpretar. Igualmente, se pueden resumir los datos que se tienen y así obtener uno o más valores que contengan las características del total de datos.

A continuación, se describen algunos elementos estadísticos que serán utilizados en el desarrollo del proyecto.

### 2.2.1 Tamaño de muestra

Para obtener el tamaño de muestra de un estudio, donde la muestra presenta una variable de tipo cuantitativa, de una población infinita se muestra en la Ecuación 1.

**Ecuación 1: Tamaño muestral**

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \times \sigma^2}{e^2}$$

Fuente: (Aguilar, 2005)

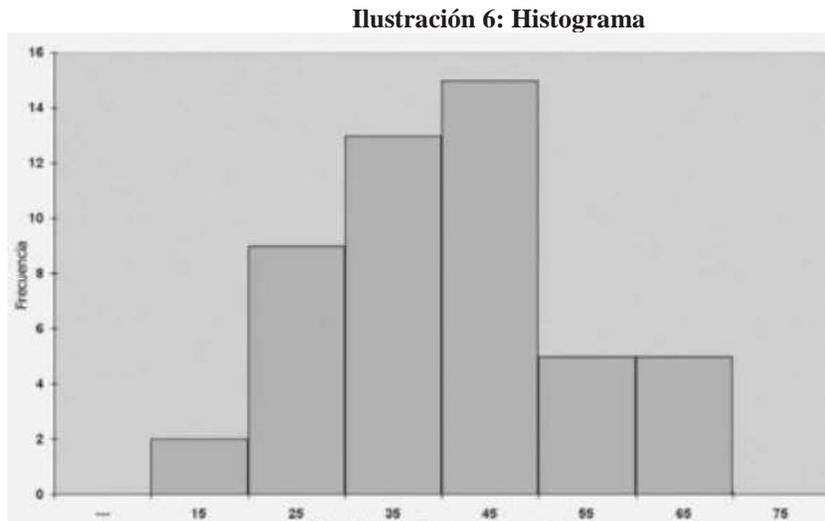
Donde:

$n$  = tamaño de muestra  
 $Z$  = nivel de confianza  
 $e$  = error máximo estándar  
 $\sigma$  = desviación estándar

### 2.2.2 Histogramas

Los histogramas son utilizados para representar gráficamente variables agrupadas mediante intervalos, estas son variables cuantitativas continuas. Los intervalos contienen a todo el conjunto de datos, por lo que un dato solo pertenece a un intervalo.

Consisten en un conjunto de barras rectangulares verticales, en donde su altura corresponde a la frecuencia absoluta o relativa de cada uno de los intervalos. La medida de la base de la barra vertical corresponde a la amplitud del intervalo. En la Ilustración 6, se observa un ejemplo.



Fuente: (Levine, Krehbiel, & Berenson, 2012)

### 2.3 Benchmarking

Benchmarking se define como “*el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria*” (Kearns, David T., 2012).

Nace con la necesidad de saber cómo se desempeñan otras organizaciones, con el fin de mejorar las prácticas que se están llevando actualmente. Se basa en evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos que realizan en otras empresas, que evidencien mejores prácticas, es decir, que hayan tenido éxito al efectuarlas y tengan una gran experiencia con estas, sobre algún área de interés. Con la finalidad de obtener información, adquirir nuevos conocimientos, para adoptar estas prácticas. Con el fin de que puedan ser replicadas.

Existen tres tipos de *benchmarking*, interno, competitivo y funcional que se describen a continuación.

- **Benchmarking interno:** este se lleva a cabo dentro de la organización, en sus diferentes áreas o divisiones. Es utilizada para comparar las prácticas en operaciones semejantes. Es practicado principalmente en grandes organizaciones, que presentan una gran cantidad de procesos productivos y administrativos, en donde es posible adaptar las prácticas realizadas en diferentes áreas dentro de esta.
- **Benchmarking competitivo:** en este se comparan las prácticas realizadas por la competencia directa externa, para detectar y llevar a cabo mejoras que superen a las de estos competidores. Este *benchmarking* es el más complicado puesto que, como se mencionó anteriormente, se realiza con la competencia directa, de manera que existe una gran posibilidad de que estos no colaboren. Por lo que para la recopilación de datos e información necesaria se deberán utilizar una mayor cantidad de recursos.
- **Benchmarking funcional:** como su nombre lo dice, compara distintas actividades funcionales de diversas organizaciones como, por ejemplo, prácticas de transporte o políticas de almacenaje, inventario, etc. Posee la finalidad de entregar prácticas innovadoras, sin importar el rubro o tipo de negocio al que pertenezcan las organizaciones estudiadas. En los últimos años, se ha llevado a cabo cada vez más estas prácticas, siendo más accesible intercambiar este tipo de información con las distintas empresas.

Para llevar a cabo adecuadamente el proceso de *benchmarking*, se deben realizar las etapas que se describen a continuación.

- I. **Planificación:** se debe planificar la investigación que se va a realizar. Se debe decidir qué tipo de *benchmarking* que utilizará, que se va a medir o que se quiere mejorar y la razón de esto. Por último, decidir cómo se llevará a cabo, eligiendo el equipo de trabajo y las actividades que se realizarán.
- II. **Recopilación de datos:** en esta etapa se obtienen la información para llevar a cabo el proceso de *benchmarking*. Se puede recolectar de datos de diferentes fuentes, interna, asociaciones profesionales o investigaciones propias entre otras.

- III. **Análisis de datos:** luego de recopilar la información, se analiza distinguiendo las causas de las diferencias que se tienen entre la organización estudiada y la propia, para identificar oportunidades de mejoras. Posteriormente, se proponen mejoras que sean viables para la organización.
- IV. **Implementación:** en esta etapa, se adaptan los aspectos de referencias de otras organizaciones analizados anteriormente, en la propia empresa. Esto se realiza siempre añadiéndole alguna mejora, para que les aporte valor a los clientes.
- V. **Seguimiento:** es donde se describen las actividades llevadas a cabo en el proceso de *benchmarking*, para que en un poder retomarlas y así poder llevar un proceso de mejora continuo.

## 2.4 Diagrama de flujo de datos

El diagrama de flujo de datos (DFD), es un diagrama en forma de red, que representa el flujo de datos o información y la transformación por la que pasa, desde que entran al sistema hasta que salen de este. Se utiliza con el objetivo de mostrar las entidades del sistema y los flujos que fluyen entre estos, a distintos niveles. Para la elaboración de estos diagramas se utilizan símbolos que están definidos. Pueden variar desde procesos simples, hasta algunos muy detallados, con múltiples niveles, que especifican en gran medida como se manejan los datos. Estos se pueden utilizar para analizar un nuevo sistema o un sistema existente.

Existen diferentes tipos de diagramas de flujos de datos, estos se diferencian por los niveles y capas, dependiendo del nivel de detalle que se quiere profundizar y del alcance que se quiere lograr.

El nivel 0 de un diagrama de flujo de datos se le conoce como diagrama de contexto y es el que se va a utilizar en este proyecto. Este diagrama presenta un panorama básico del sistema que se quiere analizar, representa las interacciones que existen entre este y entidades, que pueden ser internas y externas. Se compone de un sistema de información que se encuentra en el centro, las entidades, que se encuentran alrededor del sistema y las relaciones,

que representan los flujos de información entre estos. Debe ser fácil de entender para cualquier persona, no solo para los expertos en el tema. Los símbolos que se utiliza para elaborar este diagrama se muestra en la Ilustración 7 y se describe a continuación.

- **Entidad:** está representado gráficamente por un rectángulo, puede ser internas o externas. Son las fuentes o destinos que reciben o envían información interactuando con el sistema que se está analizando. Pueden ser personas, programas, organizaciones u otras entidades que interactúen con el sistema.
- **Procesos:** este convierte las entradas en salidas, en donde personas o procedimientos que transforma la información. Está representado gráficamente por un círculo.
- **Almacén de datos:** como dice su nombre son archivos que se guardan o almacenan con información o datos para ser utilizados en el futuro. Estos pueden ser archivos, bases de datos, etc.
- **Flujo de datos:** es la ruta que recorren los datos entre las entidades, los procesos y almacenes de datos. Está representado por una flecha, etiquetada con el nombre de los datos.

**Ilustración 7: Simbología diagrama de contexto**

Notación	Yourdon-Coad
Entidad externa	
Proceso	
Almacén de datos	
Flujo de datos	

*Fuente: (Lucidchart, 2019)*

## 2.5 Diagrama de flujo de procesos

Los diagramas de flujo describen un proceso o sistema. Se utilizan en una gran cantidad de áreas para analizar, estudiar y mejorar procesos que son difíciles de entender, con la ayuda de un diagrama facilitan la comprensión de estos. Existen gran cantidad de tipos de diagramas, que utilizan distintos tipos de símbolos para representar cada paso. Uno de los más utilizados es el modelo y notación de procesos de negocios (BPMN), el cual permite modelar los procesos de negocios.

Los procesos de negocios se definen como una secuencia de actividades que son llevadas a cabo sobre entradas, para obtener una salida y crear valor para el cliente. BPMN utiliza un conjunto de elementos gráficos específicos, para describir un proceso y la manera de realizarlo. Existen 3 tipos de categorías principales que dividen los procesos, estas se describen a continuación.

- **Orquestación:** los modelos de orquestación poseen una única entidad de negocio que realiza todas las actividades. Cuando un diagrama tiene más de una orquestación, estas se presentan en su propio contenedor llamado “Pool”.
- **Coreografía:** poseen diferentes entidades que interactúan entre sí, por lo que se muestra la secuencia de interacciones que se realizan entre los participantes. En un diagrama las coreografías se ubican entre los Pools.
- **Colaboración:** son diagramas en los que participen dos o más entidades. Puede contener una coreografía y una o más orquestaciones. Existen flujos de mensajes entre los Pools y cualquiera de estos puede tener una orquestación, pero no es un requerimiento.

Un BPMN, como se mencionó anteriormente, sirve para elaborar diagramas de flujo de modelos de negocios, que faciliten la comprensión de estos. El software que se utilizará será *Bizagi*, que es utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPMN. Los símbolos se pueden clasificar en objetos de flujo, objetos de conexión, *swimlanes* y artefactos. A continuación, se describe la notación a utilizar.

### **2.5.1 Objetos de flujo**

Estos definen el comportamiento de los procesos. Se dividen en tres grupos, eventos, actividades y compuertas. Las actividades se dividen en subprocesos y tareas, en la Tabla 2 y Tabla 1, se observan respectivamente. Estas son tareas realizadas por los trabajadores y ejecutadas de manera manual o automática.

Los eventos suceden durante el proceso de negocio, afectando el flujo del proceso. Tienen un resultado y están representados por un círculo. Se dividen en inicio, intermedio y fin, dependiendo en que momento afectan al flujo. En la Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 se observan estos.

Las compuertas determinan las bifurcaciones, ramificaciones, combinaciones y uniones en el proceso. Son utilizadas para controlar la divergencia y convergencia de flujos de proceso. Estas se observan en Tabla 6.

### **2.5.2 Objetos de conexión**

Los objetos de flujo determinan el orden de realización de las tareas o actividades. Conectan los objetos de flujo dentro de un proceso. Estos se muestran en la Tabla 7.

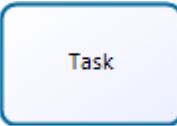
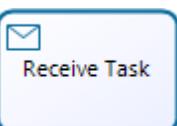
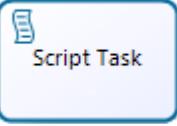
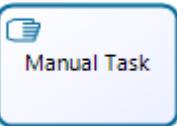
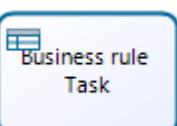
### **2.5.3 Swimlanes**

Estos son carriles, que se utilizan para organizar las actividades del flujo en categorías visuales, las cuales representan áreas o responsabilidades. En la Tabla 8, se pueden observar.

### **2.5.4 Artefactos**

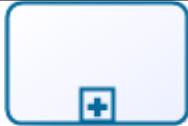
Estos son objetos que sirven para entregar información adicional a los elementos en un proceso. Estos se muestran a continuación en la Tabla 9. En la Tabla 10, se observan los objetos de datos, que representan la información y otros objetos que son utilizados durante el proceso.

Tabla 1: Tareas (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Tarea	Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso. Se utiliza cuando el trabajo en proceso no puede ser desglosado a un nivel más bajo de detalle.	
Tarea de Usuario	Es una tarea de <i>workflow</i> típica donde una persona ejecuta con la asistencia de una aplicación de software.	
Tarea de Servicio	Es una tarea que utiliza algún tipo de servicio que puede ser Web o una aplicación automatizada.	
Tarea de Recepción	Es una tarea diseñada para esperar la llegada de un mensaje por parte de un participante externo (relativo al proceso).	
Tarea de Envío	Es una tarea diseñada para enviar un mensaje a un participante externo (relativo al proceso).	
Tarea de Script	Es una tarea que se ejecuta por un motor de procesos de negocio. El usuario define un script en un lenguaje que el motor pueda interpretar.	
Tarea Manual	Es una tarea que espera ser ejecutada sin la asistencia de algún motor de ejecución de procesos de negocio o aplicación.	
Tarea de Regla de Negocio	Ofrece un mecanismo para que el proceso provea una entrada a un motor de Reglas de Negocio y obtenga una salida de los cálculos que realice el mismo.	

Fuente: (Bizagi, 2019)

Tabla 2: subprocessos (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Subproceso	Es una actividad cuyos detalles internos han sido modelados utilizando actividades, compuertas, eventos y flujos de secuencia.	 Subprocess
Subproceso Reusable	Identifica un punto en el flujo donde se invoca un proceso pre-definido. Los procesos reusables se conocen como <b>Actividades de Llamada</b> en BPMN.	 Reusable Subprocess

Fuente: (Bizagi , 2019)

Tabla 3: Eventos de inicio (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Evento de Inicio Simple	Indica dónde se inicia un proceso. No tiene algún comportamiento particular.	 Start Event
Evento de Inicio de Mensaje	Se utiliza cuando el inicio de un proceso se da al recibir un mensaje de un participante externo.	 Message
Evento de Inicio de Temporización	Se utiliza cuando el inicio de un proceso ocurre en una fecha o tiempo de ciclo específico. (e.g, todos los viernes)	 Timer
Evento de Inicio Condicional	Este tipo de evento dispara el inicio de un proceso cuando una condición se cumple.	 Conditional
Evento de Inicio de Señal	El inicio de un proceso se da por la llegada de una señal que ha sido emitida por otro proceso. Tenga en cuenta que la señal no es un mensaje; los mensajes tienen objetivos específicos, la señal no.	 Signal
Evento de Inicio Paralelo Múltiple	Indica que se requieren múltiples disparadores para iniciar el proceso. TODOS los disparadores deben ser lanzados para iniciarlo.	 Parallel Multiple
Evento de Inicio Múltiple	Significa que hay múltiples formas de iniciar el proceso. Solo se requiere una de ellas.	 Multiple

Fuente: (Bizagi , 2019)

Tabla 4: Eventos intermedios (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Evento Intermedio Simple	Indica que algo sucede en algún lugar entre el inicio y el final de un proceso. Esto afectará el flujo del proceso, pero no iniciará (directamente) o finalizará el mismo.	 Intermediate Event
Evento de Mensaje	<p>Indica que un mensaje puede ser enviado o recibido.</p> <p>Si un proceso está esperando por un mensaje y éste es capturado, el proceso continuará su flujo.</p> <p>El evento que lanza un mensaje se identifica con una figura sombreada. El evento que capta un mensaje se identifica con una figura sin relleno.</p>	 Message Throw   Message Catch
Evento de Temporización	Indica un retraso dentro del proceso. Este tipo de evento puede ser utilizado dentro de un flujo secuencial para indicar un tiempo de espera entre actividades.	 Timer
Evento Condicional	Este evento se activa cuando una condición se cumple.	 Conditional
Evento de Señal	<p>Estos eventos se utilizan para enviar o recibir señales dentro o a lo largo del proceso. Una señal es similar a una bengala que se dispara al cielo para cualquiera que pueda estar interesado en ella y reaccionar.</p> <p>El evento que lanza una señal se identifica con un triángulo sombreado.</p> <p>El evento que recibe una señal se identifica con un triángulo sin relleno.</p>	 Signal Throw   Signal Catch
Evento Múltiple	<p>Significa que hay múltiples disparadores asignados al evento.</p> <p>Cuando se utiliza para captar el disparador, solo uno de los disparadores asignados es requerido y el marcador del evento se mostrará vacío.</p> <p>Cuando se utiliza para lanzar el disparador, todos los disparadores asignados se lanzarán y el marcador del evento se mostrará sombreado.</p>	 Multiple Throw   Multiple Catch
Evento Paralelo Múltiple	Significa que hay múltiples disparadores asignados al evento. A diferencia del evento intermedio múltiple, TODOS los disparadores asignados son requeridos para activar el evento.	 Parallel Multiple

Fuente: (Bizagi, 2019)

Tabla 5: Eventos de finalización (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Finalización simple	Indica que el flujo finaliza.	 End
Finalización de Mensaje	Indica que un mensaje se envía una vez finaliza el flujo.	 Message
Finalización Escalable	Indica que es necesario realizar un escalamiento una vez finaliza el flujo.	 Escalation
Finalización de Error	Indica que se debe generar un error. Todas las secuencias activas del proceso son finalizadas. El error será recibido por un evento intermedio de captura de error.	 Error
Finalización de Cancelación	Se utiliza dentro de un subproceso de transacción e indica que éste debe ser cancelado.	 Cancel
Finalización de Compensación	Habilita el manejo de compensaciones. Si una actividad se identifica y fue exitosamente completada, ésta será compensada.	 Compensation
Finalización de Señal	Indica que una señal es enviada una vez finaliza el flujo.	 Signal
Finalización Múltiple	Significa que hay múltiples consecuencias de finalizar el flujo. Todas ellas ocurrirán.	 Multiple
Finalización Terminal	Finaliza el proceso y todas sus actividades de forma inmediata.	 Terminate

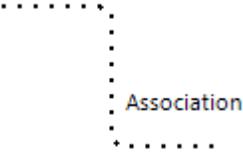
Fuente: (Bizagi, 2019)

Tabla 6: Compuertas (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Compuerta Exclusiva	De divergencia: Se utiliza para crear caminos alternativos dentro del proceso, pero solo uno se selecciona.  De convergencia: Se utiliza para unir caminos alternativos.	 Exclusive gateway    Exclusive gateway
Compuerta Basada en Eventos	Representa un punto de ramificación en los procesos donde los caminos alternativos que siguen la compuerta están basados en eventos que ocurren.  Cuando el primer evento se dispara, el camino que sigue a ese evento se usará. Los caminos restantes serán desactivados.	 Event Based gateway
Compuerta Exclusiva Basada en Eventos	Es una variación de la compuerta basada en eventos que se utiliza únicamente para crear instancias de procesos. Si uno de los eventos de la configuración de la compuerta ocurre, se crea una nueva instancia del proceso. No deben tener flujos de entrada	 Exclusive Event Based gateway
Compuerta Paralela Basada en Eventos	A diferencia de la Compuerta Exclusiva Basada en Eventos, se crea una instancia del proceso una vez que TODOS los eventos de la configuración de la compuerta ocurren. No deben tener flujos de entrada.	 Parallel Event Based gateway
Compuerta Paralela	De divergencia: Se utiliza para crear caminos alternativos sin evaluar condición alguna.  De convergencia: Se utiliza para unir caminos alternativos. Las compuertas esperan todos los flujos que concurren en ellas antes de continuar.	 Parallel gateway
Compuerta Compleja	De divergencia: Se utiliza para controlar puntos de decisión complejos en los procesos. Crea caminos alternativos dentro del proceso utilizando expresiones.  De convergencia: Permite continuar al siguiente punto del proceso cuando una condición de negocio se cumple.	 Complex gateway
Compuerta Inclusiva	De divergencia: Representa un punto de ramificación en donde las alternativas se basan en expresiones condicionales. La evaluación VERDADERA de una condición no excluye la evaluación de las demás condiciones. Todas las evaluaciones VERDADERAS serán atravesadas por un token.  De convergencia: Se utiliza para unir una combinación de caminos paralelos alternativos.	 Inclusive gateway

Fuente: (Bizagi, 2019)

Tabla 7: Objetos de conexión (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Flujo de Secuencia	Un flujo de secuencia es utilizado para mostrar el orden en el que las actividades se ejecutarán dentro del proceso.	
Asociación	Se utiliza para asociar información y artefactos con objetos de flujo. También se utiliza para mostrar las tareas que compensan una actividad.	
Flujo de Mensaje	Se utiliza para mostrar el flujo de mensajes entre dos entidades que están preparadas para enviarlos y recibirlos.	

Fuente: (Bizagi , 2019)

Tabla 8: Swimlanes (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Pool	Un pool es un contenedor de procesos simples (contiene flujos de secuencia dentro de las actividades). Un proceso está completamente contenido dentro de un pool. Siempre existe por lo menos un pool.	
Lane	Es una sub-partición dentro del proceso. Los lanes se utilizan para diferenciar roles internos, posiciones, departamentos, etc.	
Fase	Es una sub-partición dentro del proceso. Puede indicar diferentes etapas durante el mismo.	

Fuente: (Bizagi , 2019)

Tabla 9: Artefactos (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Grupo	Es un artefacto que provee un mecanismo visual para agrupar elementos de un diagrama de manera informal.	
Anotación	Son mecanismos para que un modelador provea información adicional, al lector de un diagrama BPM.	
Imagen	Permite la inserción de imágenes almacenadas en su computador al diagrama.	
Encabezado	Muestra las propiedades del diagrama (autor, versión, descripción) y se actualiza igualmente de manera automáticamente con la información contenida allí. Para editar su información, basta con editar las propiedades del diagrama.	
Texto con Formato	Este artefacto permite la inserción de un área de texto enriquecido al diagrama, para proveer información adicional.	
Artefactos Personalizados	Ayuda a definir y utilizar sus propios artefactos. Los artefactos proveen la capacidad de mostrar información adicional acerca del proceso, que no está directamente relacionada al flujo.	

Fuente: (Bizagi, 2019)

Tabla 10: Objetos de datos (nomenclatura Bizagi)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Objetos de Datos	Provee información acerca de cómo los documentos, datos y otros objetos se utilizan y actualizan durante el proceso.	
Depósito de Datos	Provee un mecanismo para que las actividades recuperen o actualicen información almacenada que persistirá más allá del scope del proceso.	

Fuente: (Bizagi, 2019)

## 2.6 Sistemas de información

Los sistemas de información te permiten manipular, recolectar y administrar una gran cantidad de datos, con el fin de que las empresas puedan tomar decisiones con la información almacenada en estos, es decir, apoyan en las operaciones que se deben realizar en la empresa, proporcionando la información necesaria para la gestión y toma de decisiones de esta. Está compuesto de varios recursos que interactúan entre sí, tales como recursos humanos, datos, actividades, procesos, operaciones, recursos informáticos, etc.

### 2.6.1 Ciclo para el desarrollo de sistema de información

El ciclo para el desarrollo de sistemas de información comprende de ciertas etapas, planificación, especificación de requisitos, diseño, desarrollo, pruebas e implementación y mantenimiento, que son por las que transcurre el proyecto. Estas se describen a continuación y se muestran en la Ilustración 8.

- **Planificación:** la planificación incluye varias actividades como la delimitación del ámbito del proyecto, en donde se determina que aspectos abarca el proyecto. La realización del estudio de viabilidad, en el cual se evalúa si es factible en términos de viabilidad económica, técnica y legal. En el análisis de riesgos, se identifican estos y se analiza su impacto. Finalmente, se debe hacer una planificación temporal y asignación de recursos a utilizar en cada tarea.
- **Especificación de requisitos:** para esto se debe comprender y conocer el entorno de trabajo en el que se va a desarrollar el sistema. Para luego identificar qué información será la almacenada y que actores interactuaran con el sistema.

Luego, se deben definir los requisitos funcionales del sistema, los cuales determinan la función que realizará el sistema con la información almacenada, es decir, describen las actividades que el software debe realizar. Y los requisitos no funcionales, que no están relacionados con las funciones que realiza el sistema, se refieren a las propiedades del sistema, como la seguridad, fiabilidad, disponibilidad, etc.

Los requisitos funcionales se pueden realizar gráficamente mediante un diagrama de casos usos, estos modelan la funcionalidad del sistema, utilizando actores y caos de uso. Los casos de usos se definen como funciones o servicios que realiza el sistema para los usuarios.

- **Diseño del sistema:** en esta etapa se desarrolla el diseño del sistema, utilizando la información recolectada y los requerimientos realizados anteriormente, para efectuar

el diseño lógico del sistema. Se diseñan los procedimientos en los que el usuario interactúa con el sistema y lo que realiza este.

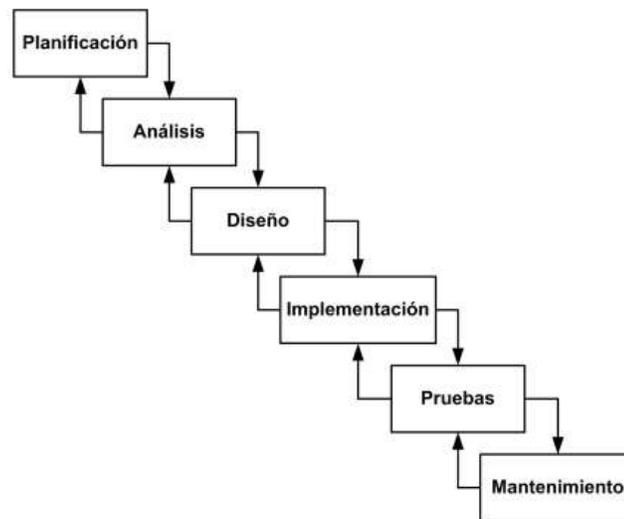
- **Desarrollo del sistema:** se desarrolla el *software*, programando lo que se diseñó anteriormente, con los requerimientos definidos. En esta etapa se elabora un manual de procedimientos para los usuarios.
- **Pruebas e implementación:** para esto se debe diseñar e implementar el plan de pruebas, en donde se indica el orden de las pruebas que se realizará, para después analizar los resultados, en donde el diseño físico debe cumplir con lo diseñado. Cuando se prueba el código, se deben detectar los errores para luego corregirlos. Finalmente, el sistema es instalado y listo para que sea utilizado por los usuarios.
- **Mantenimiento:** se corrigen las fallas detectadas cuando se prueba el sistema de información. Además, se realizan las modificaciones que estén relacionadas con los nuevos requerimientos detectados.

### 2.6.2 Modelos de ciclo de vida para un sistema de información

Como se mencionó anteriormente, el ciclo de vida del proyecto, permite determinar las etapas principales, con el objetivo de desarrollar un sistema de información. Existen distintos modelos de ciclo de vida del proyecto, las diferencias entre estos son la prioridad que se le da a cada etapa, el orden y tiempo en que se realiza cada una de estas. A continuación, se describirán los siguientes modelos, en cascada, evolutivo, incremental y en cascada.

- **Modelo en cascada:** este es un modelo básico, el cual coloca de forma ordenada las etapas del ciclo del proyecto, en donde, para iniciar cada etapa se debe esperar a que la anterior finalice completamente. En la Ilustración 8, se puede observar.

Ilustración 8: Modelo en cascada



Fuente: (Sommerville, 2005)

- **Modelo evolutivo:** se basa en crear el sistema rápidamente, para implementarlo y que lo usuarios lo pongan a prueba. Con el objetivo de que estos otorguen una retroalimentación sobre lo que consideran que se debe cambiar o que falta en el sistema. Esto se observa en la Ilustración 9.

Ilustración 9: Modelo evolutivo

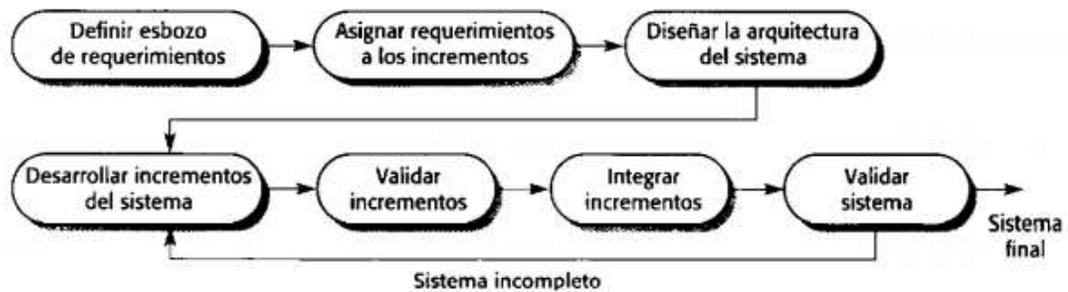


Fuente: (Sommerville, 2005)

- **Modelo incremental:** en este modelo el desarrollo del sistema se divide en incrementos, con cada uno de estos, se entrega una parte de la funcionalidad requerida del sistema. El requerimiento que tenga mayor prioridad, se debe considerar como el primer incremento. Esto se observa en

- Ilustración 10.

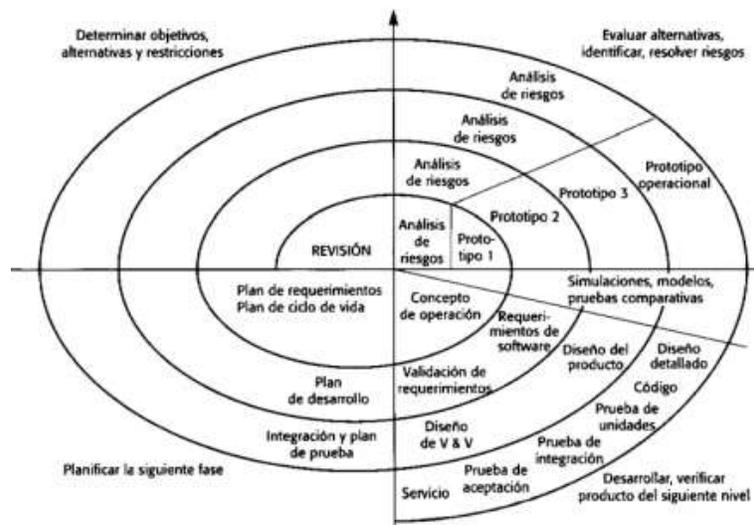
Ilustración 10: Modelo incremental



Fuente: (Sommerville, 2005)

- **Modelo espiral:** el ciclo de vida del desarrollo del proyecto es representado en forma de espiral, en vez de en secuencia, no existen etapas fijas. Cada ciclo de la espiral es una etapa del proceso. Los riesgos se identifican y resuelven durante el proceso. Se divide en 4 etapas en la Ilustración 11 se puede observar.

Ilustración 11: Modelo espiral



Fuente: (Sommerville, 2005)

## 2.7 Metodología de diseño de *software*

Las metodologías para desarrollar un *software*, indican que técnicas y métodos se deben utilizar en cada etapa del desarrollo del proyecto. Estas tienen como objetivo hacer este desarrollo más eficiente y aumentar la calidad en cada una de las etapas, que conllevan a la elaboración del *software*. Existen diversas metodologías, que se deben adaptar a las características de cada proyecto.

### 2.7.1 Metodología *Scrum*

Es una metodología ágil de desarrollo de *software*, define roles y emplea un conjunto de artefactos que permiten obtener la estructura necesaria para su correcto funcionamiento. Esta metodología utiliza un enfoque incremental y se basa en la transparencia, en donde se puede apreciar claramente en el proceso lo que puede afectar en su desarrollo y posteriormente en el resultado. En la inspección, en la cual se pueden encontrar variaciones indeseables en el proceso. Por último, en la adaptación, con esta se realizan los ajustes pertinentes para minimizar el impacto.

Los integrantes del equipo, denominados equipo *Scrum*, poseen todos los conocimientos para realizar el proyecto, por lo que son multifuncionales. También, son auto gestionados, lo que les permite definir cuál es la mejor manera de realizar las actividades que conlleva el desarrollo del *software* y por último trabajan en iteraciones, debido a que con cada una de estas es posible modificar los requerimientos o funciones del *software*.

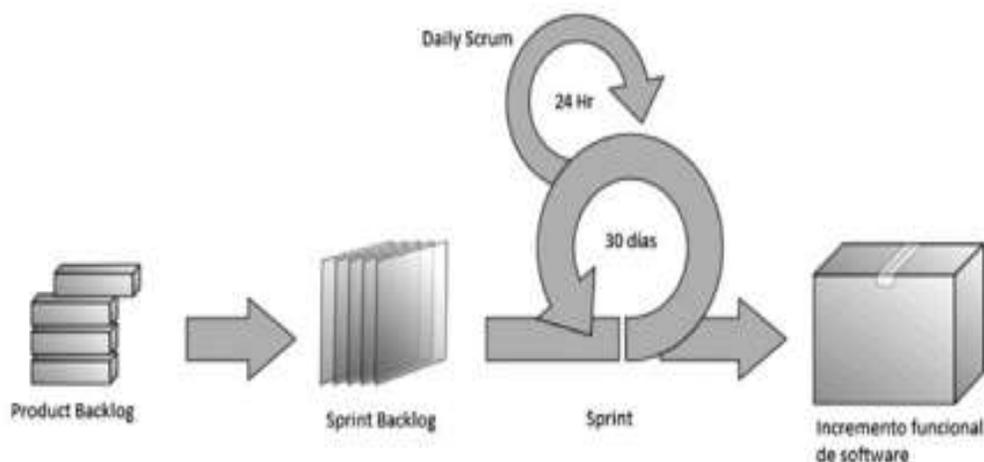
Los roles que define la metodología *Scrum*, son el *Scrum master*, dueño del producto y el equipo de desarrollo. Estas se describen a continuación.

- ***Scrum master***: es el líder del proyecto, el cual garantiza que el equipo siga la metodología correctamente.
- **Dueño del producto**: representa a los interesados en el producto y es el responsable de que se desarrolle correctamente el proyecto y gestiona el *product backlog* (lista de las actividades que se realizarán para el desarrollo del proyecto).
- **Equipo de desarrollo**: poseen la responsabilidad de desarrollar el producto. No existe jerarquías entre los integrantes, todos se encuentran en el mismo nivel.

La metodología *Scrum* posee un *Sprint*, se observa en la Ilustración 12, es un evento principal, que consiste en una iteración o incremento, cada *Sprint* es considerado un proyecto independiente. Está constituido por los siguientes elementos: reunión de planeación del *Sprint*, *Daily Scrum*, revisión del *Sprint* y retrospectiva del *Sprint*.

- **Reunión de planeación del *Sprint*:** determina el diseño del sistema y se estima la cantidad de trabajo que se efectuará, es decir, define como se realizará el sistema.
- ***Daily Scrum*:** normalmente es una reunión de 15 minutos, en donde se va informando y actualizando al equipo de lo que se ha desarrollado y lo que falta por realizar, desde la última reunión.
- **Revisión del *Sprint*:** después de desarrollar el sistema, el equipo se reúne con el objetivo de discutir los problemas que se encontraron y como estos fueron solucionados. Además, se muestra el producto final y su funcionamiento.
- **Retrospectiva del *Sprint*:** es una reunión, en la cual se discute como fue la comunicación, el proceso y las herramientas, que se utilizaron en el desarrollo del proyecto. Para luego crear un plan de mejoras.

Ilustración 12: Metodología *Scrum*



Fuente: (Navarro, Fernández, & Morales, 2013)

### 2.7.2 Metodología de diseño *Bottom Up*

Esta metodología posee una estructura ascendente, en donde se consideran las partes por separado, las cuales son diseñadas, para luego juntarlas y así se obtiene el sistema completo. Por lo que, no es necesario en un inicio, tener claro como debe ser el proyecto final, sino que solo se debe conocer una característica de este, para empezar a desarrollar los subsistemas. Esta metodología se basa en tener un conocimiento de todas las variables que puedan afectar el sistema. Se puede observar en la Ilustración 13.

Las etapas de esta metodología son, la planificación de los últimos niveles del sistema que son requeridos. Luego, se detallan las partes más difíciles de realizar. Finalmente, se realiza el diseño del sistema final, incluyendo los diseños realizados en un principio.

La ventaja de esta metodología es que el código puede reutilizarse. Sin embargo, posee varias como desventaja, que se programan partes, que no se conoce como se conectarán con el resto del sistema.

Ilustración 13: Metodología de diseño *Bottom up*



Fuente: (Metodología de diseño , 2019)

### 2.7.3 Metodología de diseño *Top Down*

Primero se tiene un resumen del sistema completo, sin detalles específicos, luego se separa el sistema para diseñarlo con mayor detalle. Cada parte nueva se redefine hasta que se obtenga la especificación completa y sea suficientemente detallado para validar el modelo. Esta metodología, permite dividir los diferentes módulos que componen al sistema, puesto que es más eficiente y fácil identificar los errores en cada uno de estos. En la Ilustración 14, se puede observar.

Una ventaja es a la hora de realizar mantenimiento del sistema, ya que, si presenta alguna falla, es más fácil identificar en que modulo se produjo y solo se debe realizar la mantención al módulo que este comprometido y no al sistema completo.

Ilustración 14: Metodología de diseño *Top Down*



Fuente: (Metodología de diseño , 2019)

### 2.7.4 Metodologías tradicionales

Las principales metodologías tradicionales son la RUP (*Rational Unified Process*) Y MSF (*Microsoft Solution Framework*), que se centran en un plan de proyecto, que se debe cumplir y que es definido en la fase inicial, con el objetivo de obtener un software eficiente, por lo que se planifica detalladamente todo lo que se va a realizar en el proyecto. Puesto que están enfocadas en la documentación y planificación. La desventaja que poseen, es que esta metodología no se adapta a modificaciones en el proyecto.

- **RUP (*Rational Unified Process*):** asigna responsabilidades para el desarrollo del proyecto. Con el objetivo de que el software satisfaga los requerimientos del cliente. Se realiza un seguimiento en cada una de las etapas. Posee cuatro fases, concepción, elaboración, construcción y transición.
- **MSF (*Microsoft Solution Framework*):** son una serie de modelos, que pueden adaptarse dependiendo del proyecto. Poseen las etapas que se observan en la Ilustración 15 y se describen a continuación.
  - **Visión y Alcances:** el equipo completo debe tener claro lo que se va a desarrollar, para que el proyecto cumpla con los requerimientos que satisfagan al cliente. Se definen los responsables de cada tarea y se identifican metas, objetivos y riesgos.
  - **Planificación:** se realiza la planificación del proyecto, en donde se efectúan las especificaciones de las funciones, el plan de trabajo, se estiman costos, se programan los entregables del proyecto, etc.
  - **Desarrollo:** se desarrolla el software con todos sus componentes.
  - **Estabilización:** En esta etapa se realizan las pruebas del sistema, en condiciones realistas. Con el objetivo de resolver los errores que se puedan producir.
  - **Implementación:** se implementa el software, en donde se obtiene la aprobación del cliente. Además, se capacita a los que estarán encargados del sistema.

Ilustración 15: Metodología tradicional MSF



Fuente: (Figuroa, Solís, & Cabrera, 2007)

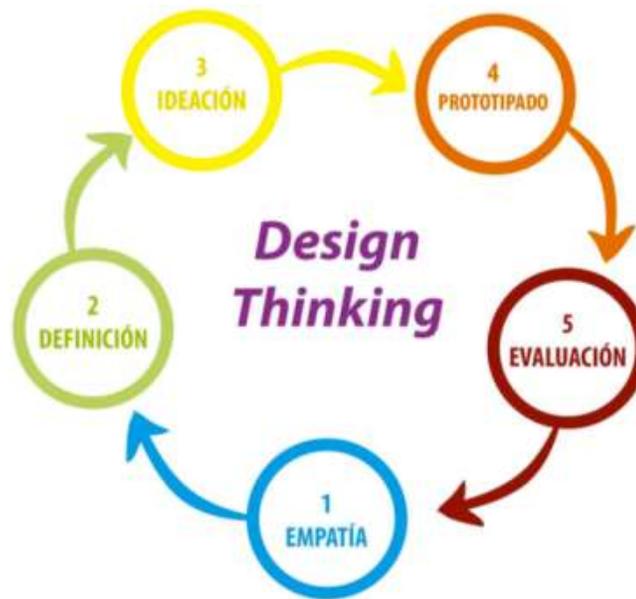
### 2.7.8 *Design thinking*

Es una metodología centrada en los usuarios, en donde busca resolver los problemas o necesidades de estos usando la creatividad e innovación.

*“Es una aproximación a la innovación que es poderosa, efectiva y ampliamente accesible, que puede integrarse en todos los aspectos de los negocios y la sociedad, y que los individuos y los equipos pueden usar para generar ideas innovadoras que se implementen y que por consiguiente tengan un impacto”.* (Brown , 2009)

El proceso de *Design Thinking* consiste en cinco etapas, estas no son lineales y son a través de un proceso iterativo que depende del *feedback* que otorgue el usuario, hasta satisfacer completamente los requerimientos de este. Las etapas se describen a continuación y se observan en la Ilustración 16.

- **Empatizar:** primero se deben comprender las necesidades de los usuarios y su entorno, que están relacionadas con la problemática analizada.
- **Definir:** en esta etapa se filtra la información que se obtuvo de la fase de empatizar, para reunir la que se considera importante y así identificar los problemas que posee el usuario.
- **Idear:** se deben generar la mayor cantidad de ideas posibles, que puedan ser elegidas como posibles soluciones.
- **Prototipar:** se construye el prototipo para dar forma a la que en un principio era una idea, este ayuda a identificar lo que se debe mejorar antes de obtener el resultado final.
- **Evaluar:** en esta última etapa, se prueba el prototipo con los usuarios, para identificar posibles mejoras y errores, con el objetivo de obtener la solución final.

Ilustración 16: Etapas *Design Thinking*

Fuente: (Romero, 2016)

## 2.8 Ecuaciones de predicción de porcentaje magro

La calidad de la carne de cerdo depende de una gran cantidad de parámetros que afectan en la transformación de la carne, en su rendimiento posterior y en la rentabilidad de la industria porcina. Uno de estos parámetros es el porcentaje magro y se mide de diferentes formas. Estas se describen a continuación.

### 2.8.1 Métodos en Estados Unidos

A continuación, se describirán métodos de medición, para establecer las ecuaciones que estiman el porcentaje magro de los cerdos, utilizadas en Estados Unidos. Estos métodos fueron desarrollados por la *American Meat Science Association* (AMS) y la *National Pork Producers Council* (NPPC) (Burson, 2010).

- **Método manual:** esta es una ecuación de estimación de porcentaje magro de los cerdos, en la cual se mide la grasa dorsal de la décima costilla con una regla, es por esto que es un método manual. También, se utiliza en esta ecuación el peso de la vara caliente. Esta se muestra en Ecuación 2.

**Ecuación 2: método manual de estimación porcentaje magro**  

$$Lb\ SFFL = 23.568 + 0.503 \times (PCC) - 21.384 \times EG$$
*Fuente: (Burson, 2010)*

Donde:

$Lb$  = libras

$SFFL$  = *Standardized fat free lean (Contenido magro libre de grasa)*

$PCC$  = *peso del cerdo caliente*

$EG$  = *espesor de grasa dorsal en la décima costilla*

- **Reflectancia:** con este método se utiliza una sonda de luz que se reflectante, que determina las diferentes profundidades del musculo del lomo, entre la tercera y cuarta costilla y la grasa dorsal de la décima costilla. Además, se necesita el peso de la vara. Se observa en Ecuación 3.

**Ecuación 3: Método reflectancia de estimación de porcentaje magro**  

$$Lb\ SFFL = 15.31 + 0.51 \times (PCC) - 31.277 \times (EG) + 3.813 \times (PML)$$
*Fuente: (Burson, 2010)*

Donde:

$Lb$  = libras

$SFFL$  = *Standardized fat free lean (Contenido magro libre de grasa)*

$PCC$  = *peso del cerdo caliente*

$EG$  = *espesor de grasa dorsal en la décima costilla*

$PML$  = *profundidad del musculo del lomo en pulgadas*

- **Ultrasonido**

Existen tres tipos, los cuales utilizan el peso del cerdo vivo, caliente y el sexo de estos. El peso de la vara caliente quiere decir, cuando este recién ha salido de faena y no se le ha disminuido la temperatura. Estos métodos son *Animal ultrasound system*, ultrasonido utilizando peso vivo y utilizando el peso de la vara caliente.

- *Animal ultrasound system*

Esta es una ecuación de predicción de porcentaje magro de cerdos medidos con ultra sonido. Este sistema mide la grasa dorsal y la profundidad del musculo de la última costilla hasta la

décima costilla, mediante una sonda de ultrasonido colocada paralela a la línea media del cerdo dividido. Se observa en Ecuación 4..

**Ecuación 4: Método de ultrasonido de estimación de porcentaje magro**  

$$Lb\ SFFFL = 6.783 + 0.47 \times (PCC) + 4.007 \times (PML) - 15.745 (GD)$$
*Fuente: (Burson, 2010)*

- Ultrasonido utilizando peso vivo

Con la Ecuación 5, se estima el peso magro del cerdo vivo, mediante una sonda de ultrasonido que utiliza el peso del cerdo vivo y el sexo. Ya que, este peso puede variar dependiendo de si el cerdo es hembra o macho, generalmente las hembras tienen un peso mayor.

**Ecuación 5: Método ultrasonido con peso vivo de estimación de porcentaje magro**  

$$Lb\ magro = -0.5345 + (0.291 \times PV) - (16.498 \times EG) + 5.45 \times (AML) + 0.833 \times (sexo\ cerdo)$$
*Fuente: (Burson, 2010)*

- Ultrasonido utilizando el peso del cerdo caliente

La Ecuación 6, predice el peso magro para cerdos vivos, utilizando una sonda ultrasonido, considerando el peso de la vara. Esto disminuye la variación en las variables de peso e incrementa la decisión de la predicción.

**Ecuación 6: Método ultrasonido con peso de la vara de estimación de porcentaje magro**  

$$Lb\ magro = 5.7769 + (0.401 \times PCC) - (18.838 \times EG) + (4.357 \times AML) + (1.006 \times sexo\ cerdo)$$
*Fuente: (Burson, 2010)*

Donde:

*Lb = libras*

*SFFFL = Standardized fat free lean (Contenido magro libre de grasa)*

*PCC = peso del cerdo caliente*

*EG = espesor de grasa dorsal en la décima costilla*

*PML = profundidad del musculo del lomo en pulgadas*

*PV = peso vivo en libras*

*GD = grasa dorsal en pulgadas*

*AML = área del musculo del lomo en la décima costilla en pulgadas al cuadrado*

*Sexo cerdo: Hembra = 2; Macho = 1*

### 2.8.2 Métodos en Europa

En los países europeos se estableció un modelo de clasificación, basado en el peso del cerdo y en el contenido de carne magra. Esta la estiman mediante métodos, basados en la medida física de algunas partes del cerdo, es decir, a partir de una o dos medidas de la grasa y del espesor muscular con distintos aparatos. Estos se describen a continuación.

- **Método CGM:** Este método es utilizado principalmente en Francia, ya que se utiliza un aparato comercializado por este país, que es el *Capteur Gras Maigre* (CGM), que significa sonda grasa músculo. Utiliza la reflectancia y la medida del espesor de grasa y la profundidad del músculo. En la Ecuación 7 y Ecuación 8, se observan la formula.

**Ecuación 7: Método CGM para hembras**

$$\%magro = 61.68 - 0.142 \times G1 - 0.449 \times G2 + 0.154 \times M2$$

*Fuente: (Daumas, 2001)*

**Ecuación 8: Método CGM para machos**

$$\%magro = 58.15 - 0.198 \times G1 - 0.570 \times G2 + 0.255 \times M2$$

*Fuente: (Daumas, 2001)*

Donde:

$G1$  = espesor de grasa en la tercera y cuarta vértebra lumbar

$G2$  = espesor de grasa en la tercera y cuarta costilla

$M2$  = profundidad del musculo

- **Método Ultra-Meater:** Utiliza imágenes de ultrasonido, se mide en un solo sitio que es entre la segunda y tercera costilla, en donde se determina el espesor de grasa y la profundidad del musculo. Las ecuaciones de predicción del porcentaje de magro para machos es la Ecuación 10 y para hembras es la Ecuación 9.

**Ecuación 9: Método ultra-meater para hembras**

$$\%magro = 60.87 - 0.797 \times Gc + 0.209 \times Mc$$

*Fuente: (Daumas, 2001)*

**Ecuación 10: Método ultra-meater para machos**

$$\%magro = 58.44 - 0.953 \times Gc + 0.304Mc$$

*Fuente: (Daumas, 2001)*

Donde:

$G_c$  = espesor de grasa medido en la segunda y tercera costilla

$M_c$  = profundidad del musculo medido en la segunda y tercera costilla

- **Método manual:** este método se utiliza cuando se sacrifican menos de 200 cerdos por semana, ya que se mide con una regla el espesor mínimo de grasa sobre el musculo glúteo medio y el espesor mínimo del músculo lumbar. Las ecuaciones de predicción del porcentaje de magro para machos es la Ecuación 12 y para hembras es la Ecuación 11.

**Ecuación 11: Método manual para hembras**

$$\%magro = 54.84 - 0.545 \times G + 0.194M$$

Fuente: (Daumas, 2001)

**Ecuación 12: Método manual para machos**

$$\%magro = 48.35 - 0.488 \times G + 0.255M$$

Fuente: (Daumas, 2001)

Donde:

$G$  = espesor de grasa sobre el músculo gluteos medio

$M$  = espesor mínimo del músculo lumbar

- **Método Fat-O-Meater (FOM):** se basa en la diferente reflectancia de la grasa y el músculo. Existen diferentes ecuaciones para España y Francia, estas son Ecuación 13 y Ecuación 14, respectivamente.

**Ecuación 13: Método FOM en España**

$$\%magro = 61.56 - 0.878 \times G_{34} + 0.157 \times M_{34}$$

Fuente: (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008)

**Ecuación 14: Método FOM en Francia**

$$\%magro = 55.69 - 0.710 \times G_{34} + 0.198 \times M_{34}$$

Fuente: (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008)

Donde:

$G_{34}$  = espesor de grasa entre la tercera y cuarta costilla

$M_{34}$  = espesor del lomo entre la tercera y cuarta costilla

- **Método *Hennesty Grading Probe 7* (HGP 7):** con este método se registra la profundidad a la que se reflejan los cambios de intensidad de luz, ocasionadas por la diferente reflectividad de la grasa y el músculo. Mide el espesor de grasa dorsal y la profundidad de masa muscular, para calcular el porcentaje magro. Como ejemplo se muestra en la Ecuación 15, la que se utiliza en Irlanda.

**Ecuación 15: Método *Hennesty Grading Probe 7***  
$$LMP = 63,72237 - 0,75369 \times F + 0,09205 \times M$$

*Fuente: (European Commission, 2018)*

Donde:

*LMP = porcentaje estimado de carne magra en un cerdo*  
*F = grosor de la grasa dorsal en milímetros, de la 3° y 4° costilla*  
*M = grosor del músculo en milímetros*

## 2.9 Metodología de solución

A continuación, se describirá lo que se realizará para la obtención de una solución a la problemática estudiada. Esta se divide en 3 etapas.

### 2.9.1 Etapa I: Recolección información

Es la primera etapa del proyecto y está relacionada con obtener la información necesaria, para entender los procesos y procedimientos, que se llevan a cabo en el lugar de trabajo y así comprender de mejor manera la problemática a estudiar.

- Leer documentos relacionados con el tema a estudiar

Leer y entender documentos que son entregados por el supervisor, en donde se encuentran las características, que poseen las actuales categorías en las que se dividen los cerdos. También, documentos de años anteriores, relacionados con la rentabilidad obtenida e informes de proyectos que se han realizado anteriormente, que tienen que ver con el tema que se desarrollará.

- Observar funcionamiento del área de trabajo

Para entender mejor el funcionamiento del área de procesos, se observará el proceso productivo y los procedimientos que se llevan a cabo en esta área.

- Realizar entrevistas a trabajadores de áreas relacionadas

Además, de leer y comprender documentos que son entregados por la empresa. También, se realizarán entrevistas con una persona del área comercial, ya que el área está relacionada con el tema, pero se no trabaja directamente con esta. Puesto que ahí manejan de mejor manera temas relacionados con los costos, precios e información asociada a los proveedores. Igualmente, se conversará con las personas que trabajan en el área de procesos, quienes pueden entregar más información que puede ser útil, dada la experiencia que poseen. Así comprender bien el funcionamiento de las áreas involucradas.

### **2.9.2 Etapa II: Clasificaciones de cerdos**

Luego, de que se entendió la problemática y cómo funcionan los procesos relacionados a esta, se estudiará lo relacionado con la clasificación de cerdos, que tiene que ver con restablecer las categorías e investigar los procedimientos y clasificaciones que se utilizan en otros países.

- Investigar clasificaciones

También, se investigará sobre las clasificaciones de cerdos que se realizan en empresas, para compararlas con las propuestas. Además, se investigará las primas o descuentos que se realizan en otros países, de acuerdo a clasificaciones que tienen establecidas.

- Proponer clasificaciones

En la empresa existe una clasificación de los tipos de cerdo, que fueron establecidas de acuerdo a los que los encargados del área de procesos consideraban adecuado. Sin embargo, se propondrán nuevas clasificaciones, ya que las que se tienen actualmente, no se encuentran distribuidas apropiadamente.

- Buscar información sobre instrumentos de medición de grasa

Se buscará información sobre los instrumentos que son utilizados para estimar el porcentaje de carne magra, los cuales realizan una clasificación objetiva de cerdos. Para tener

conocimiento sobre qué tipo de instrumento es considerado mejor y así saber si es conveniente cambiar el que se está utilizando actualmente en la empresa.

### **2.9.3 Etapa III: Elaboración del sistema**

Esta última etapa, está relacionada con el desarrollo del sistema de información y lo que este conlleva, en donde primero se realizará un levantamiento de información, luego los diagramas de contexto y lógicos. Finalmente, se realizará una evaluación de impacto.

- Levantamiento de información

Realizar un levantamiento de información para conocer el rendimiento de las clasificaciones de cerdos actualmente. Igualmente, se realizarán pruebas de rendimiento con las nuevas clasificaciones, con el fin de compararlas.

- Realizar diagrama de contexto

Se realiza el diagrama de contexto, definiendo las entidades internas o externas, con las que el sistema intercambiará flujos de información.

- Realizar diseño lógico

Se elabora el diseño lógico del modelo, donde se detallan las actividades que el sistema va a realizar, es decir, se describen las funciones que va a cumplir, para obtener el rendimiento y rentabilidad de las clasificaciones de cerdos.

- Desarrollar el sistema de información

Para la elaboración del sistema se utilizará Microsoft Excel, más específicamente su desarrollador con lenguaje Visual Basic, por medio de este, se podrá ingresar la información necesaria y se programará para que se obtenga el rendimiento y rentabilidad.

- Evaluar el sistema

Con la información recopilada de la situación actual de la empresa, es decir, los cerdos que se están procesando actualmente, para comprobar el funcionamiento de este. Además, se verificará el correcto desempeño, utilizando información de años anteriores, comparando con datos calculados en el pasado.

- Evaluación de impacto

Esto se realiza para conocer el efecto que se tendrá al realizar este proyecto. Con el fin de aportar información a otras empresas y que estas puedan tomar decisiones sobre, si les conviene llevar a cabo lo que se propone en este trabajo.

# CAPÍTULO 3: SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO

*A continuación, se describirá detalladamente lo que realiza la empresa actualmente, relacionado con la problemática a estudiar. Además, se realizará un análisis de causas.*

### 3. Situación actual y diagnóstico

Es fundamental comprender la situación actual de la empresa, es decir, como es el funcionamiento de esta, como se llevan a cabo los procesos y que procedimientos se realizan en el área de procesos, que están relacionados con la problemática estudiada.

El área de procesos de la empresa consiste desde que el cerdo vivo llega a la empresa hasta que se almacenan y despachan los productos terminados. Esta se divide en las áreas de faena, desposte, *packing* y almacenamiento congelado y refrigerado. A continuación, se describirán las principales áreas que están asociados a la problemática, que es el proceso de faena y desposte. Además, se describirán otros aspectos relacionados a esta.

#### 3.1 Procesos productivas involucrados

A continuación, se describen los procesos que se deben llevar a cabo para la elaboración de los distintos cortes de carnes de cerdo. Se puede observar en la Ilustración 17, el diagrama de flujo físico y la simbología utilizada en estos diagramas se puede encontrar en el Anexo 2.

##### 3.1.1 Proceso de faena

Esta comienza con la recepción de los camiones con los cerdos vivos, en donde se realiza un pesaje de ingreso, mediante una balanza. Luego, se realiza la descarga de los cerdos de los camiones y se ubican los cerdos en corrales, con capacidades de aproximadamente 50 cerdos. Posteriormente, se pesa el camión vacío, para calcular la diferencia de peso y de este modo obtener la cantidad de kilogramos recepcionados y un estimado de kilogramos por cerdo vivo, que se ingresa al sistema por lotes.

Después de que los cerdos están ubicados en los corrales, el servicio agrícola ganadero (SAG), realiza una inspección visual de los cerdos y de esta manera aprobar el lote para comenzar el proceso de faena.

El proceso de faena comienza cuando los cerdos entran a la fase de insensibilizado, que consiste en una cámara que contiene una concentración del 93% de CO<sub>2</sub>, donde los cerdos entran de forma manual y de esta forma se produce el aturdimiento de los cerdos, en

el cual quedan insensibilizados. Esta cámara tiene una capacidad máxima de 600kg, que equivalen a 4 cerdos.

Luego de que los cerdos están insensibilizados, estos salen de la cámara y se procede a colgarlos de las patas traseras con una manea. Para entrar a la etapa de desangrado, que se realiza degollando a los cerdos. Debido a la ley de bienestar animal, el tiempo máximo que puede transcurrir entre que los cerdos quedan insensibilizados, hasta que se produce el degollado, es de 60 segundos.

Posteriormente, se ingresa a los cerdos a un túnel de escaldado, que posee una temperatura de 60°C, con el propósito de lavar al cerdo con agua y vapor y eliminar pelos, pesuñas, etc. Este posee una capacidad máxima de 4 cerdos. Seguidamente, con un flameador se elimina el resto de pelos que queden y bacterias que puedan estar presentes en la piel del cerdo.

Se inicia la etapa de faena limpia, en donde se abre el cerdo y lo primero que se realiza es la extracción y sellado del recto. Luego, se sacan las vísceras verdes, que corresponden al intestino delgado y grueso, estomago, vejiga, útero y el bazo. Igualmente, se extraen las vísceras rojas, que son el hígado pulmones, corazón, tráquea, laringe y faringe. De lo mencionado anteriormente se rescata el hígado, corazón, estomago, intestinos y útero, para ser procesados como subproductos, lo demás es decomisado. Además, se marca la papada, se saca la quijada y se extrae una muestra del cerdo, para realizar un análisis con el objetivo de descartar la presencia de triquinosis.

En seguida, se le realiza un corte sagital al cerdo con una sierra y el SAG realiza una inspección para determinar si es apto para el consumo humano. Luego, se desarticulan los huesos de la nuca y se extraen las amígdalas, se limpia y expurga al cerdo, para trasladarlo al punto de control 1, que consiste en una inspección visual, con el fin de decidir si cumple con los requisitos alimentarios.

Por último, el cerdo es lavado por dentro y por fuera, para remover restos del corte de la sierra. Se pesa en una balanza dinámica y luego un operador mide la grasa con un instrumento llamado *Hennessy Drading probe* (GP4/7), que queda registrado en el sistema. Se coloca el sello del SAG y se considera finalizado el proceso de faena.

### 3.1.2 Proceso de desposte

Luego de que el cerdo finaliza el proceso de faena se denomina “vara”. Se ingresa a un túnel de enfriamiento rápido, que se encuentra a una temperatura, primero de  $-20^{\circ}\text{C}$  y después de  $-10^{\circ}\text{C}$ . Con el fin de darle un golpe de frío, que facilite la disminución de temperatura. Para posteriormente entrar a unas cámaras de equalizado, con la finalidad de bajar la temperatura de las varas, desde  $38^{\circ}\text{C}$  hasta  $7^{\circ}\text{C}$ , esto demora entre 17 y 18 horas. Como máximo se pueden almacenar 5 días en estas cámaras y poseen una capacidad de 2.000 cerdos.

Cuando el cerdo está a una temperatura de  $7^{\circ}\text{C}$ , se encuentra apto para entrar al proceso de desposte, que se divide en 7 líneas, estas son la entrada del cerdo, línea principal, línea de pierna, línea de panceta, línea de paleta, embolsado y *packing*.

En la entrada del cerdo, se comienza con el pesaje de la vara, en la puerta de la sala de desposte, que se registra en el sistema. Luego, se le corta la cabeza y patas y se le extraen los filetes y el riñón, que son procesados posteriormente.

En la línea principal, la vara llega colgada de una roldana, por lo que un operario baja al cerdo de esta y lo ubica sobre la cinta transportadora. Se comienza a despostar la vara, donde se obtiene principalmente la panceta, pierna, paleta y lomo centro. Para esto se utilizan cuchillos, sierras especiales y máquinas descueradoras.

Luego, en la línea de pierna, se procesa este producto dependiendo del corte requerido. Igualmente, en la línea de paleta, se procesa la paleta del cerdo, de acuerdo a los cortes solicitados. Finalmente, en la línea de la panceta se elaboran los cortes con la panceta y el lomo centro.

Posteriormente, en la etapa de embolsado, como lo dice su nombre, se embolsan todos los cortes que son elaborados, en donde existen diferentes operarios encargados de los diferentes productos y antes de esto, se verifica que los cortes cumplan las condiciones adecuadas.

Finalmente, en *packing* se colocan los distintos cortes elaborados y embolsados en sus respectivas cajas, para ser pesadas, etiquetas y enzunchadas. Además, estas pasan por un detector de metales, antes de ser trasladadas a almacenamiento en frío.

### 3.1.3 Almacenamiento en frío

Existen dos tipos de almacenamiento en frío, congelado y refrigerado. Al primero van los productos que se comercializarán congelados, esta consiste en 10 túneles de congelado que tienen una superficie de 688m<sup>2</sup> y una capacidad de 950 toneladas, con estos túneles los productos alcanzan una temperatura adecuada, para ingresarlos a una de las 3 cámaras de frío que mantienen los productos congelados, hasta que son exportados o comercializados en el país. Esta posee una superficie de 361m<sup>2</sup> y una capacidad de 150 toneladas.

En el almacenamiento refrigerado, se encuentran los productos que se comercializan frescos, está conformada por dos cámaras de frío que poseen un área de 142m<sup>2</sup> y tienen una capacidad de 50 toneladas.

## 3.2 Clasificaciones de cerdos

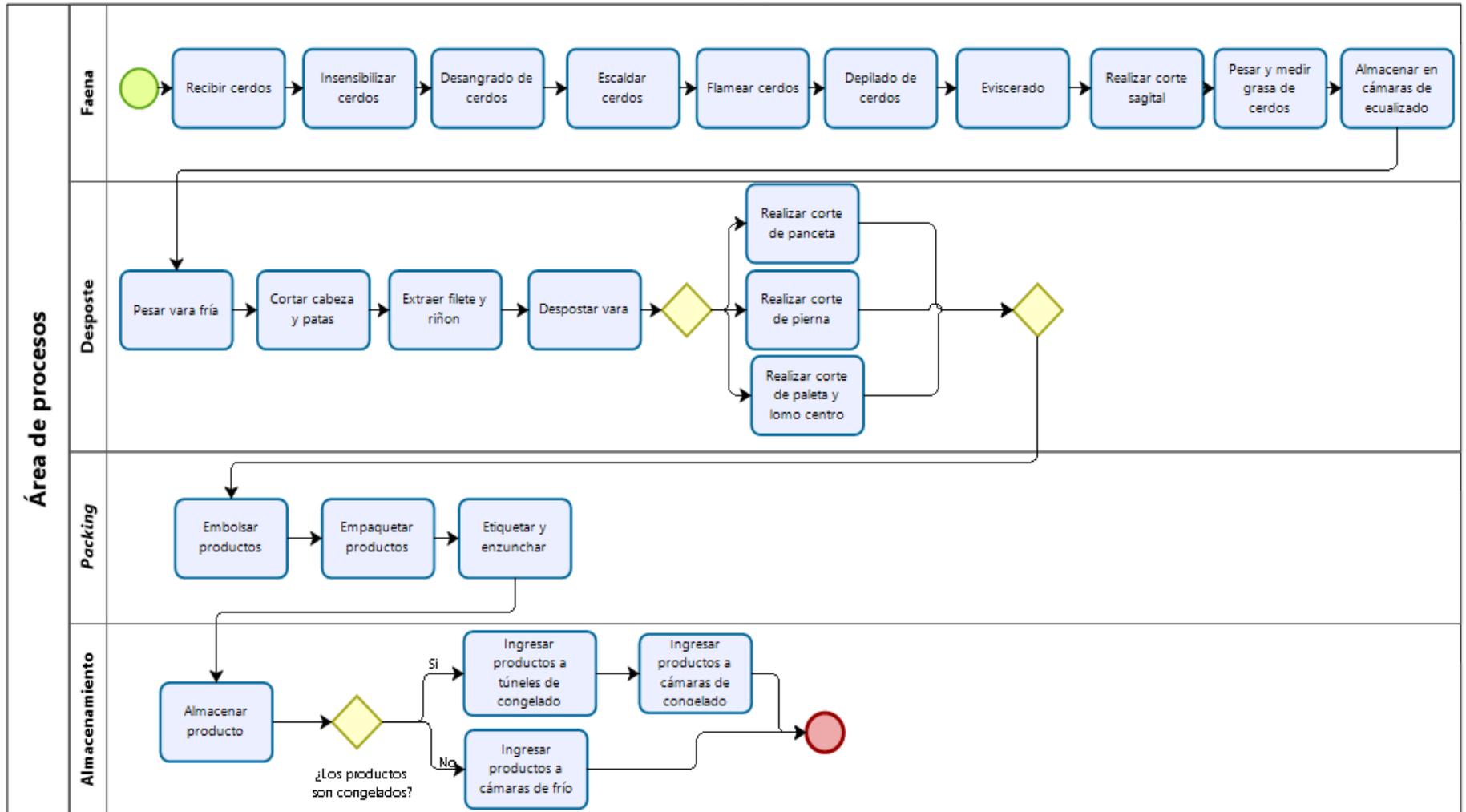
Como se explicó en el primer capítulo, los cerdos son clasificados conforme a su peso y porcentaje magro. La clasificación de los pesos fue determinada por la empresa de acuerdo a lo que los encargados del área de procesos consideraron apropiado. Sin embargo, la clasificación del porcentaje magro es la que se utiliza en Europa actualmente. Esta se muestra en la Tabla 11, es un modelo de clasificación con normas, que fue creado por la Comunidad Económica Europea (CEE). Con el fin de que los criterios de clasificación de cerdos fuesen objetivos e iguales para todos y se aplica en todos los países que pertenecen a esta comunidad.

**Tabla 11: Clasificaciones del porcentaje magro por la CEE**

<b>Clases</b>	<b>Contenido de carne magra expresada en porcentaje</b>
S	60 o más
E	55 hasta menos de 60
U	50 hasta menos de 55.
R	45 hasta menos de 50.
O	40 hasta menos de 45
P	Menos de 40.

*Fuente: (Parlamento Europeo, 2013)*

Ilustración 17: Diagrama de flujo proceso productivo



Fuente: elaboración propia

La clasificación de los cerdos, se realiza cuando salen de faena, antes de entrar a los túneles de enfriamiento rápido. Se trasladan a una zona que se llama “despacho”, en la que para diferenciarlos son etiquetados y separados por lote, donde cada lote está conformado por cerdos de una categoría. En la .

Tabla 12, se observan estas clasificaciones, de acuerdo a su rango de peso y a su categoría de grasa. El significado de las letras, que se encuentran en las categorías de grasa, se observan en la Tabla 13, donde se muestra el porcentaje magro máximo y mínimo de cada una. De las clasificaciones se consideran como “lotes gordos”, los cerdos que se encuentran en las clasificaciones SG, MG y LG. Y como “lotes magros”, los que pertenecen a las clasificaciones de SM, MM y LM.

**Tabla 12: Clasificación de cerdos**

Nombre	Descripción	Rango de Peso	Categoría Grasa
XS	Extra Liviano	Entre 0kg y 80kg	S-E-U-R-O-P
SM	Liviano Magro	Entre 80 y 93 kg	S-E-U
SG	Liviano Gordo	Entre 80 y 93 kg	R-O-P
MM	Mediano Magro	Entre 93kg y 110kg	S-E-U
MG	Mediano Gordo	Entre 93kg y 110kg	R-O-P
LM	Grande Magro	Mayores a 110kg	S-E-U
LG	Grande Gordo	Mayores a 110kg	R-O-P

*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

**Tabla 13: Categorías de porcentaje magro**

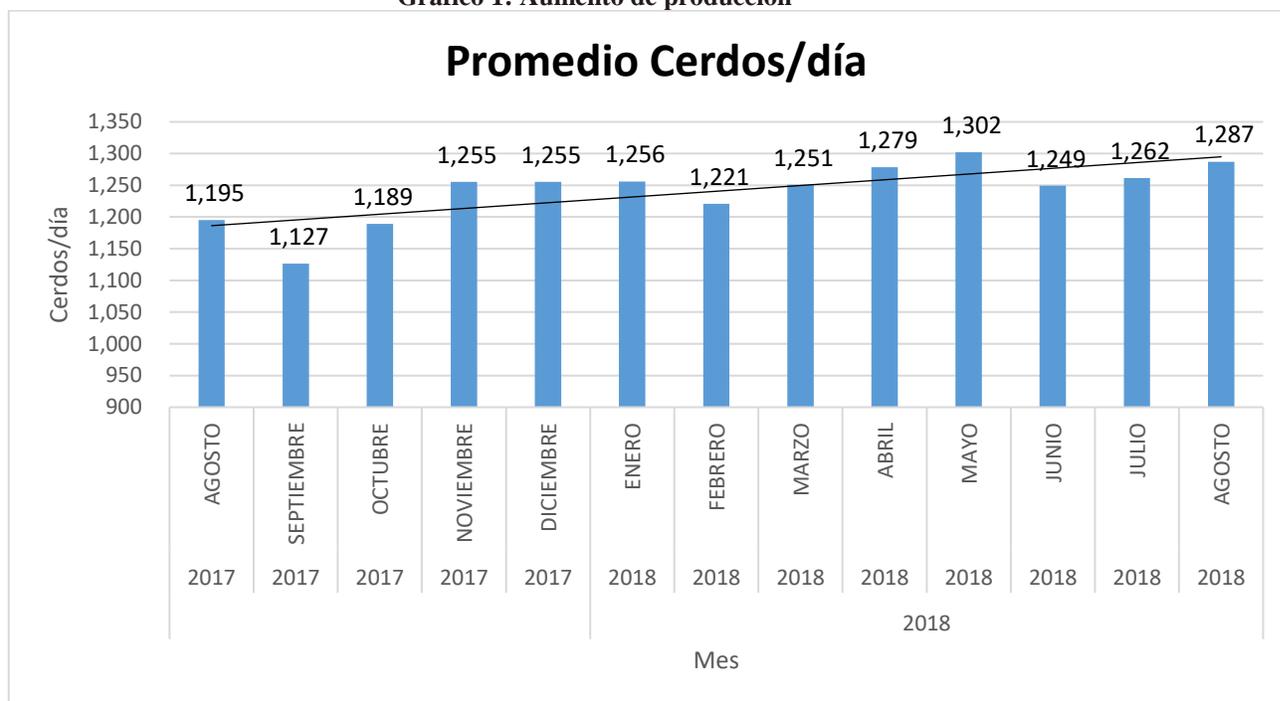
Etiquetas de fila	Máx. de magra (%)	Mín. de magra (%)
S	64.4	60
E	59.9	55
U	54.9	50
R	49.9	45
O	44.9	40
P	39.9	0

*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

Esto se empezó a realizar el año 2018, con el objetivo de aumentar la productividad, mejorar la programación de la producción y aumentar la liquidación por kilogramos. Lo que dio resultado, ya que el rendimiento de los cortes principales se incrementó en los últimos meses y hubo un aumento de producción como se muestra en Gráfico 1, en donde se comenzó a

separar los cerdos por categoría en marzo de 2018. Debido a que se empezó a elaborar productos que requieran de grasa (pulpa paleta natural, pulpa pierna natural, pierna entera, paleta entera, entre otros) con cerdos que se encuentran en “lotes gordos”. Igualmente, se comenzó a obtener productos que no requieren de grasa (pulpa pierna repasada, paleta repasada, entre otros) con “lotes magros”.

Gráfico 1: Aumento de producción



*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

Además, se le asignó a una nota a los cerdos, de acuerdo al peso del cerdo y el porcentaje magro, en una escala del 1 al 7, como se muestra en las clasificaciones presentadas en la Tabla 14. Para diferenciar a los mejores cerdos entregados por los proveedores, de los peores. En la Tabla 15, se muestra un ejemplo, del porcentaje de los cerdos clasificados del segundo semestre del 2017 y la nota que se les asigna según sus características, los que están pintados de color verde, son considerados buenos y perfectos. Sin embargo, este método de asignar notas no se utiliza actualmente.

Sin embargo, se cree que estas clasificaciones no están organizadas correctamente, ya que una gran cantidad de cerdos pertenecen a un tipo clasificación, como se muestra en el Gráfico 2. Se observa un ejemplo de la distribución de las clasificaciones de cerdos que se faenaron y clasificaron en agosto de 2018, en donde se observa que existe que más de la

mitad de cerdos son clasificados como “MM”. Por lo que se requiere, restablecer estas categorías, para que los cerdos se distribuyan de mejor en las clasificaciones presentadas.

**Tabla 14: Designación de notas**

Nomenclatura	Significado
<b>Pésimo</b>	<b>1</b>
<b>Muy Malo</b>	<b>2</b>
<b>Malo</b>	<b>3</b>
<b>Medio Malo</b>	<b>4</b>
<b>Medio Bueno</b>	<b>5</b>
<b>Bueno</b>	<b>6</b>
<b>Perfecto</b>	<b>7</b>

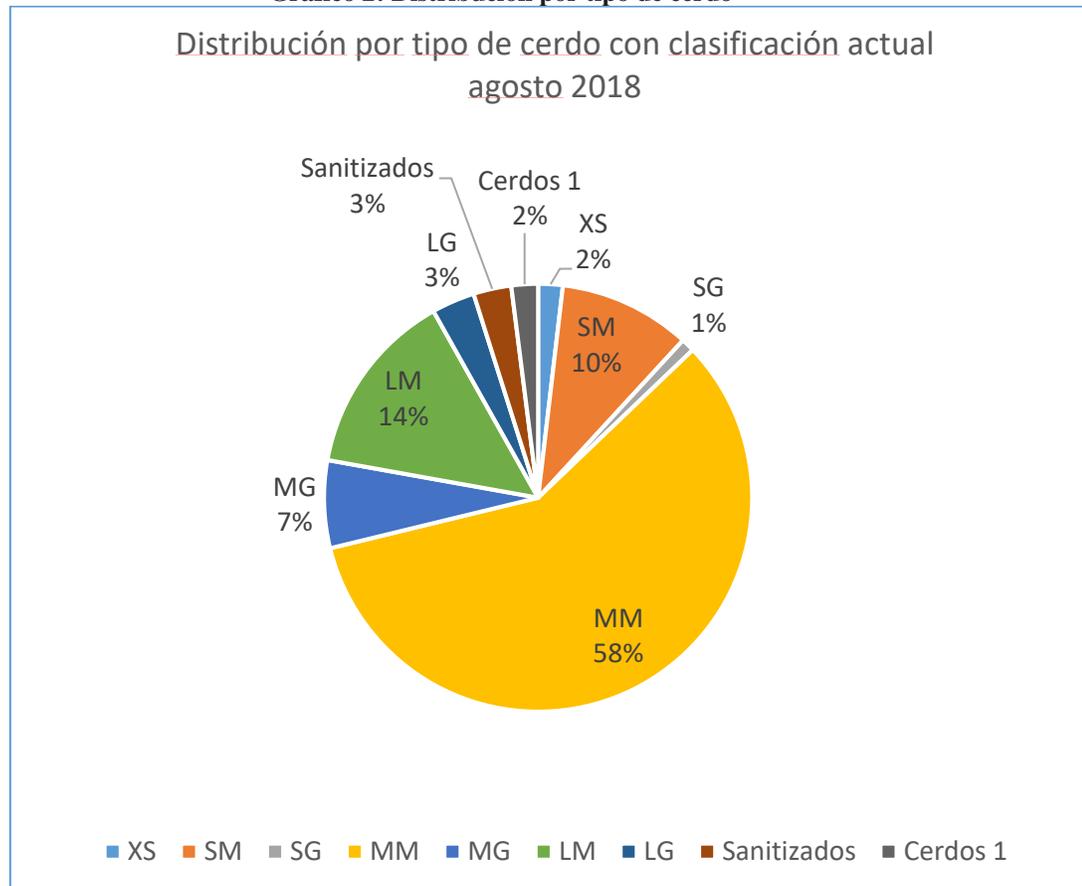
*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

**Tabla 15: Porcentaje de cerdos por clasificación según sus características**

CERDOS POR CLASIFICACIÓN ÚLTIMO SEMESTRE 2017								
Magro (%)	clase	Peso vara Caliente (kg)						Total general
		<=69.9	70-79.9	80-89.9	90-99.9	100-109.9	110>=	
<=39.9	P	0.00%	0.01%	0.05%	0.05%	0.04%	0.02%	0.16%
40-44.9	O	0.03%	0.09%	0.31%	0.48%	0.24%	0.07%	1.22%
45-49.9	R	0.24%	0.73%	2.15%	2.85%	1.45%	0.28%	7.70%
50-54.9	U	1.81%	4.73%	11.70%	12.75%	4.51%	0.66%	36.16%
55-59.9	E	5.65%	9.77%	17.19%	13.40%	3.55%	0.32%	49.88%
60>=	S	1.28%	1.32%	1.43%	0.70%	0.14%	0.01%	4.88%
<b>Total general</b>		<b>9%</b>	<b>17%</b>	<b>33%</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>	<b>1%</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

Gráfico 2: Distribución por tipo de cerdo



### 3.3 Etapa de pesaje y medición de grasa

La etapa de pesaje y medición de grasa ocurre cuando el cerdo se encuentra en la última parte del proceso de faena, cuando este se encuentra limpio, sin viseras, y con el corte sagital. Primero es pesado en una balanza dinámica, donde queda registrado en el sistema.

Posteriormente, se le realiza la medición de grasa con un instrumento llamado *Hennessy Drading probe* (GP4/7). Este instrumento es una especie de pistola, que mide el espesor de grasa dorsal y la profundidad de la masa muscular, para estimar el porcentaje magro, mediante el registro de la profundidad a la que se reflejan los cambios de intensidad de luz, causadas por la diferente reflectividad de la grasa y el músculo. Existe una fuente de luz y un sensor montado en la punta del eje de la sonda, por lo que las mediciones de espesor de grasa y músculo, son calculados midiendo la distancia de la fuente de luz y el viaje del sensor, con respecto a la superficie de la vara (Perez, 2014).

La medición se hace a través de una perforación perpendicular en la vara entre la tercera y cuarta vertebra. El resultado queda registrado en el sistema al igual que el peso. Es un instrumento semi-automático, en el que se necesita de un operario para que realice esta operación. Por lo que se investigaran otros instrumentos que existan en el mercado, para automatizar esta operación y acelerar más el proceso.

### 3.4 Pago a proveedores de cerdos

Existen dos tipos de proveedores de cerdos en Coexca, proveedores propios de la empresa y proveedores externos. Los pagos realizados a cada uno de estos, se realizan de diferente manera.

Los proveedores propios, son accionistas de Coexca y por esta razón se les paga diferente. Mensualmente se calcula un precio de liquidación por kg, que se obtiene del monto neto total de producción, dividido en la cantidad de kilogramos producidos en el mismo mes. Con un rendimiento mínimo exigido de 82% (relación entre peso de la vara caliente y el peso vivo del cerdo, expresado en porcentaje). Este precio de liquidación se modifica dependiendo del peso de la vara caliente, como se observa en la Tabla 16.

Con los proveedores externos, se negocia un precio base por kilogramo del peso del cerdo vivo con cada proveedor y dependiendo del rango de peso, se le aplican los descuentos de la Tabla 17. Con un rendimiento mínimo exigido de 81%.

Tabla 16: Descuento a proveedores propios

Rangos de peso Coexca			82%
Categoría	Rango peso vara caliente (kg)		Castigos
Bajo Rango 2		59.00	% precio liquidación
Bajo Rango	59.10	83.90	\$
En Rango	84.00	108.00	s/c
Alto Rango	108.10	115.90	s/c
Sobre Rango	116.00	123.00	% precio liquidación
Sobre Rango 2	123.10	Arriba	% precio liquidación

Fuente: Gerencia Comercial Coexca S.A.

Tabla 17: Descuentos a proveedores externos

Rangos de peso productores externos				81%	
Categoría	Rango peso vara caliente (kg)	Rango peso vivo (kg)			Multas x kilo vivo
Menor		59.00		72.84	\$
Vareros	59.10	79.00	72.96	97.53	\$
Semi pesados	79.10	115.90	97.65	143.09	s/c
Pesados 1	116.00	123.00	143.21	151.85	\$
Pesados 2	123.10	Arriba	151.98	arriba	\$

Fuente: Gerencia Comercial Coexca S.A

### 3.5 Benchmarking competitivo

Se realizó un *Benchmarking* competitivo, con el objetivo de comparar las prácticas que se realizan en diferentes países. Con respecto a cómo estas, clasifican a los cerdos en relación a su peso y porcentaje magro, cuáles son las características que consideran como óptimas y si se otorga una prima por tener estas características o un descuento en caso contrario. En la Tabla 18, se observa una comparación de las características ideales que se consideran en los documentos encontrados. A continuación, se detalla lo encontrado.

Tabla 18: Comparación de clasificaciones

País	Clasificación	Peso (kg)	% Magro
España	Cárnicas Iruña-Velasco	72,51 - 97,49	< 55,5%
	Cárnicas Pamplona	80 - 100	-
	Cárnicas Donostiarras	80 - 99,9	-
	Rumania	-	<= 56%
Estados Unidos	Propuesta n°1	78 - 101	<= 49%
	Propuesta n°2	68 - 83	<= 47%

Fuente: elaboración propia con datos de (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008), (Savescu & Ploetz, 2015), (Griffin)

#### 3.5.1 Clasificaciones de cerdos por pesos en Navarra

Se investigaron los parámetros de clasificación de cerdos en diferentes salas de desposte en Navarra, comunidad autónoma española, ubicada al norte de España. Estas son Cárnicas Iruña-Velasco, Cárnicas Pamplona y Cárnicas Donostiarras. Las cuales tienen distintas formas de clasificación de los cerdos y establecen diferentes primas y penalizaciones con respecto a varios parámetros, a la hora de realizar el pago de los cerdos. Sin embargo, se considerarán dos, que es el peso del cerdo y su porcentaje magro.

- **Cárnicas Iruña-Velasco:** en esta sala de desposte, se toman en cuenta el porcentaje magro y el peso. En donde, se aplican descuentos cuando el peso esta fuera de los rangos 72.5 – 97.5 kg/cerdo. Estos descuentos se muestran en la Tabla 19. Cabe destacar que se realizó la transformación de euro a pesos chilenos, en donde se consideró que 1 euro = \$749.79 pesos chilenos. El porcentaje magro en esta sala de desposte, se calcula mediante el instrumento FOM y debe ser superior a 58.5% en un cerdo entero y superior a 55,5% en un cerdo castrado.
- **Cárnicas Donostiarras:** realiza penalizaciones con respecto al peso del cerdo, si este no se encuentra entre 80 y 99.9kg, se debe penalizar al proveedor. En la Tabla 20, se muestran estos.

Tabla 19: Clasificaciones Cárnicas Iruña-Velasco

Peso (kg)	\$/cerdo	\$/kg
< 40	Decomiso	Decomiso
40 - 49.99	\$22.494	\$450 - \$562
50 - 59.99	\$17.995	\$300 - \$360
60 - 64.95	\$11.247	\$172 - \$187
65 - 67.49	\$6.748	\$97
67.5 - 72.5	\$2.249	\$30
72.51 - 97.49	0	0
97.5 - 102.5	\$2.249	\$15 - \$22
102.5 - 107.49	\$8.997	\$82
> 107.5	\$17.995	Decomiso

Fuente: (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, *Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008*)

Tabla 20: Clasificación Cárnicas Donostiarras

Peso(kg)	\$/kg cerdo	\$/cerdo
< 58	Decomiso	Decomiso
58-64.9	\$375	\$21.744 - \$24.331
65-72.9	\$187	\$12.184 - \$13.646
73-79.9	\$45	\$3.284 - \$3.591
80-99.9	\$0	0
100-107	\$22	\$2.249 - \$2.407
107.1-114	\$45	\$4.184 - \$5.129
114.1-122	\$262	\$29.939 - \$32.016
> 122.1	\$375	\$45.775

Fuente: (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, *Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008*)

- **Cárnicas Pamplona:** esta sala de desposte no toma en cuenta el porcentaje magro, sino que, solo el peso. Este es el que determina el pago que se realiza por cerdo. Los descuentos se realizan cuando los pesos no se encuentran entre 80 - 100 kg o entre 100 - 125 kg por peso vivo del cerdo. Estos descuentos se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21: Clasificación Cárnicas Pamplona

Peso(kg)	\$/kg cerdo	\$/cerdo
< 58	Decomiso	decomiso
58 - 65	\$375	\$21.744 - \$24.368
65 - 73	\$150	\$9.747 - \$10.947
73 -80	\$37	\$2.737 - \$2.999
80 - 100	\$0	0
100 - 107	\$25	\$2.474 - \$2.647
107 - 114	\$54	\$5.773 - \$6.156
114.1 - 122	\$330	\$37.609 - \$40.249
> 122	-	-

Fuente: (Urkijo, Eguinoa, & Labairu, *Criterios de valorización comercial de las canales porcinas en Navarra, 2008*)

### 3.5.2 Clasificaciones por porcentaje magro en Rumania

Se encontró un documento, que describe como es el mecanismo de fijación de precios para los cerdos, desarrollado en Rumania. Que tiene el objetivo de responder a los requisitos de la Unión Europea, es decir, a la clasificación S-E-U-R-O-P, con el fin de garantizar un pago justo a los productores de cerdos. Cabe destacar que para los descuentos o primas se considera solo el porcentaje magro.

Para fijar los precios de los cerdos se elaboró la Tabla 22, que se utiliza de la siguiente manera, primero se establece un precio base para un cerdo por kg, con un contenido de carne magra del 56% (porcentaje de referencia). Dependiendo del contenido de carne magra del cerdo determinada, se ajusta el precio base por kg, es decir, se obtiene una bonificación, en caso de que el cerdo tenga un contenido de carne magra más alto que el 56%, o una penalización en caso de que sea inferior a 56 %. Luego, de que se tiene el precio por kg con la prima o penalización aplicada, se multiplica por el peso del cerdo, para obtener su precio total.

Tabla 22: Clasificaciones por porcentaje magro en Rumania

% porcentaje magro	Prima/Penalización	Prima/Penalización (acumulada)
>=64%	-0.50%	8.00%
63%	0.00%	8.50%
62%	0.00%	8.50%
61%	1.00%	8.50%
60%	1.50%	7.50%
59%	2.00%	6.00%
58%	2.00%	4.00%
57%	2.00%	2.00%
Nivel de referencia 56%	0.00%	0.00%
55%	-1.00%	-1.00%
54%	-1.00%	-2.00%
53%	-2.00%	-4.00%
52%	-2.00%	-6.00%
51%	-4.00%	-10.00%
<=50%	-10.00%	-20.00%

Fuente: (Savescu & Ploetz, 2015)

### 3.5.3 Clasificaciones en Estados Unidos

Se encontraron dos estudios realizados por Pork 101. Este es un programa que informa sobre temas de calidad y coherencia en la industria porcina, organizado por la *American Meat Science Association* (AMSA), en cooperación con *National Pork Board*. Estos estudios proponen aplicar primas o penalizaciones a los proveedores.

En los dos estudios que se encontraron, se calcula el precio de la vara caliente de la misma manera, pero cada uno considera diferentes rangos, primas y descuentos. Primero se establece un precio base por kilogramo, luego dependiendo del peso y porcentaje magro que posea el cerdo, se le suma a este precio base la prima o descuento, que se observa en la Tabla 24 y Tabla 25. Por último, el resultado que se obtiene se multiplica por los kilogramos que pesa el cerdo. El cálculo del precio se muestra en la Ecuación 16. En la siguiente Tabla 23, se observa las conversiones que se utilizaron.

El primer estudio se muestra en la Tabla 24, con las primas y penalizaciones según el peso de la vara caliente y el porcentaje magro. Para esto se debe establecer un precio base por kg, que a modo de ejemplo será \$1.100 y se tiene un cerdo que pesa 95kg y posee un porcentaje magro de 58%, el precio de la vara caliente sería de \$108.300.

En el segundo estudio se propuso la Tabla 25, con las primas y descuentos correspondientes. Con los mismos datos del ejemplo anterior, el precio base se modifica a \$1.085 por kg. Luego, al multiplicarlo por el peso, el precio total del cerdo es de \$103.075.

#### Ecuación 16: Calculo de fijación de precio

$\text{Precio vara caliente} = (\text{precio base} + \text{prima o dcto. por peso} + \text{prima o dcto. \% magro}) \times \text{peso vara caliente}$   
Fuente: (Griffin)

**Tabla 23: Conversiones**

Conversiones utilizadas			
1 dólar	=	677.270	pesos
1 hundredweight (cwt)	=	50.802	kg
1 libra	=	0.454	kg

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 24: Clasificación en EEUU (1° estudio)**

Peso vara caliente (kg)	Prima o Descuento por peso (\$)	Prima o Descuento por % magro									
		>58.9	58.9 - 57	56.9 - 55	54.9 - 53	52.9 - 51	50.9 - 49	48.9 - 47	46.9 - 45	44.9 - 43	<43
<74	-\$180	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
74 - 77	-\$80	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
78 - 80	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
81 - 84	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
85 - 87	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
88 - 91	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
91 - 94	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
95 - 97	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
98 - 101	\$0	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
102 - 104	-\$40	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
105 - 108	-\$70	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
109 - 111	-\$213	\$40	\$40	\$53	\$37	\$20	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133
>111	-\$213	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$33	-\$67	-\$120	-\$133

Fuente: (Griffin)

Tabla 25: Clasificación en EEUU (2° estudio)

% magro	Prima /Descuento(CLP\$/kg)	Peso del cerdo (kg)	Descuento(CLP\$/kg)
>=59%	\$ 97	<56	\$ -427
57 - 58%	\$ 77	[56 - 59)	\$ -264
55 - 56%	\$ 63	[59 - 63)	\$ -142
53 - 54%	\$ 50	[63 - 65)	\$ -61
51 - 53%	\$ 33	[65 - 68)	\$ -20
49 - 50%	\$ 17	[68 - 72)	\$ -
47 - 48%	\$ -	[72 - 74)	\$ -
45 - 46%	\$ -17	[74 - 78)	\$ -
43 - 44%	\$ -33	[78 - 81)	\$ -
41 - 42%	\$ -50	[81 - 83)	\$ -
39 - 40%	\$ -63	[83 - 87)	\$ -10
37 -38%	\$ -77	[87 - 89)	\$ -31
35 - 36%	\$ -97	[89 - 93)	\$ -51
		[93 - 95)	\$ -92

Fuente: (Griffin)

### 3.5.4 Análisis Benchmarking

Luego de recopilar información sobre las clasificaciones de cerdos que se realizan en diferentes países, se analizaron y compararon, para distinguir las diferencias que existen con las que tiene actualmente Coexca. Para proponer mejoras que sean viables para la empresa.

Con respecto a las clasificaciones encontradas que están relacionadas con el peso, las salas de desposte investigadas en España consideran como peso ideal entre los 72kg a 80kg hasta los 100kg, en este rango no se descuenta a los proveedores. Luego, en los estudios realizados en Estados Unidos, se encontraron dos rangos ideales que son entre 78kg - 101kg y 68kg – 83kg, en donde tampoco se realizan descuentos. Sin embargo, estos rangos son muy acotados, puesto que acá los cerdos poseen un mayor peso, ya que actualmente a la empresa llegan cerdos de hasta 140kg aproximadamente, por lo que considerar un rango hasta 100kg sería solicitar a los proveedores que reduzcan mucho el peso de los cerdos.

Con respecto al porcentaje magro, según una de las salas de desposte investigadas en España, considera que el porcentaje magro debe ser superior a 55,5%. En Rumania, se considera un porcentaje de referencia del 56%, en donde no se descuenta y si es superior a este se otorgan primas. En los estudios desarrollados en Estados Unidos, consideran un porcentaje superior o igual de 47% y 49%. Actualmente, Coexca no considera el porcentaje

magro para aplicar primas o descuentos. Esta decisión se espera tomar, con las áreas correspondientes al finalizar el proyecto. Hoy en día en la empresa, se considera un cerdo magro, con un porcentaje mayor a 50%, sin embargo, según lo conversado con trabajadores del área, estos tienen más grasa de la que se requiere, para realizar algunos productos. En consecuencia, se decidió aumentar el porcentaje magro y modificar las categorías que existen, considerando magro desde un 55%, similar a los estudios de España y Rumania.

En relación con el peso de las clasificaciones encontradas, no son adecuadas para aplicarlas en esta empresa, por las razones ya mencionadas, por lo que se propondrán nuevas clasificaciones con información histórica de la empresa. Además, como esto se empezó a llevar a cabo hace muy poco tiempo, se intentará no exceder de las siete clasificaciones, cantidad que se tiene actualmente y se mantendrán los mismos nombres, para que esta práctica no se vuelva más compleja.

### **3.6 Pruebas de rendimiento**

Estas pruebas se realizan con el fin de obtener el rendimiento de cada categoría de cerdos, la rentabilidad de cada una de estas y el precio ponderado de un kilogramo de carne de cerdo, que comercializa Coexca. Las pruebas se realizaron varias veces en el año 2018, una vez que se establecieron las categorías de la Tabla 12, con el objetivo de conocer cuáles son las características del cerdo óptimo, para la empresa.

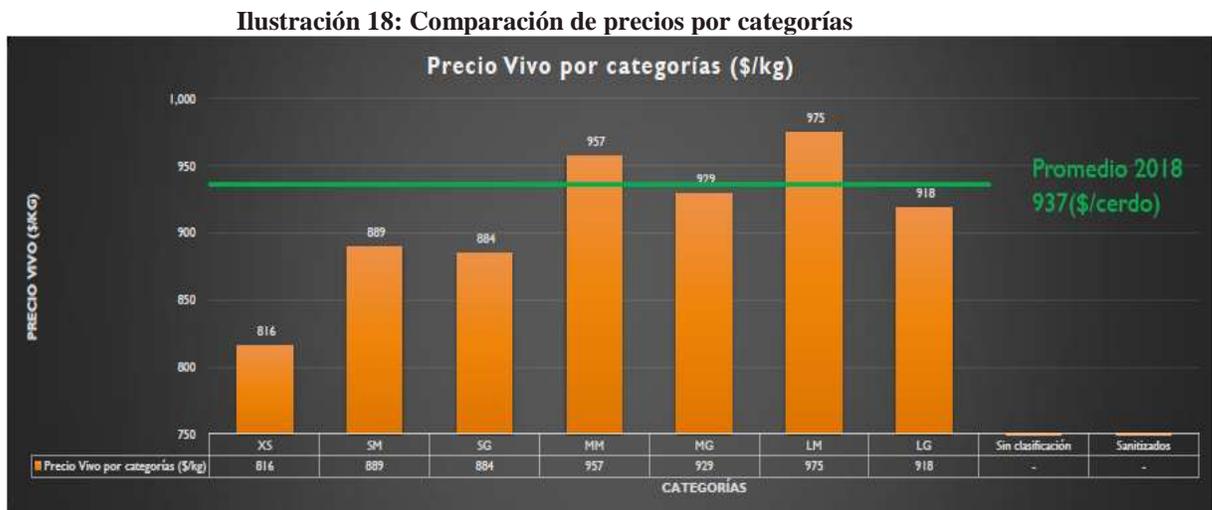
Los cerdos al salir de faena son ordenados en lotes, cada uno de estos lotes está conformado por cerdos que pertenecen solo a una categoría. Es por esto, que cuando los lotes entran al área de desposte, en la cual se elaboran los productos, se conocen las características de los cerdos, que ayudan a saber que cortes se producirán.

En las pruebas de rendimiento se elabora un tipo de producto con cada parte del cerdo y con las diferentes categorías, para luego compararlas entre sí y conocer cuál es la que otorga un mayor rendimiento. Por lo que entra un lote al proceso de desposte, este lote está asociado a un número, por lo que queda registrado el peso, de todos los cerdos que conforman este lote, el que poseen cuando salen de faena, que es llamado peso de la vara caliente y luego el peso de la vara fría, que es cuando entran a desposte. Posteriormente, se elaboran distintos tipos de cortes, con cada parte del cerdo y cuando terminan con un lote, se detiene la línea.

Normalmente, cuando se cambia de lote no se detiene, solo se sigue despostando. Sin embargo, en estas pruebas, para que no se confundan los productos elaborados de los diferentes lotes, se hace una pausa entre lote y lote. Finalmente, los productos fabricados con cada lote, llegan a *packing*, donde son pesados y registrados en el sistema.

Después de realizar las pruebas de rendimiento de todas las categorías, se reúnen todos los datos necesarios y se calcula principalmente el precio ponderado por kilogramo del lote con el que se esté trabajando, con este valor se comparan las diferentes categorías. A modo de ejemplo en la Ilustración 18, se muestra el resultado de algunas pruebas de rendimiento que se llevaron a cabo el año anterior. La categoría “MM” y “LM”, son las que alcanzan un mayor precio ponderado por kg, en comparación con las demás, con un precio de \$957 y \$975, respectivamente. Igualmente, son las que encuentran sobre el precio promedio, que se obtuvo en el 2018. Ya que, también se calcula este precio mensualmente, sin embargo, no se divide por categorías.

Sin embargo, los parámetros cambian constantemente, como los precios, las características de los cerdos, etc. por lo que debe realizar continuamente. Además, están recién comenzando a considerar los tipos de cerdos que necesitan para elaborar los cortes. Por esta razón se debe mejorar este proceso y que se pueda realizar de una manera más simplificada.



Fuente: (Coexca S.A., 2018)

### 3.7 Análisis de la problemática

En esta parte se analizarán las posibles causas de la problemática planteada, que es el inadecuado uso de los diferentes tipos de cerdo, que se diferencian en el peso y porcentaje magro, ya que no se conoce el rendimiento que posee cada uno de estos y como se podría aumentar este rendimiento. Para esto se utilizará una herramienta llamada diagrama de Ishikawa, el cual permite identificar las causas de esto. Se observa en la Ilustración 19.

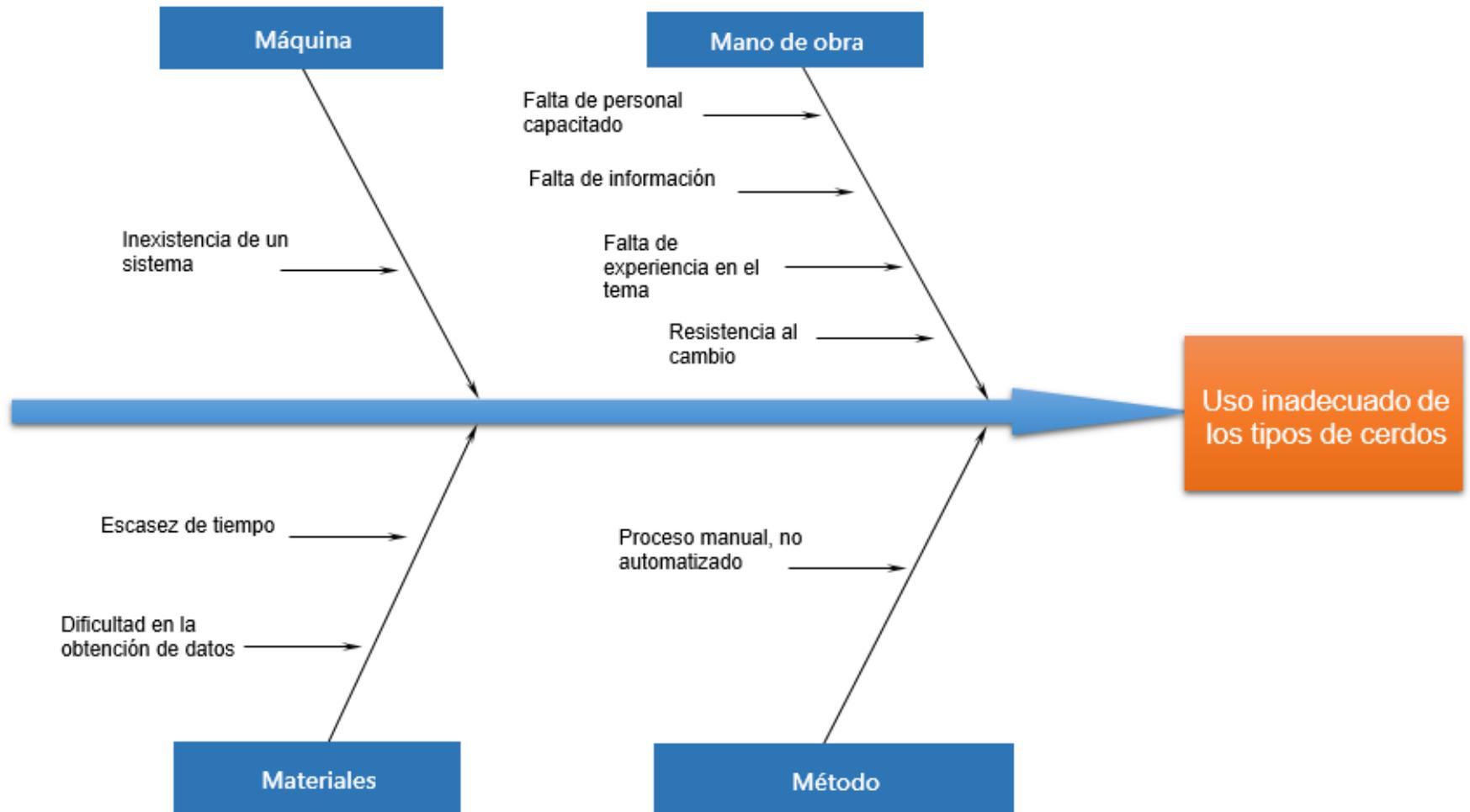
En este diagrama se encuentra la problemática en el lado derecho, para luego mostrar las posibles causas que están relacionadas con cuatro categorías, que son mano de obra, métodos, máquinas y materiales. Las causas que están relacionadas con cada una de estas se describen a continuación.

- **Mano de obra:** las causas de esta categoría son, por la falta de personal capacitado, puesto que existen pocas personas que tienen los conocimientos para resolver esta problemática. La falta de información y experiencia en el tema, puesto que recién se está empezando a considerar que existen distintos tipos de cerdos y que algunos rinden mejor que otros. La resistencia al cambio es porque los trabajadores (jefes de área, línea y operarios), aún no se acostumbran a la clasificación de cerdos y que deben realizar ciertos cortes con ciertas clasificaciones, incluso no siempre los lotes están ordenados por categoría, a pesar de que estas se establecieron hace un año.
- **Máquina:** está vinculado con todas las herramientas con las que tiene relación la problemática a desarrollar. La causa que se encuentra en esta categoría, es la inexistencia de un sistema que resolver la problemática de forma sencilla. Y que la única que vez que se realizó, se utilizaron planillas de Excel y se fueron comparando manualmente los resultados.
- **Materiales:** están relacionados con los recursos vinculados a la problemática. Las causas de esta categoría son la dificultad de la obtención de datos, debido a que, en las pruebas de rendimiento, se deben hacer ciertos productos que quizás no se encuentran en la planificación y se debe detener la línea por unos minutos. Igualmente, la escasez de tiempo es una de las causas, puesto que se requiere tiempo

para realizar los cálculos y planillas en Excel, y existen pocas personas que pueden hacerlo, que están encargados de varias actividades importantes.

- **Método:** está relacionado a como se realiza el proceso, que tiene que ver con el problema. La causa asociada es que, el proceso es manual y no es automatizado, entonces es más complejo resolver la problemática.

Ilustración 19: Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia

# CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE CLASIFICACIONES

*En este capítulo, se propondrán nuevas clasificaciones para los cerdos, se explicará cómo se realizó y la razón por la que estas deben ser modificadas.*

#### 4. Propuesta de clasificaciones de cerdos

De las clasificaciones de cerdos que se utilizan actualmente, existen categorías que abarcan una mayor cantidad de cerdo, se cree que el rango de la clasificación es muy amplio, por lo que estas categorías deben ser restablecidas. Las categorías que se utilizan actualmente se mostraron en la Tabla 12, con su clasificación del porcentaje magro, que es la establecida por la CEE y el peso.

Para restablecer las clasificaciones se utilizaron los pesos de cerdos de datos históricos recientes del año 2019. Se utilizó la fórmula de tamaño de muestra de la Ecuación 1, para obtener la cantidad de datos necesarios que serían representativos de la población. Para esto se tomó una muestra de 10.000 datos, un nivel de confianza del 95%, por lo que se considera  $Z=1.96$ . Para el error se aceptará un 0.5% del promedio, que corresponde a 0.496 y se considerará una desviación estándar de 10,36. Finalmente, se obtuvo que 1.675 datos son necesarios para que se obtenga un resultado representativo de la población.

Con la cantidad de datos que se obtuvo anteriormente, se crearon histogramas en el programa *RStudio*, el cual es utilizado para el análisis estadístico de datos. Primero, se obtuvo un histograma con 17 intervalos, estos se fueron acotando para adecuarlos a lo que la empresa necesita, puesto que sería engorroso tener una gran cantidad de clasificaciones. Igualmente, se fueron creando intervalos con estos datos, en donde se ingresa la cantidad de estos que se requieren. Se crearon clasificaciones con 6, 7, 8, 9 y 10 intervalos de pesos, los cuales también se acotaron, en donde se obtuvieron entre 4 y 5 clasificaciones.

Posterior a que se tuvieron las clasificaciones, se probaron con datos de peso y porcentaje magro del mes de agosto de 2018. En donde, se concluyó con el supervisor, que las clasificaciones de 10 intervalos y la que arrojó *Rstudio*, eran las mejores, puesto que presentaban una mejor distribución. En donde finalmente, se decidió que esta última distribuía de mejor manera los datos. Finalmente se probó estas clasificaciones con los datos de porcentaje magro y peso de agosto, septiembre, octubre noviembre y diciembre del 2018 y se compararon con las clasificaciones que se tienen actualmente en la empresa.

Con estas clasificaciones se mejoró la distribución de las categorías de cerdos. Además, a los “lotes magros” se les modificó la categoría de grasa, a los cuales se les asignó

solo dos letras “S” y “E”. Esto quiere decir, que estos lotes estarán conformados por cerdos con un porcentaje magro mayor que antes. Puesto que, actualmente en los “lotes magros” se encuentran cerdos que tienen más cantidad de grasa de la que es requerida en algunos cortes. Con esto se espera obtener un mayor rendimiento con cada lote.

Las categorías propuestas con nombre, descripción, porcentaje magro y peso del cerdo, se observan en Tabla 26.

**Tabla 26: Propuesta de clasificaciones de cerdos**

Nombre	Descripción	Rango de peso (kg)	Categoría grasa
XS	Extra liviano	[0 - 88)	S-E-U-R-O-P
SM	Liviano magro	[88 - 100)	S-E
SG	Liviano gordo	[88 - 100)	U-R-O-P
MM	Mediano magro	[100 -112)	S-E
MG	Mediano gordo	[100 -112)	U-R-O-P
LM	Grande magro	[112 - 300)	S-E
LG	Grande gordo	[112 - 300)	U-R-O-P

*Fuente: elaboración propia*

A continuación, se muestra el gráfico, en donde se puede comparar para el mes de agosto, la distribución por tipo de cerdo con las clasificaciones actuales en el Gráfico 2 y la propuesta en el Gráfico 3.

**Gráfico 3: Distribución por tipo de cerdo agosto 2018**



*Fuente: (Coexca S.A., 2018)*

# **CAPÍTULO 5: FORMALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

*En este capítulo se presentan los requerimientos del sistema, posteriormente la representación gráfica del alcance del sistema, por medio de diagramas de contexto, interno y externo.*

## 5. Formalización del sistema de información

En este capítulo, se realiza la formalización conceptual del sistema de información. Primero, se realiza la elección de la metodología del diseño de *software*. Luego se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Por último, se utilizan diagramas de flujo de datos, más específicamente, diagramas de contexto, interno y externo.

### 5.1 Elección de metodología de diseño de *software*

Para el desarrollo del sistema es fundamental seguir una metodología de diseño de *software* y para esto se describirán los criterios que se consideraron más importantes a la hora de elegir una.

- **Adaptabilidad:** consiste en la capacidad de poder enfrentarse a cambios sin alterar los objetivos y el resultado final del proyecto.
- **Fácil de implementar:** está relacionado con la facilidad que tienen los usuarios y encargados de desarrollar el proyecto, de comprender y llevar a cabo adecuadamente la metodología de diseño.
- **Proceso iterativo:** está relacionado con la capacidad de poder volver a las etapas anteriores, para modificarlas, las veces que sea necesario, con el fin de obtener un resultado integral.
- **Integración del usuario:** consiste en que el usuario es considerado en todo el desarrollo del proyecto.

Con el objetivo de poder realizar la elección de la metodología de diseño de *software*, es necesario establecer una relación entre los criterios definidos previamente, que indique la relevancia de cada uno al compararlo con los demás, a través de una matriz que los relaciona, obteniendo la ponderación para cada uno, como se puede observar en la Tabla 27.

En la Tabla 28, se observa la nota de 1 a 10, que se le asignó a cada metodología relacionada con el criterio correspondiente. La calificación fue asignada en conjunto a un representante de la empresa, según las características que posee cada metodología, con respecto a los criterios descritos anteriormente. Por ejemplo, si la metodología es fácil de implementar, se le da una calificación alta, en caso contrario se asigna una calificación baja.

Finalmente considerando la información entregada en la Tabla 28, sobre las metodologías seleccionadas y la ponderación establecida en la Tabla 27, se realiza la elección de la metodología que cumple de mejor manera estos criterios elegidos, quedando seleccionada la metodología *Design Thinking*, la cual se muestra en la Tabla 29, con un promedio de 6,9.

Tabla 27: Ponderación de criterios

	Adaptabilidad	Fácil de implementar	Proceso iterativo	Integración del usuario	Total	Porcentaje
<b>Adaptabilidad</b>	-	3	6	2	11	18%
<b>Fácil de implementar</b>	7	-	8	6	21	35%
<b>Proceso iterativo</b>	4	2	-	3	9	15%
<b>Integración del usuario</b>	8	4	7	-	19	32%

Fuente: elaboración propia

Tabla 28: Calificación según características

Criterio/Metodología	Scrum	Bottom up	Top down	Tradicional	Design thinking
<b>Adaptabilidad</b>	10	4	4	2	9
<b>Fácil de implementar</b>	6	4	5	9	9
<b>Proceso iterativo</b>	10	2	2	1	10
<b>Integración del usuario</b>	10	4	4	3	10

Fuente: elaboración propia

Tabla 29: Elección de metodología

Criterio/Metodología	Ponderación	Scrum	Bottom up	Top down	Tradicional	Design thinking
<b>Adaptabilidad</b>	18%	7	2.8	2.8	1.4	6.3
<b>Fácil de implementar</b>	35%	4.7	3.1	3.9	7	7
<b>Proceso iterativo</b>	15%	7	1.4	1.4	0.7	7
<b>Integración del usuario</b>	32%	7	2.8	2.8	2.1	7
<b>Total</b>	100%	6.2	2.7	3.0	3.5	6.9

Fuente: elaboración propia

## 5.2 Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema

Es fundamental detallar los requerimientos que debe tener el sistema antes de desarrollarlo, tanto funcionales, como no funcionales. Estos se describen a continuación.

### 5.2.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales, son aquellos que describen las actividades que el software debe realizar, es decir, describen la función que cumple el sistema. Cada uno de estos se detalla a continuación.

- **Ingresar datos:** al sistema se le ingresan datos que son necesarios como las características del lote y los tipos y cantidad de productos elaborados, a través de una planilla de Excel, con el fin de que se obtenga una solución y se almacenen estos datos en el sistema.
- **Calcular rendimiento:** con la información ingresada al sistema, se calcula el rendimiento de cada uno de los productos y del lote completo.
- **Calcular precio:** el sistema calcula el precio ponderado por kilogramo de cada uno de los lotes.
- **Comparar precios:** el precio calculado previamente de cada uno de los lotes, se compara, para informar al usuario del mayor. Además, realiza gráficas para una mejor visualización de los resultados.
- **Entregar resultados:** el sistema entregará lo calculado previamente al usuario, con las gráficas realizadas.

### 5.2.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales se refieren a las propiedades del sistema, como la seguridad, fiabilidad, disponibilidad, etc. Los requerimientos se describen a continuación.

- **Ingreso correcto de parámetros:** se deben ingresar todos los parámetros al sistema correctamente, si no es así, no permite obtener una solución.
- **Apariencia:** el sistema posee un diseño agradable para la empresa, con colores sobrios y con el nombre y logo de esta.

- **Fácil uso:** el uso del sistema es muy sencillo, ya que se indica específicamente en donde se deben ingresar los datos y en donde se puede obtener los resultados.
- **Lenguaje de programación:** el lenguaje utilizado en este sistema es el de *Visual Basic*.

### 5.3 Diagrama de contexto

El diagrama de contexto representa las interacciones que existen entre un sistema y agentes, que pueden ser internos y externos. Este diagrama se compone de un sistema de información que se encuentra en el centro. Las entidades, que se encuentran alrededor del sistema. Y las relaciones, que representan los flujos de información entre estos.

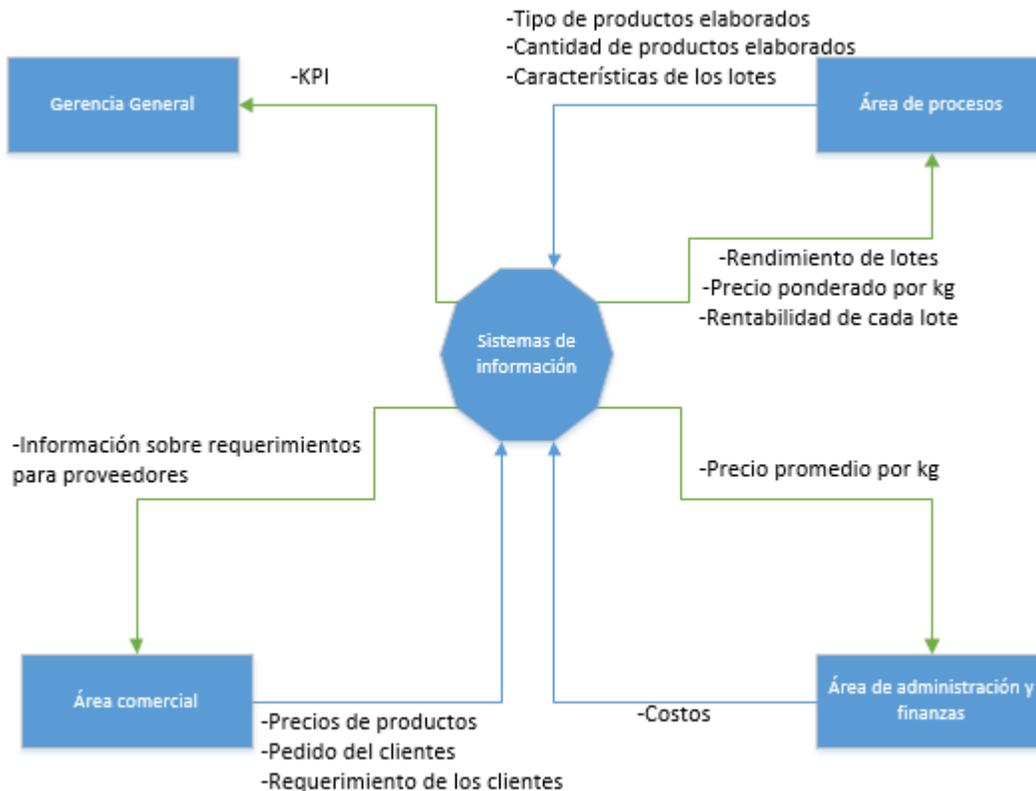
#### 5.3.1 Diagrama de contexto interno

En el diagrama de contexto interno se describirán los flujos de información que hay entre el sistema de información y las entidades internas de la empresa. Estas entidades son la gerencia general, luego, se encuentra el área comercial, de procesos y administración y finanzas. Estas se describen a continuación. El diagrama se puede observar en Ilustración 20.

- **Gerencia general:** es la principal entidad, ya que se encarga de dirigir, organizar y gestionar a la empresa. Los flujos de información que intercambia con el sistema de información son indicadores del rendimiento del área de procesos.
- **Área comercial:** esta área tiene relación con los clientes y proveedores y está encargada de las ventas. Por lo que, intercambia información con el sistema sobre los requisitos que deben tener los cerdos que entregan los proveedores. En el otro sentido esta área, entrega información sobre los precios de los productos y los pedidos de clientes, con sus requerimientos.
- **Área de procesos:** esta área se encarga de la parte de la elaboración de los productos, que comercializa la empresa. Se interactúa con el sistema entregándole información, sobre los tipos de productos que se deben elaborar, la cantidad de estos y las características de los lotes. Por otro lado, el sistema proporciona información de los rendimientos y rentabilidad de cada lote.
- **Área de administración y finanzas:** esta área está encargada de administrar los recursos económicos de la empresa. Esta provee de información al sistema sobre los

costos de producción y distribución. En el otro sentido el sistema entrega información sobre el precio promedio por kilogramo de carne.

**Ilustración 20: Diagrama de contexto interno**



*Fuente: elaboración propia*

### 5.3.2 Diagrama de contexto externo

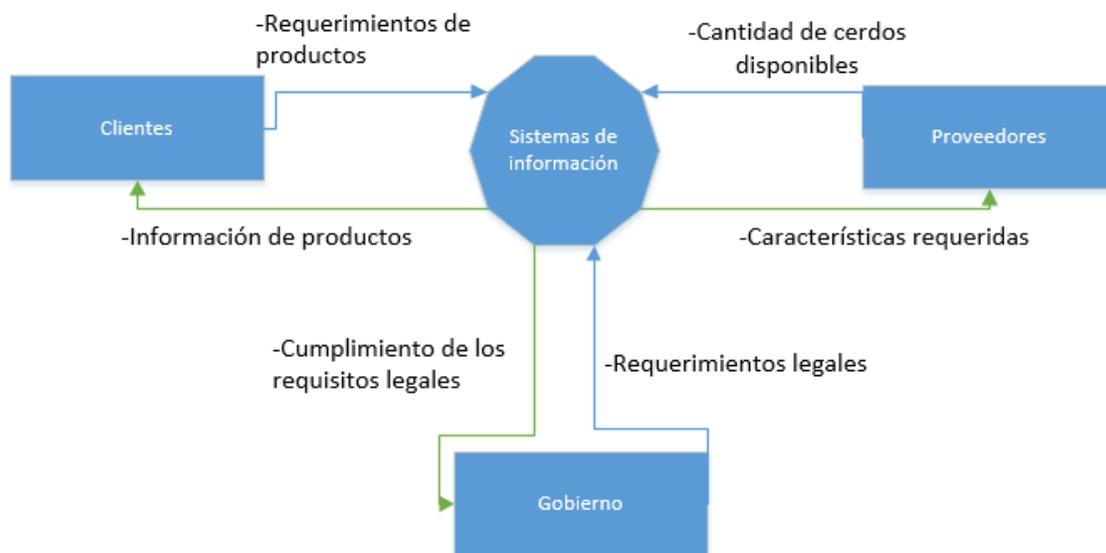
En este diagrama se muestran los flujos de información, en ambos sentidos, que existen entre el sistema de información y las entidades externas de la empresa. Estos diagramas son fundamentales para entender y diseñar adecuadamente el sistema de información. Las entidades externas consisten en los clientes, proveedores y el gobierno, se describen a continuación. El diagrama se puede observar en la Ilustración 21.

- **Cientes:** son fundamentales, puesto que son los que compran los productos elaborados por la empresa. Los flujos de información que intercambian con el sistema, en un sentido son los requerimientos que posee el cliente, con respecto a los

cortes que se deben elaborar. En el otro sentido, la información sobre los productos a producir.

- **Proveedores:** estos abastecen a la empresa de cerdos, para que se elaboren los productos requeridos por los clientes. Por lo que los flujos de información que estos intercambian con el sistema, son las características requeridas por la empresa que deben tener los cerdos, con respecto a peso y porcentaje magro. Por otra parte, el proveedor informa sobre la cantidad de cerdos que tiene disponible.
- **Gobierno:** La entidad del gobierno, es quien se encarga de regular la actividad realizada por la empresa, para que cumpla con las normativas legales correspondientes.

Ilustración 21: Diagrama de contexto externo



Fuente: elaboración propia

# CAPÍTULO 6: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

*En este capítulo se presentarán los diagramas de flujo, de los sistemas de información y se desarrollará el prototipo de estos, en Microsoft Excel, de acuerdo a la metodología de diseño de software seleccionada y a los requerimientos funcionales definidos.*

## 6. Diseño del sistema de información

Luego de elegir la metodología de diseño de *software*, que será *design thinking* y de definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. A continuación, se mostrarán los diagramas de flujo de los sistemas de información. Posteriormente, se presentará el prototipo de estos, el cual se realizará en Microsoft Excel mediante el lenguaje de *Visual Basic* para aplicaciones.

### 6.1 Diagrama de flujo de sistema de información de rendimientos por categoría y mensuales

El sistema completo se dividirá en dos partes y se realizará un diagrama para cada una de estas. En primer lugar, se encuentra el sistema que calcula los rendimientos para cada categoría, entregando un precio ponderado por kilogramo de cada una de estas, permitiendo compararlas y encontrar la categoría que sea más rentable. La segunda parte del sistema, entrega rendimientos mensuales, en donde se calcula el precio ponderado por kilogramo que se obtuvo en el mes y se realiza un resumen con información relevante. Además, se obtienen la cantidad de cerdos por categorías que se utilizaron.

En Ilustración 22, se muestra el diagrama de flujo del sistema de información para la obtención de las categoría con mayor rendimiento. Las entidades que están involucradas son el área de procesos (faena, desposte y *packing*) y el área comercial.

Primero, desposte solicita información de precios y productos al área comercial, con el objetivo de actualizar la base de datos del sistema. Luego de verificar que la base de datos de productos está actualizada, se solicita información del lote (número de lote, categoría, número de cerdos, kilogramos totales, etc.) a faena y también, se solicita información a *packing* (productos elaborados, códigos de productos, cantidad, etc.). Se reúne la información y se ingresa al sistema, en donde calcula el rendimiento, un precio ponderado de cada lote y se actualiza una tabla resumen con estos. Si los resultados no se aprueban, se debe volver a ingresar los datos y si se aprueban, se guardan, se analizan y se utilizan para mejorar la programación de la producción, elaborando cada uno de los productos con las categorías que correspondan.

En la Ilustración 23, se encuentra el diagrama de flujo en el que se obtiene el rendimiento mensual. Primero, existe la opción de actualizar la base de datos de precios, ingresando nuevos productos. Luego, permite visualizar los rangos de las categorías y poder modificarlos, si es así, se deben ingresar nuevos rangos al sistema, para que este los actualice. Posteriormente, se solicita información sobre los productos elaborados y cerdos faenados en el mes, para ser ingresados al sistema, en donde se calculan los rendimientos de los cerdos, de los cortes y el precio ponderado por kilogramo mensual. Además, se actualiza el resumen de información mensual, también, se puede obtener la cantidad de cerdos y kilogramos totales por categoría. Finalmente, se muestran y analizan los resultados y se guardan si son aprobados.

## 6.2 Diagrama de flujo del sistema de comparación de productores

El sistema de comparación de proveedores es una herramienta que permitirá al área de procesos y comercial, conocer cuál es la calidad de cerdos que entregan cada uno de los proveedores, en relación al rendimiento, porcentaje magro y peso que se obtienen de estos cerdos. Además, se podrá retroalimentar a los proveedores indicándoles en que deberían mejorar.

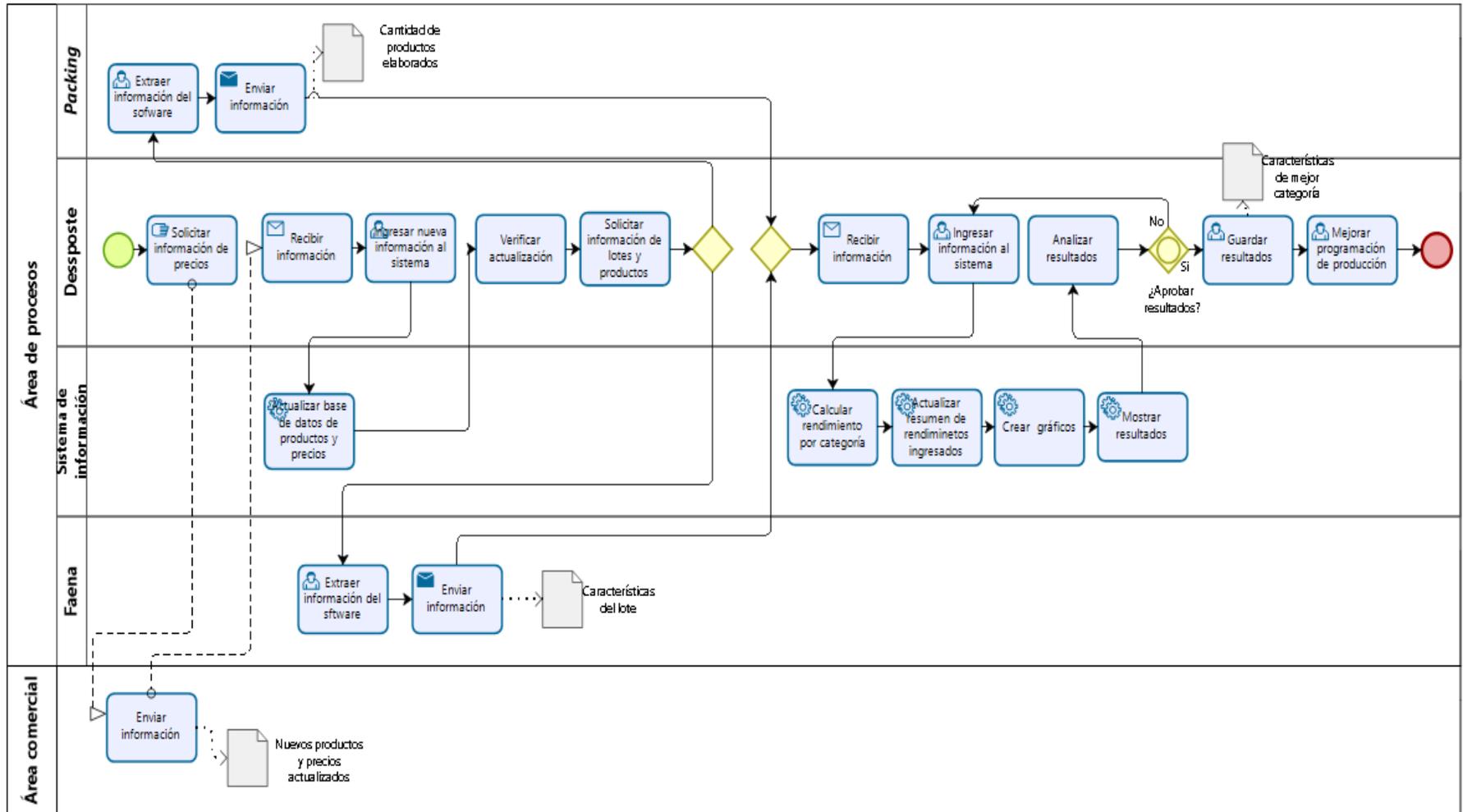
Este sistema realizará un informe mensual sobre los cerdos que ha entregado cada proveedor en el mes, con respecto a su peso, porcentaje magro y rendimiento promedio. Por lo que se graficarán estas variables, para compararlas. Además, se almacenará esta información, para analizar variaciones que se encuentren a lo largo del tiempo.

En la Ilustración 24, se puede apreciar el procedimiento que se debe realizar para obtener el informe de comparación de proveedores, en este diagrama se puede observar las entidades que participan y las actividades que estas realizan. Estas son una parte del área de procesos (faena y desposte) y el área comercial.

Para comenzar, faena debe extraer la base de datos de los cerdos ingresados en el mes del *software* Oracle. Esta contiene el nombre del proveedor, el predio, el número de lote, día y hora de sacrificio, el peso de la vara caliente, la grasa dorsal y el porcentaje magro, entre otras. Con esta calcula el rendimiento de las varas entregadas por cada productor, que se obtiene entre el peso del cerdo sacrificado y el cerdo vivo. Posteriormente, esta información

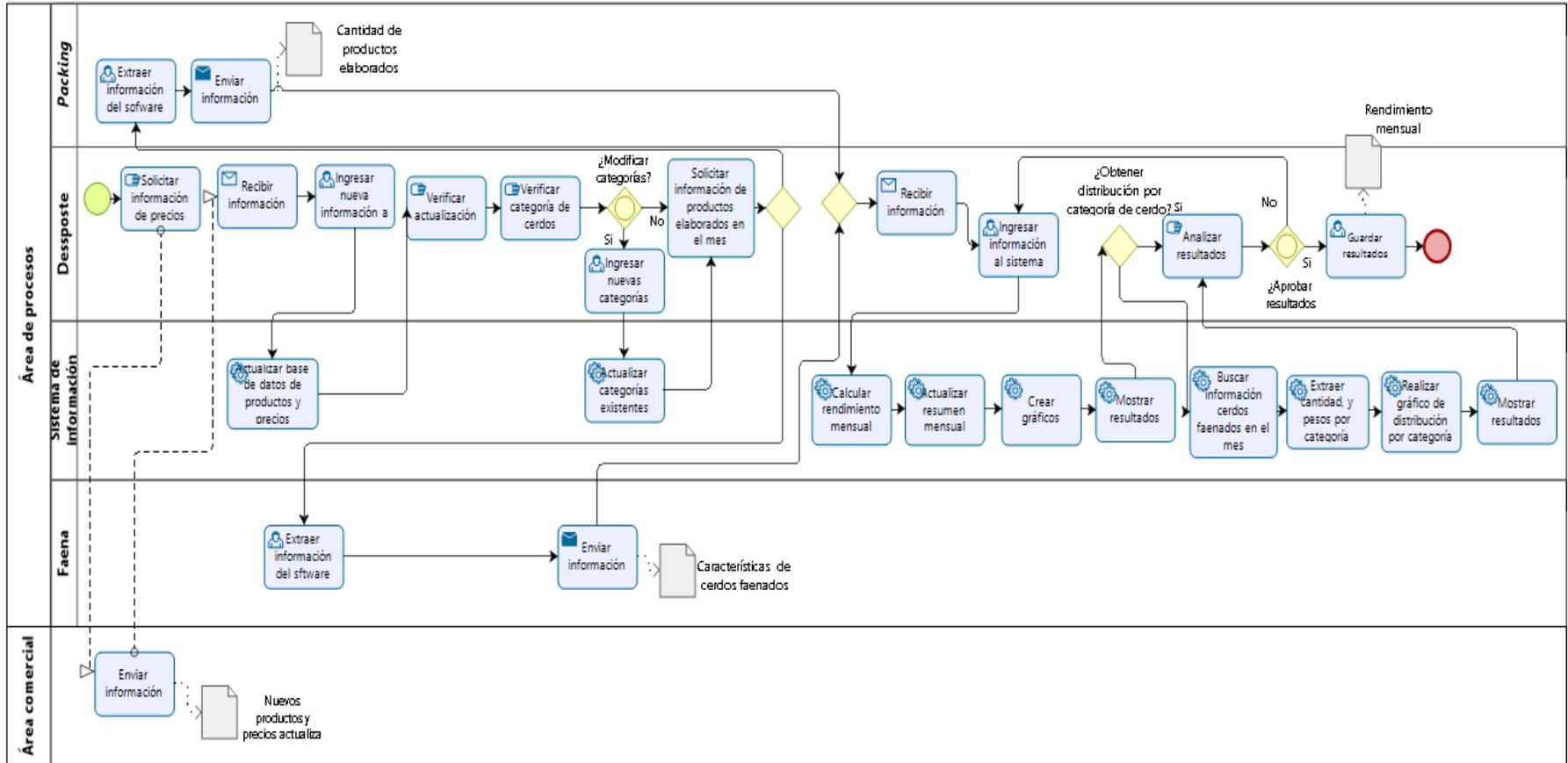
se envía a desposte, el cual ingresa los datos al sistema de información y el sistema elabora el informe en una planilla de Excel, para que estos sean revisados. Si los resultados no son aprobados existe la posibilidad de arreglar manualmente los gráficos, puesto que puede que no se aprecie bien las etiquetas de datos, etc. Luego de modificar manualmente, si no se aprueba nuevamente, se debe volver a ingresar los datos, ya que sería error de estos. Sin embargo, si los resultados son aprobados, se debe ingresar al sistema una vez más y exportar a PDF el informe, en donde se solicita que se ingrese el lugar donde se guardará. Además, se almacena la información de cada proveedor para poder comparar y analizar si varían en el tiempo. Por último, después de guardar se analizan los resultados y se envía al área comercial para que este pueda retroalimentar a los proveedores, de acuerdo a los resultados que se hayan obtenido.

Ilustración 22: Diagrama de flujo del sistema de información para la obtención de rendimientos por categoría



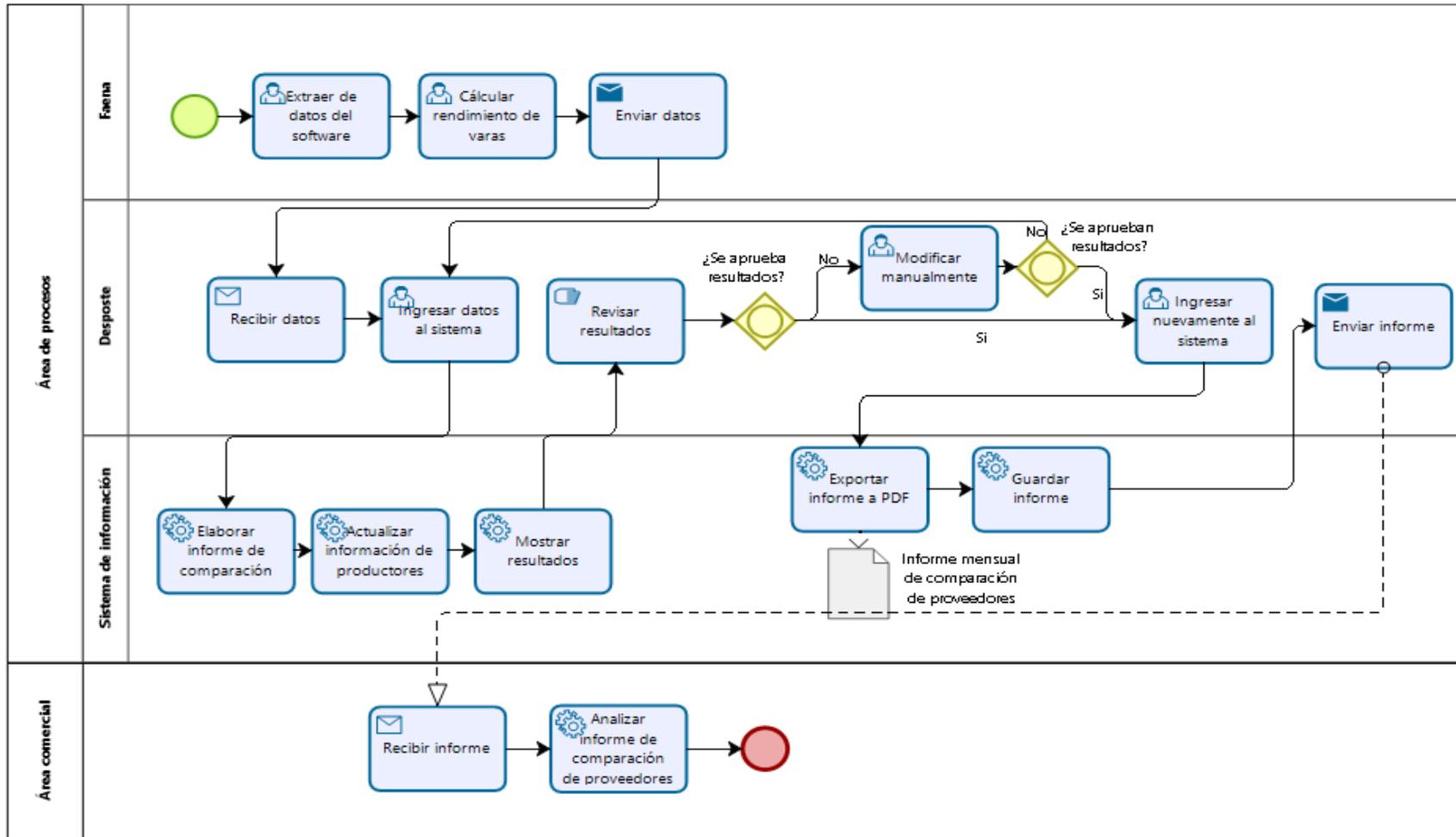
Fuente: elaboración propia

Ilustración 23: Diagrama de flujo del sistema para la obtención de rendimientos mensuales



Fuente: elaboración propia

Ilustración 24: Diagrama de flujo de sistema de comparación de productores



Fuente: elaboración propia

### **6.3 Desarrollo del diseño del sistema de información**

A continuación, se describirán los interfaces utilizados en el sistema de información para la obtención del rendimiento mensual y por categorías. Se detallará la información necesaria que se debe ingresar y los resultados que se obtienen.

#### **6.3.1 Planilla de ingreso de datos**

En esta planilla se ingresa la información para calcular los rendimientos por categoría y mensuales, puesto que los datos que se necesitan para ambas son similares. Los datos requeridos se ingresan antes de entrar al sistema, esta se observa en la Ilustración 25.

Para el caso del cálculo de rendimientos por categoría, la información que se debe ingresar consiste en el número del lote, categoría a la que pertenecen los cerdos de este lote, fecha inicial (este campo no es obligatorio, ya que si se deja en blanco se ingresará la fecha del mismo día en la que se realizará el cálculo), el total de kilogramos vivos del lote, total de kilogramos en vara caliente y el total de kilogramos en vara fría y cantidad de cerdos del lote. Posteriormente, se ingresan los productos que se elaboraron con los cerdos del lote ingresado, el código, la línea y la cantidad de kilogramos para congelado o fresco, de cada uno de los productos.

En el caso para obtener el rendimiento mensual, la información que se debe ingresar son los productos elaborados en un mes, con su código, línea y cantidad de kilogramos para fresco y congelado de cada uno. Los kilogramos vivos, en vara caliente y vara fría de los cerdos con los que se elaboraron los productos ingresados. Finalmente, la fecha inicial y final, entre las cuales se produjeron y la dotación de personal de ese mes.

Luego de que estén todos los datos ingresados, se debe entrar al sistema para realizar el cálculo de ambos casos.

**Ilustración 25: Planilla de ingreso de datos (sistema de rendimiento por categoría y mensual)**

Ingreso de datos				
<b>Lote</b>	188521		<b>kg vivos</b>	8,688.6
<b>Categoría</b>	XS		<b>kg vara caliente</b>	6,976.1
<b>Fecha inicial</b>	01-06-2018		<b>kg vara fria</b>	6,875.2
<b>Fecha final</b>			<b>Cantidad de cerdos</b>	93
			<b>Dotación</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cód. producto</b>	<b>Línea</b>	<b>kg Congelados</b>	<b>kg Frescos</b>
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	OTROS	45.85	0
DIAPHRAGM	30852	OTROS	5.11	0
FROZEN PIG HEAD CN	32592	OTROS	372.13	0
FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	OTROS	81.86	0
FROZEN PORK BACK SKIN CN	32572	OTROS	23.5	0
FROZEN PORK BELLY BONE IN SKIN ON CN	34532	OTROS	1100.23	0
PERNIL PIERNA FRESCO	30743	OTROS	0	39.05
PIERNA S/PERNIL S/CUERO FRESCO	31473	OTROS	0	1278
PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	30933	OTROS	0	17.86
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	OTROS	0	38.86
RECORTE DESPOSTE TIPO B	30553	OTROS	0	132
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	OTROS	0	23.78

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

### 6.3.2 Desarrollo de interfaz de inicio

En la Ilustración 26, se observa el interfaz de inicio al sistema, en donde se le dan las opciones a las que puede acceder el usuario, las cuales son visualizar y modificar las categorías, calcular el rendimiento mensual, calcular rendimiento por categoría, agregar nuevos productos a la base de datos y visualizar los resultados que se encuentran hasta la fecha, en el sistema.

Además, si se ingresan productos a la planilla de ingreso de datos que no se encuentran en la base de datos del sistema. Al calcular el rendimiento por categoría o mensual, se mostrará un formulario con estos productos, con código y línea a la que pertenecen. Avisándole al usuario que debe actualizar la base de datos con estos productos, para que el rendimiento se calcule adecuadamente. Esto es un requerimiento del sistema importante, debido a que en la empresa se crean códigos de nuevos productos constantemente, por lo que el usuario puede no percatarse de que en la planilla existen nuevos productos antes de ingresarlos al sistema. Este formulario se muestra en la Ilustración 27.

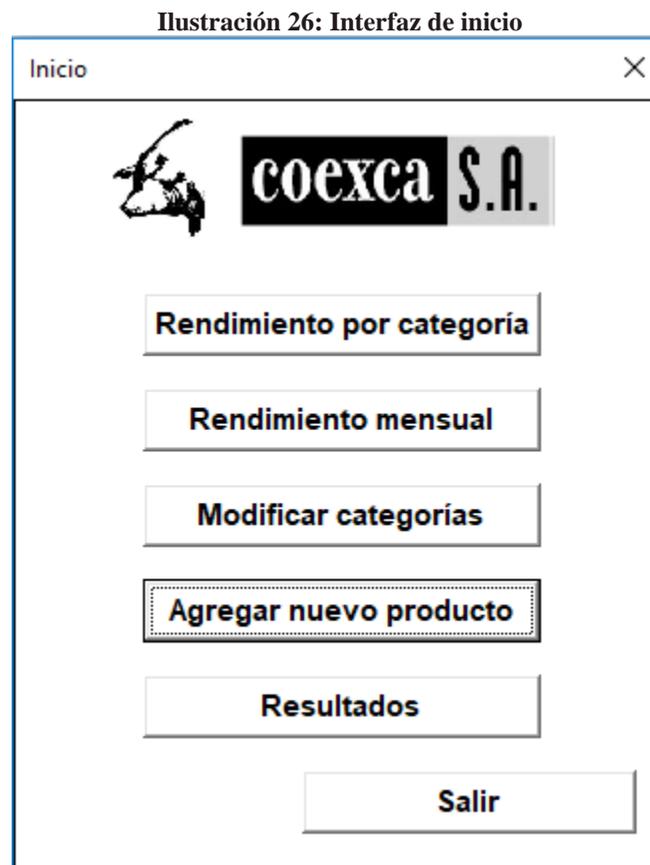
Los requerimientos no funcionales de este interfaz es la apariencia, ya que posee un diseño agradable con el logo de la empresa y los colores de esta. Y el fácil uso, puesto que

es muy sencillo de utilizar e indica en donde se debe apretar para ingresar a los demás interfaces.

### 6.3.3 Desarrollo de interfaz de cálculo de rendimientos por categorías

En este interfaz no se ingresa información, si no que muestra una parte de la información ingresada, en la planilla de Excel de ingreso de datos explicada anteriormente. Esta consiste en el número de lote, la categoría a la que pertenecen los cerdos del lote, la fecha, cantidad de cerdos, kilogramos vivos, en vara caliente y fría que contenía el lote. En la Ilustración 28, se puede observar.

Al igual que el interfaz de inicio, los requerimientos no funcionales de este interfaz son la apariencia con los colores y logo de la empresa y el fácil uso. Además, que se deben ingresar todos los parámetros solicitados y correctos, puesto que el sistema no permitirá seguir si esto no es así.



Fuente: elaboración propia

Ilustración 27: Interfaz de productos no encontrados en la base de datos

Productos no encontrados en base de datos

Los productos que se muestran a continuación no fueron encontrados en la base de datos del sistema. Debe ingresarlos para calcular el rendimiento.



Descripción del producto	Código	Línea
CHULETA CENTRO FRESCO TRIMMING 50/50 FRESCO	30173 31113	Lomo Centro Trimming

Aceptar

Fuente: elaboración propia

Ilustración 28: Interfaz de cálculo de rendimiento por categorías

Rendimiento por categorías



Lote: 188521

Categoría: XS

Fecha: 01/08/2018

Cant. cerdos: 20368

Kg vivos: 8,688.59

Kg vara caliente: 6,976.10

Kg vara fría: 6,875.20

Aceptar Volver

Fuente: elaboración propia

Luego, al apretar aceptar se crea una planilla nueva, la cual contiene la información ingresada y se calcula el rendimiento de la vara caliente y fría, del total de cortes que se comercializarán frescos y congelados, de cada uno de los productos. Se calculan los kilogramos promedio que se obtienen de un cerdo, de cada uno de los productos. Por último, se calcula el precio vivo por categoría, que consiste en un precio ponderado, que está relacionado con los kilogramos totales que se hayan elaborado de cada producto y del precio por kg de cada uno de estos, en donde se obtiene un monto total de producción, al cual se le restan los costos y se divide por el total de kilogramos vivos del lote (ver Ilustración 29).

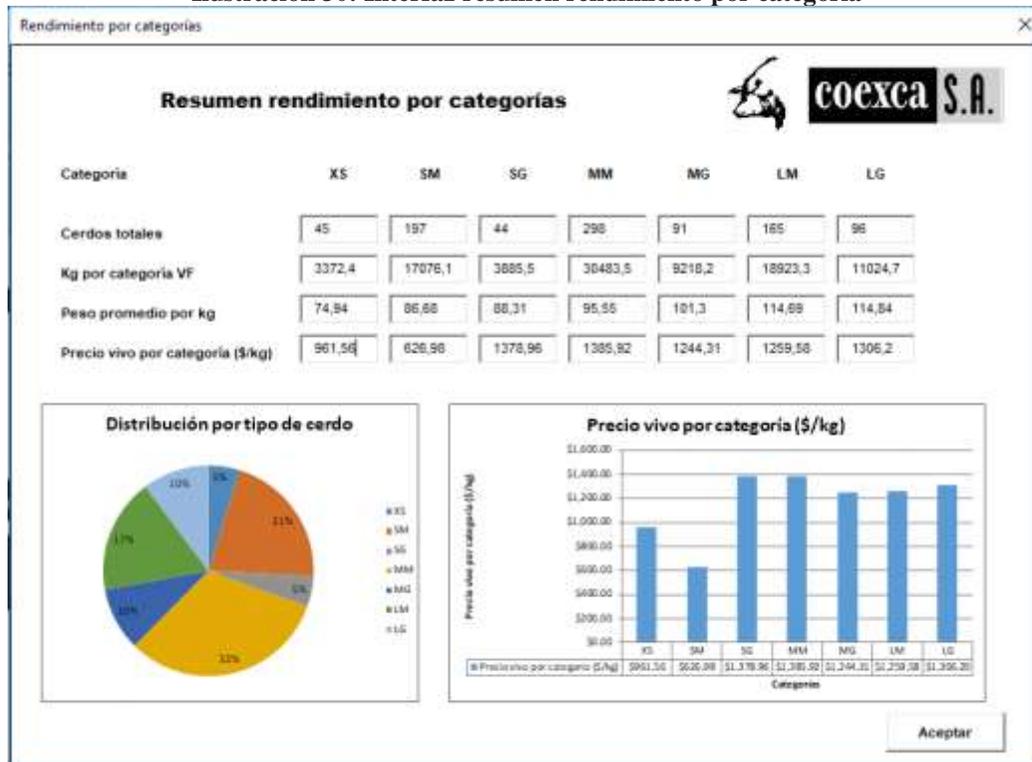
Además, se actualiza una planilla resumen, en donde se compara el resultado promedio de las categorías calculadas y se confeccionan gráficos para una mejor visualización de estos. Esto es mostrado en la Ilustración 30. En la Ilustración 31, se observan el resultado de todas las categorías y en la fecha que fue calculado.

Ilustración 29: Planilla de cálculo de rendimiento por categorías

		Rendimiento	188521 XS				coexca S.A.		
Fecha	07-01-2019						Unitario	Total	
Cant. de cerdos	93						Costos	\$197.15 \$1,375,338.12	
kg vivos	8,688.59	Rendimiento					Dist/kg	\$10.45 \$71,845.84	
kg vara caliente	6,976.10	80.29%					Seguro		
kg vara fría	6,875.20	79.13%					Monto total de producción	\$9,539,111.81	
kg frescos	4233.13	61.57%					Monto neto	\$8,091,927.85	
kg congelado	2217.68	32.26%					Precio vivo	\$931.33	
kg de merma	424.4	6.17%							
kg totales	6875.2								
Descripción	ód. product	Línea	Congeladg	Frescc.g/cerdg	g/totale	%kg	recio promed	Monto total	% Tota
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	Cuero	45.85	0	0.49	45.85	0.71%	495	\$22,695.75 0.24%
DIAPHRAGM	30852	Otros	5.11	0	0.05	5.11	0.08%	2970	\$15,176.70 0.16%
FROZEN PIG HEAD CN	32592	Cabeza	372.13	0	4	372.13	5.77%	877.8	\$326,655.71 3.42%
FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	Tocino	81.86	0	0.88	81.86	1.27%	904.2	\$74,017.81 0.78%
FROZEN PORK BACK SKIN CN / CUER	32572	Cuero	23.5	0	0.25	23.5	0.36%	899.28	\$21,133.08 0.22%
FROZEN PORK BELLY BONE IN SKIN C	34532	OTROS	1100.23	0	11.83	1100.23	17.06%	2046	\$2,251,070.58 23.60%
FROZEN PORK CUTTING FAT CN	32542	Tocino	244.95	0	2.63	244.95	3.80%	772.2	\$189,150.39 1.98%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Perniles y Manos	65.59	0	0.71	65.59	1.02%	1458.6	\$95,669.57 1.00%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	87.47	0	0.94	87.47	1.36%	1108.8	\$96,986.74 1.02%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN /	33812	Perniles y Manos	30	0	0.32	30	0.47%	2079	\$62,370.00 0.65%
FROZEN PORK MINCED SKIN CN / CU	33882	Cuero	46.44	0	0.5	46.44	0.72%	495	\$22,987.80 0.24%
FROZEN PORK SKIN OFF CENTRAL Q	31112	Panceta	21.92	0	0.24	21.92	0.34%	1135.2	\$24,883.58 0.26%
FROZEN PORK STERNUM CN	32712	Huesos	20	0	0.22	20	0.31%	858	\$17,160.00 0.18%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 CN	33832	Trimming	67.68	0	0.73	67.68	1.05%	1208.6235	\$81,799.64 0.86%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

Ilustración 30: Interfaz resumen rendimiento por categoría



Fuente: elaboración propia

Ilustración 31: Detalle de rendimientos realizados



Fuente: elaboración propia

#### 6.3.4 Desarrollo de interfaz de cálculo de rendimiento mensual

En este interfaz se muestra las fechas ingresadas anteriormente en la planilla de Excel de ingreso de datos, que indican los productos que se elaboraron entre estas fechas, que equivalen a un mes. Esto se observa en el formulario de la Ilustración 32.

Los requerimientos no funcionales del sistema es el ingreso correcto de parámetros, la apariencia y el fácil uso.

Luego de comprobar que las fechas son correctas, se calcula el rendimiento mensual, en la cual se muestra una planilla de Excel similar a la que se describió para el cálculo de rendimiento por categorías (ver Ilustración 34). Sin embargo, el precio vivo que se obtiene corresponde al de un mes, es decir, corresponde al de todos los productos que se elaboraron en un mes, sin hacer distinción entre lotes y categorías. Este precio es importante, ya que sirve para evaluar si se mejoró el rendimiento del mes en comparación con las de los meses anteriores.

También, al realizar el cálculo del rendimiento mensual, se actualiza una planilla que contiene los precios ponderados de los meses anteriores y se realiza un gráfico para visualizar de mejor manera (ver

Ilustración 35), también se promedian los precios ponderados mensuales y se obtiene un resumen anual (Ilustración 37). Igualmente, se calculan los cerdos por persona diarios y por hora, para analizar la dotación de personal que hubo en el mes (ver Ilustración 36).

Finalmente, en el interfaz se da la opción de obtener un resumen por categoría de los cerdos faenados en el mes, en el cual se quiere conocer el rendimiento. Para esto se extrae información de una base de datos que contiene datos de cada uno de los cerdos faenados en el año. En la Ilustración 33, se observa el interfaz en el que el usuario debe ingresar el nombre del archivo en donde se encuentra la base de datos, este debe ubicarse en la misma carpeta que esta el sistema. Luego, el sistema filtra la base de datos al periodo de las fechas ingresadas, y se obtienen la cantidad de cerdos y kilogramos totales faenados por categoría. Luego, se crea un gráfico en donde se visualiza la distribución por categoría de cerdo en ese mes. Esto se observa en el formulario Ilustración 38.

Ilustración 32: Interfaz de cálculo del rendimiento mensual



Rendimiento mensual



Periodo  al

Fuente: elaboración propia

Ilustración 33: Interfaz para ingresar nombre archivo de base de datos



Base de datos faena



Ingrese el nombre del archivo que contiene la base de datos de cerdos faenados.

Nombre libro excel

Fuente: elaboración propia

Ilustración 34: Planilla de cálculo de rendimiento mensual

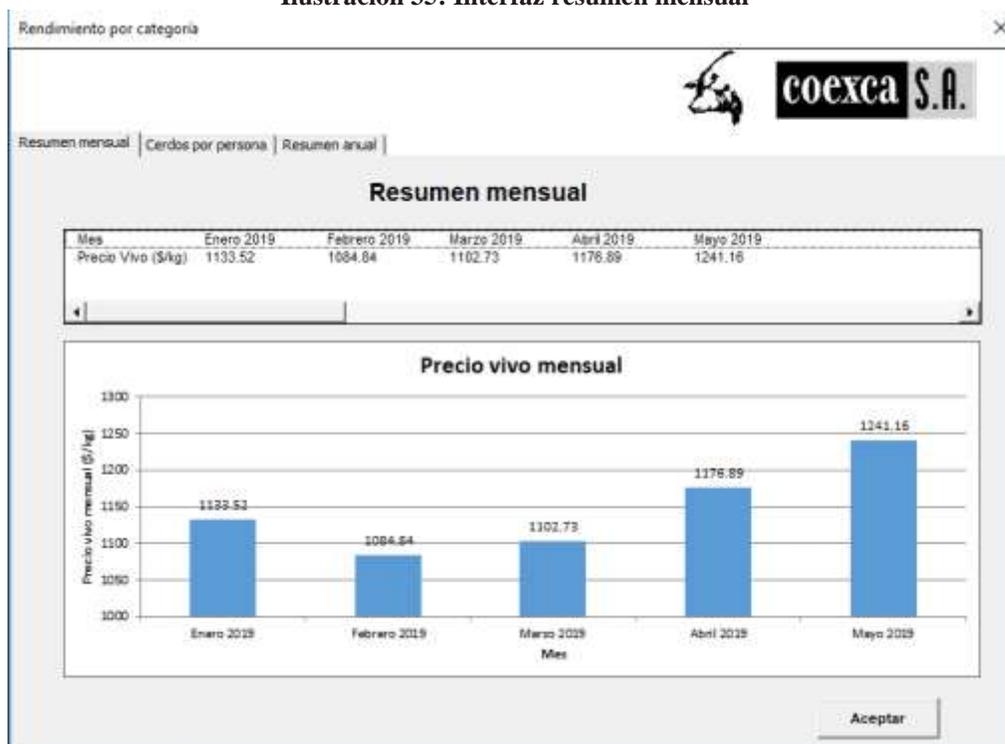
Liquidación Mensual				coexca S.A.	
Periodo desde		01/07/2019	Al	01/08/2019	
Lote		188521		Unitario	Total
kg vivos		8,688.59	Rendimiento	Costos	\$197.15 \$1,375,338.12
kg vara caliente		6,976.10	80.29%	Dist/kg	\$10.45 \$71,845.84
kg vara fría		6,875.20	79.13%	Seguro	\$0.00
kg frescos		4233.13	61.57%	Monto total de producción \$9,565,427.13	
kg congelado		2217.68	32.26%	Monto neto	\$8,118,243.17
kg de merma		424.39	6.17%	Precio vivo	\$934.36
kg totales		6875.2			

Descripción	Cód. producto	Línea	kg totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	OTROS	45.85	0.71%	495	\$22,695.75	0.24%
DIAPHRAGM	30852	OTROS	5.11	0.08%	2970	\$15,176.70	0.16%
FROZEN PIG HEAD CN	32592	OTROS	372.13	5.77%	877.8	\$326,655.71	3.41%
FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	OTROS	81.86	1.27%	904.2	\$74,017.81	0.77%
FROZEN PORK BACK SKIN CN / CUERO LC	32572	OTROS	23.5	0.36%	899.28	\$21,133.08	0.22%
FROZEN PORK BELLY BONE IN SKIN ON C	34532	OTROS	1100.23	17.06%	2046	\$2,251,070.58	23.53%
FROZEN PORK CUTTING FAT CN	32542	OTROS	244.95	3.80%	772.2	\$189,150.39	1.98%

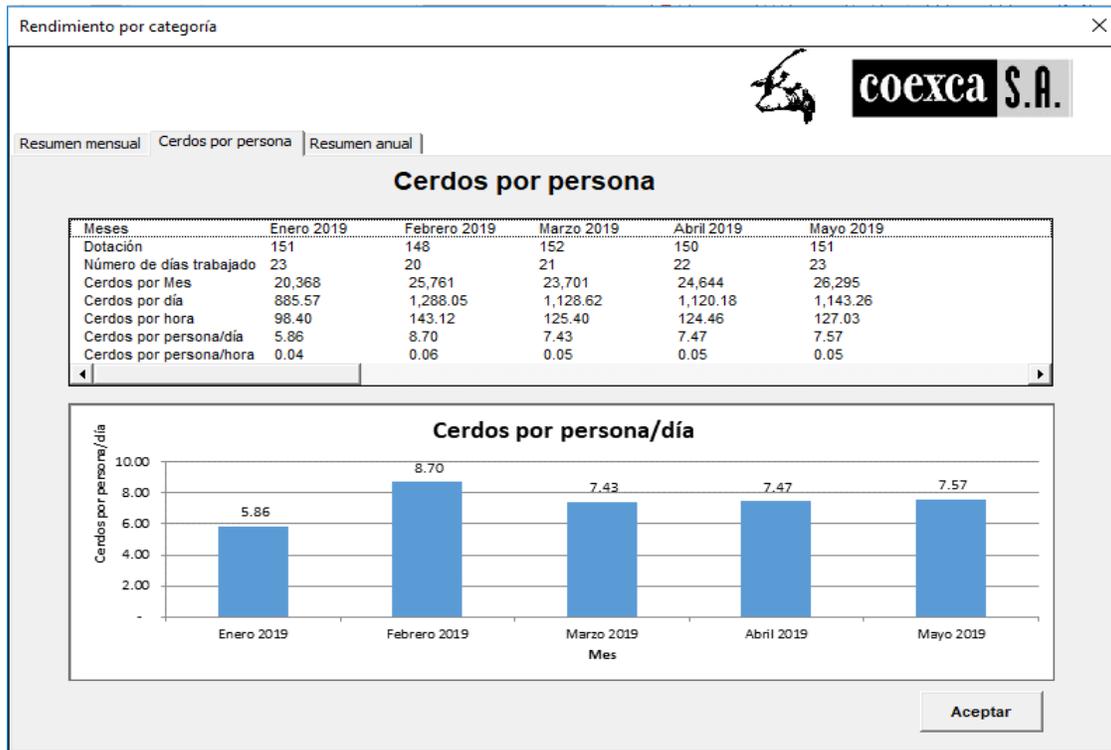
Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

Ilustración 35: Interfaz resumen mensual



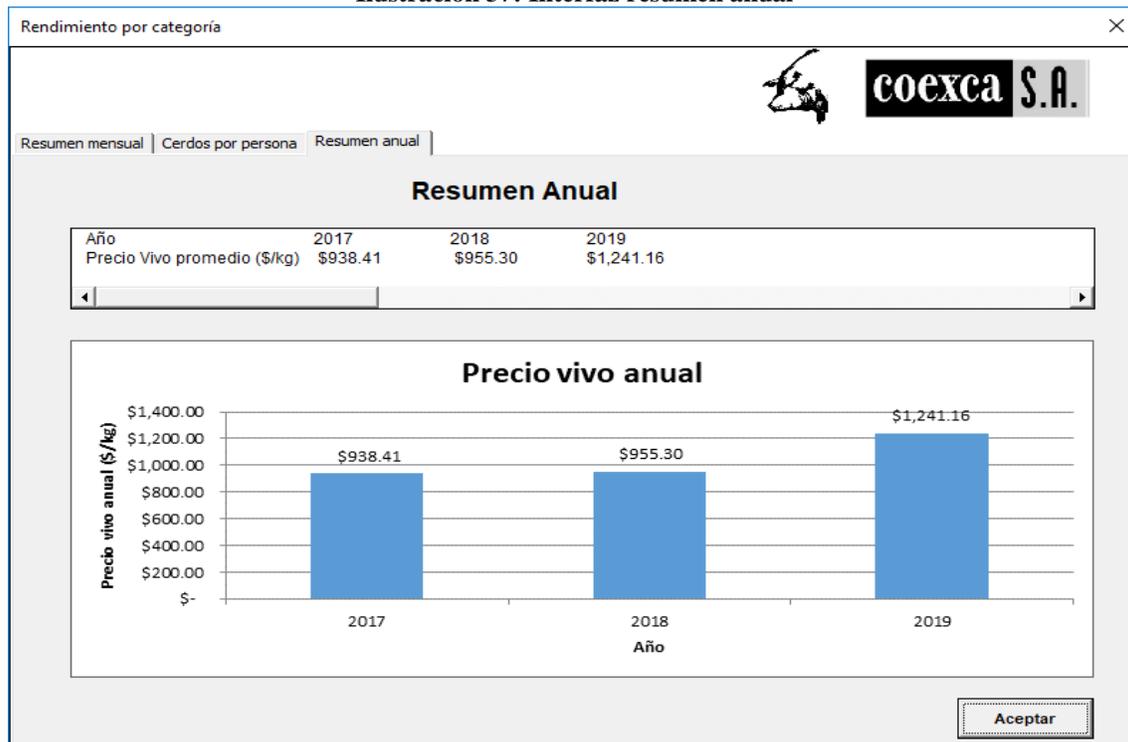
Fuente: elaboración propia

Ilustración 36: Interfaz resumen cerdos por persona

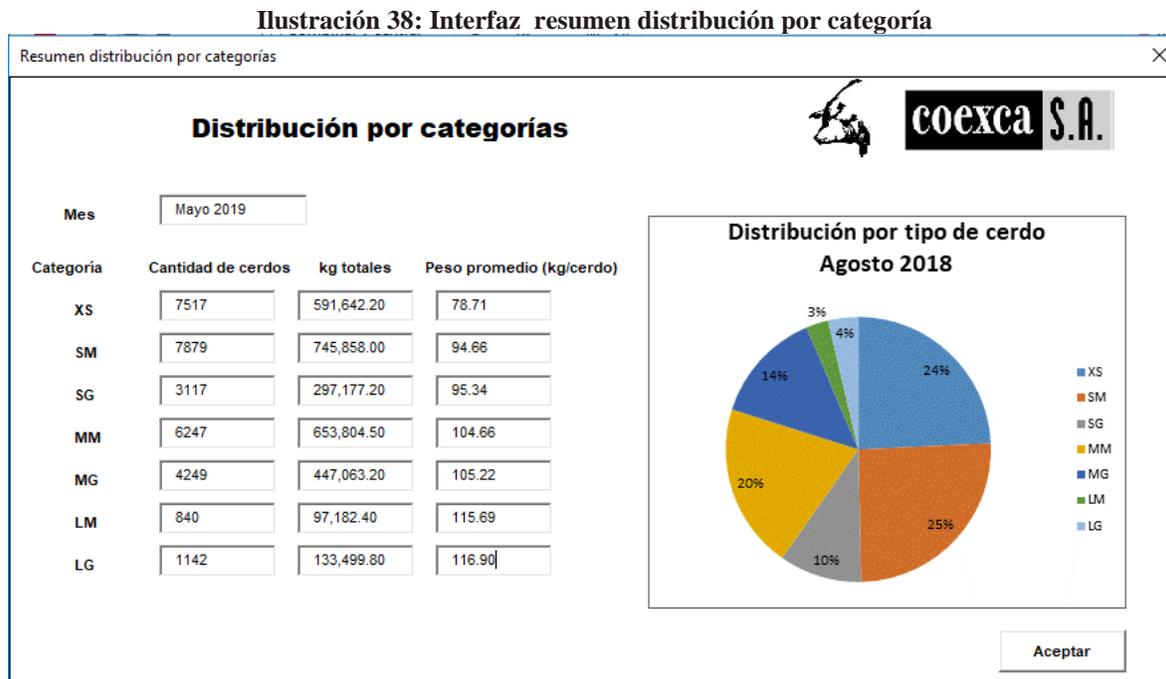


Fuente: elaboración propia

Ilustración 37: Interfaz resumen anual



Fuente: elaboración propia



*Fuente: elaboración propia*

### 6.3.5 Desarrollo de interfaz para modificar categorías

En este interfaz se muestran las categorías que existen actualmente en la empresa, en donde se encuentra, el nombre de la categoría, la descripción de esta, el rango de peso en kilogramos y la categoría de grasa. En un costado se detalla la categoría de grasa, en donde se muestran las clases y el rango del contenido de carne magra en porcentaje. Este interfaz es solo para visualizar y verificar que están correctas. Si no es así, se la opción de modificarlas, en donde se abre un nuevo interfaz, para realizar el cambio que se les hará. Este interfaz se muestra en la Ilustración 39.

### 6.3.6 Desarrollo de interfaz para agregar nuevos productos

Este interfaz permite agregar un nuevo producto a la base de datos de productos, que posee el sistema. En este se debe ingresar el código, la línea a la que pertenece el producto, el precio por kilogramo y la descripción del producto. En la Ilustración 40 se observa.

Ilustración 39: Interfaz para modificar categorías

The interface is titled 'Categorías' and features the COEXCA S.A. logo. It contains two main sections:

Nombre	Descripción	Rango de peso (kg)		Categoría de grasa
XS	Extra liviano	0	- 87.9	S-E-U-R-O-P
SM	Liviano magro	88	- 99.9	S-E
SG	Liviano gordo	88	- 99.9	U-R-O-P
MM	Mediano magro	100	- 111.9	S-E
MG	Mediano gordo	100	- 111.9	U-R-O-P
LM	Grande magro	112	- 300	S-E
LG	Grande gordo	112	- 300	U-R-O-P

Clases	Contenido de carne magra (%)	
S	60	- 100
E	55	- 59.9
U	50	- 54.9
R	45	- 49.9
O	40	- 44.9
P	0	- 39.9

Buttons: **Modificar** and **Volver**

Fuente: elaboración propia

Ilustración 40: Agregar nuevo producto

The interface is titled 'Agregar nuevo producto' and features the COEXCA S.A. logo. It contains the following input fields:

- Código**:
- Línea**:
- Precio**: \$  **por kg**
- Descripción**:

Buttons: **Aceptar** and **Volver**

Fuente: elaboración propia

## 6.4 Desarrollo del diseño del sistema de comparación de proveedores

En esta parte se presentarán los interfaces del sistema de información para comparar los cerdos que entregan los distintos proveedores, herramienta que permitirá conocer que proveedores abastecen cerdos con mejores características a la empresa. Igualmente, permitirá entregar una retroalimentación a los proveedores, señalándoles que deben mejorar.

### 6.4.1 Planilla de ingreso de datos

Antes de entrar al sistema se deben ingresar los datos a una planilla de Excel, estos consisten en la lista de proveedores que se tienen actualmente y para cada uno de estos se le ingresa el número de cerdos entregados, el rendimiento promedio, peso promedio (kg), el promedio de grasa dorsal (mm), promedio de carne (mm) y porcentaje magro, de ese mes. Esta se observa en la Ilustración 41.

**Ilustración 41: Planilla ingreso de datos (sistema comparación de proveedores)**

Agrícola	Número de cerdos muestreados	Rendimiento vara caliente (%)	Peso vara caliente (kg)	Promedio de grasa dorsal (mm)	Promedio de carne (mm)	Promedio magro (%)
AGRICOLA MANSEL LTDA.	3,564.00	82.76%	104.59	16.95	64.98	54.94
AGRICOLA SOLER CORTINA S.A.	5,730.00	82.44%	101.99	15.21	64.31	56.20
AGRICOLA STA. INES DE LA MORERA	2,156.00	81.11%	93.10	16.74	67.23	55.33
RICARDO YANINE MILAD	1,852.00	80.55%	89.60	15.97	61.02	55.29
SOC. AGRICOLA LA ISLITA LTDA.	3,532.00	81.92%	103.87	18.21	72.81	54.77
SOCIEDAD AGRICOLA SAN RAMON LTDA.	5,474.00	82.52%	102.94	17.36	70.81	55.22
SUC. SALVADOR YANINE	1,976.00	81.55%	96.88	17.58	62.13	54.18
AGRÍCOLA COEXCA (SANTA FRANCISCA)	2,742.00	83.78%	101.98	17.93	65.56	54.26
AGRÍCOLA COEXCA (LAS ASTAS)	1,586.00	82.40%	99.24	20.19	66.30	52.62
<b>Total general</b>	<b>32,817.00</b>	<b>82.41%</b>	<b>101.50</b>	<b>17.40</b>	<b>67.27</b>	<b>54.83</b>

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

### 6.4.2 Desarrollo de interfaz de sistema de comparación de proveedores

Después de ingresar la información de los cerdos entregados por los proveedores de un mes determinado se entra al sistema. El interfaz que aparece solicita la fecha de la información ingresada, es decir, al mes y año que corresponde (ver

Ilustración 42). Luego de ingresar la fecha, se crean tres gráficos: porcentaje magro promedio versus peso de la vara caliente promedio, rendimiento de la vara caliente versus peso vara caliente y rendimiento de vara caliente versus porcentaje promedio magro, con la

información ingresada de cada uno de los proveedores. Estos gráficos se muestran en la Ilustración 43, Ilustración 44 y Ilustración 45, respectivamente. Después de verificar que están correctos, el interfaz permite exportar a PDF estos tres gráficos y la tabla con los datos.

Los requerimientos no funcionales de este interfaz son el correcto ingreso de parámetros, puesto que no permite ingresar al sistema si no se ingresa la fecha y año correctamente. Además, es sencillo de utilizar y posee una apariencia agradable.

Además, cada proveedor posee una hoja en Excel, en donde quedan registrados los datos que se van ingresando mensualmente de cada uno y se realizan gráficos del rendimiento, porcentaje promedio magro y peso promedio, para conocer como varían las características de los cerdos que abastece cada proveedor a través del tiempo, esto se puede apreciar en un formulario (ver Ilustración 46).

También, el sistema entrega la posibilidad de agregar a un nuevo proveedor, al cual se le crea una hoja para que se le pueden ingresar nuevos datos. En este interfaz solo se debe agregar el nombre del proveedor (ver Ilustración 47).

Ilustración 42:interfaz de sistema de comparación de proveedores

Informe Comparativo Productores

coexca S.A.

Fecha de Informe

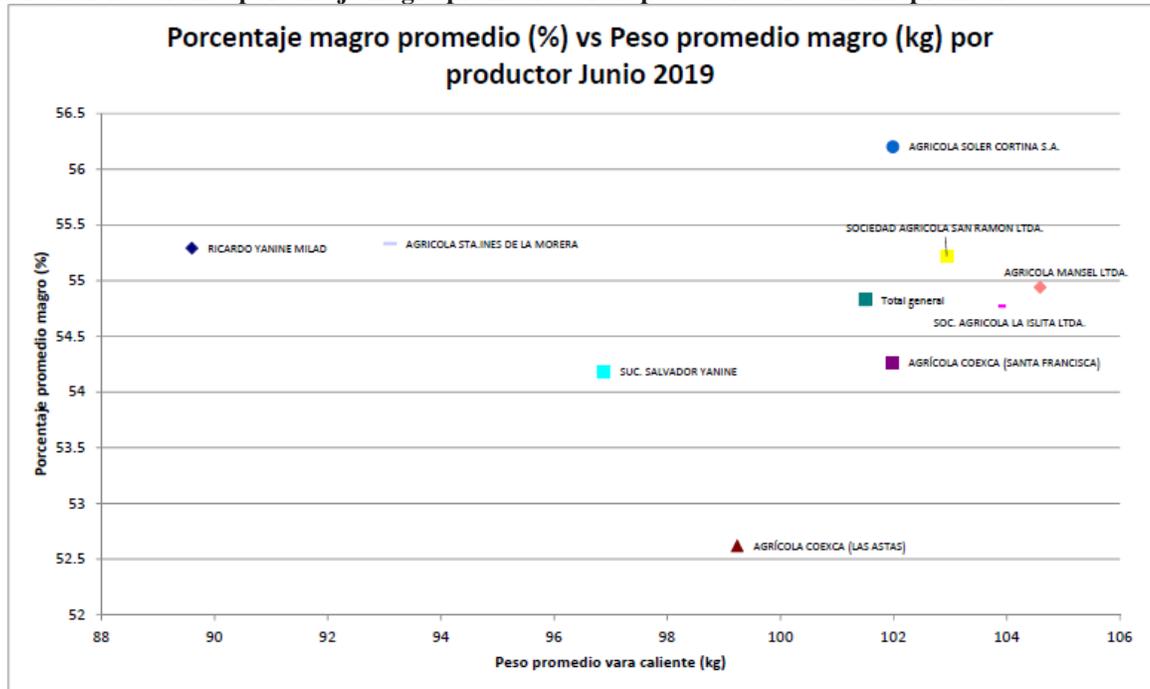
Ingrese fecha de informe: Mes Año

Julio - 2019

Agregar Proveedor Crear informe Exportar a PDF Seguimiento Salir

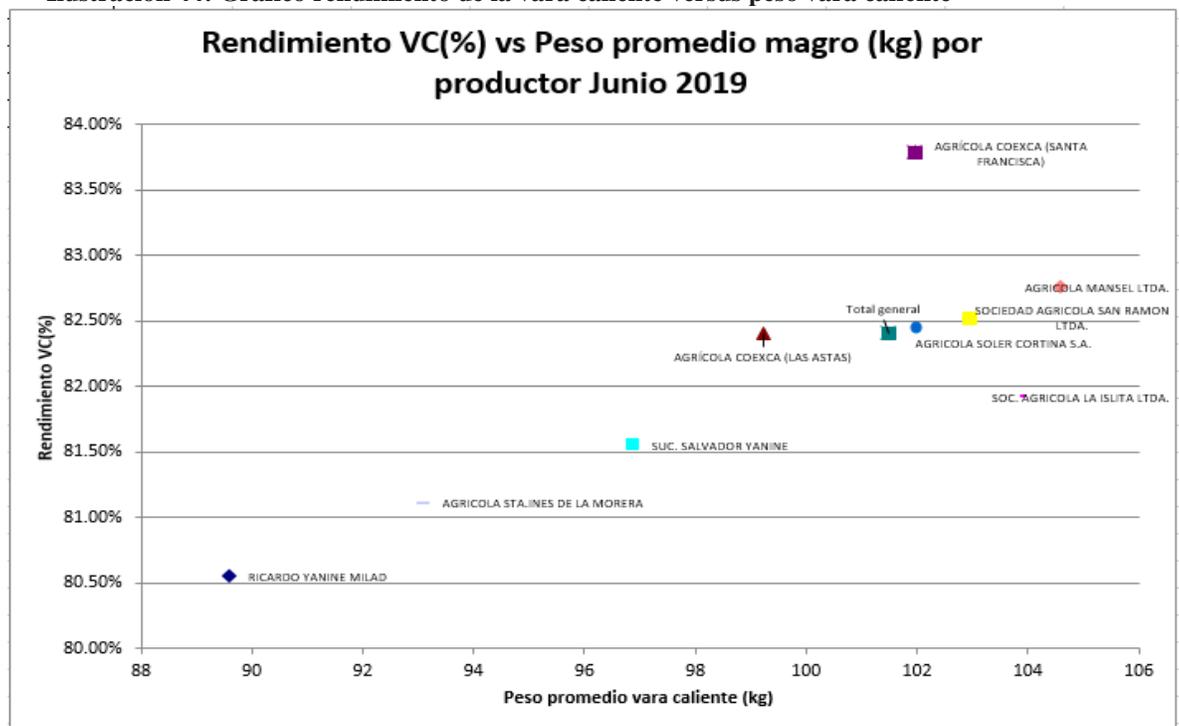
Fuente: elaboración propia

Ilustración 43: Gráfico porcentaje magro promedio versus peso de la vara caliente promedio



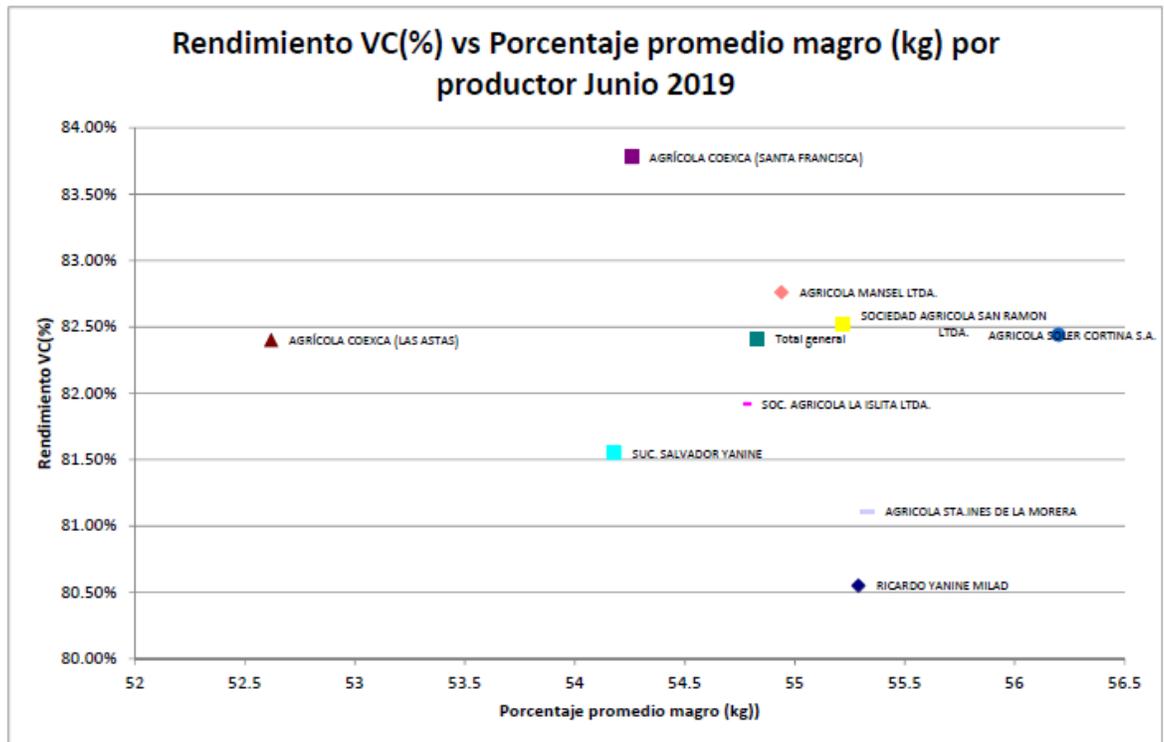
Fuente: elaboración propia

Ilustración 44: Gráfico rendimiento de la vara caliente versus peso vara caliente



Fuente: elaboración propia

Ilustración 45: Gráfico rendimiento versus porcentaje magro



Fuente: elaboración propia

Ilustración 46: Interfaz resumen proveedor



Fuente: elaboración propia

**Ilustración 47: Interfaz agregar nuevo proveedor**

Agregar nuevo proveedor



Nombre:

Rut:

Dirección:

Ciudad:

Teléfono:

Correo:

Sitio web:

*Fuente: elaboración propia*

# CAPÍTULO 7: RESULTADOS Y ANÁLISIS

*A continuación, se presentan los resultados obtenidos del sistema y se realiza un análisis del rendimiento obtenido con las nuevas categorías que se propusieron.*

## 7. Resultados y análisis

En este capítulo se presentarán los resultados que se obtuvieron del sistema al calcular el rendimiento de cada una de las categorías propuestas y se analizarán, comparándolos con los resultados obtenidos de las categorías que tiene actualmente la empresa.

### 7.1 Comparación de rendimientos por categorías

Se calculó el rendimiento de cada una de las categorías propuestas con el fin de compararlas entre sí y encontrar con cuál de estas se obtiene mejor rendimiento. Esto se observa en Anexo 5, Anexo 7, Anexo 9, Anexo 11, Anexo 13, Anexo 15 y Anexo 18.

Para calcular los rendimientos se utilizó una base de datos que contiene los productos que Coexca S.A. ha comercializado en el último año. Esta consiste en la descripción del producto, línea a la que pertenece, el código del producto y el precio por kilogramo. Este último se modifica constantemente, dependiendo de la oferta y demanda, por lo que, a modo de comparación entre meses o categorías, se tomó como referencia los precios de enero 2019. Se pueden observar en Anexo 3.

En la Tabla 30, se observan los costos utilizados para calcular el rendimiento, que consisten en costos de producción y de distribución, en el mes de enero 2019. En el Anexo 4, se observa un resumen de lo que contiene el costo por producir un kilogramo de cerdo.

**Tabla 30: Costos de producción y distribución**

	\$/kg
<b>Costos de producción</b>	\$ 383.00
<b>Costos de distribución</b>	\$ 114.91

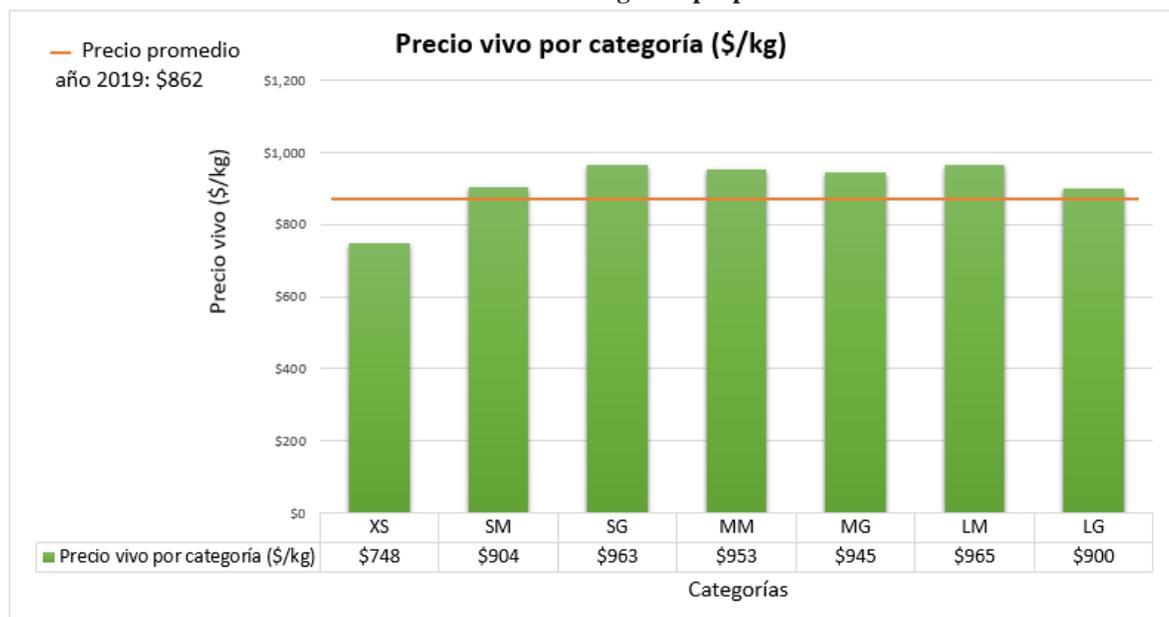
*Fuente: Gerencia Comercial Coexca S.A.*

Finalmente, se ingresaron los datos al sistema y se obtuvieron los resultados de la Ilustración 48. En donde se observa que la categoría LM y SG son las que presentan un mayor precio vivo por kilogramo que corresponde a \$965 y \$963, respectivamente. Los cerdos que se encuentran dentro de la categoría SG están entre el rango de peso 88 y 100kg, y poseen un porcentaje magro bajo el 55%. Y en la categoría LM poseen un peso mayor a 112kg y tienen un porcentaje magro mayor a 55%.

Por lo tanto, se demuestra que, programando cortes que estén asociados a las características de cada categoría, con las categorías mencionadas anteriormente se obtiene un mejor rendimiento y un mayor beneficio en comparación con las categorías restantes, es decir, los cerdos que tengan estas características son los que le convienen a la empresa. Ya que realizando determinados productos con estas clasificaciones es posible optimizar los cortes y alcanzar los mejores resultados.

Igualmente, se puede ver que no existe una gran diferencia entre el resultado de cada una de las categorías, todas estas categorías, exceptuando la XS están sobre el precio promedio de los primeros meses del año 2019. Esto es debido a que esta categoría contiene cerdos con los pesos más bajos, por lo tanto, se obtiene una menor cantidad de productos por cerdo, lo que hace que el precio vivo sea menor en comparación a las demás.

**Ilustración 48: Rendimiento de las categorías propuestas**



*Fuente: elaboración propia*

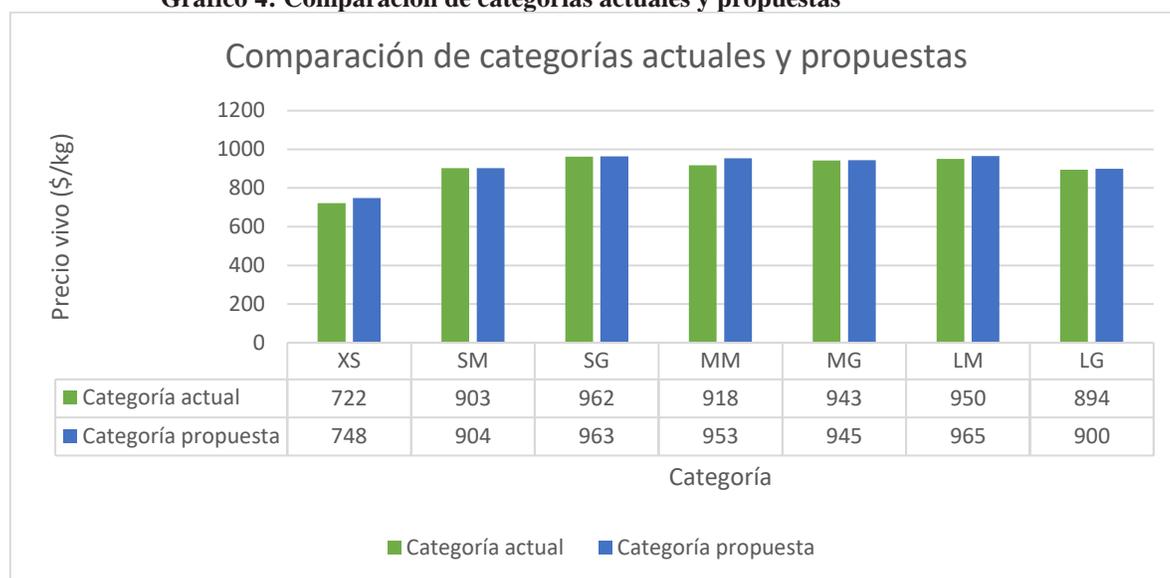
## 7.2 Comparación de rendimientos entre categorías actuales y propuestas

Se compararon los rendimientos realizados con las categorías propuestas y las que la empresa utiliza actualmente. Con el fin de conocer si se obtiene mejor rendimiento con las nuevas categorías, ya que se modificaron los rangos de pesos, para que se distribuyan más equitativamente los tipos de cerdos. También, se incrementó el porcentaje magro para los

“lotes magros”. Lo que hace que disminuya la grasa encontrada en estos cerdos, optimizando los cortes sin grasa y disminuyendo el tiempo utilizado en realizarlos, sin producir una gran cantidad de desechos.

En el Gráfico 4, se observa la comparación de los rendimientos obtenidos con las categorías que posee actualmente la empresa y las que fueron propuestas. En donde se puede apreciar que, en los rendimientos calculados con las categorías propuestas, el precio vivo por kilogramos es mayor. Por lo tanto, utilizando las categorías adecuadas en la elaboración de cada uno de los productos, con las características que poseen las categorías propuestas se obtiene un mayor rendimiento y beneficio para la empresa.

**Gráfico 4: Comparación de categorías actuales y propuestas**



*Fuente: elaboración propia*

Como se mencionó anteriormente, a los “lotes magros” se les aumentó el porcentaje magro, por lo que se disminuye la grasa de los cerdos, lo que beneficia a los cortes que no requieren de grasa, ya que se les debe extraer una menor cantidad de esta y contienen más carne.

Lo anterior queda demostrado en la Tabla 31, Tabla 32 y Tabla 33, en donde se extrajo de las pruebas de rendimiento realizadas, a las categorías SM, MM y LM, los datos de dos productos que se obtienen del cerdo, que es “Pulpa pierna repasada” (corresponde a la pierna del cerdo deshuesada y sin grasa) y “Grasa de cerdo (*cutting fat*)” y se comparan los resultados obtenidos con las categorías actuales y las propuestas. Se puede observar que,

con las categorías propuestas, se obtiene una mayor cantidad del producto “Pulpa pierna repasada” y una menor cantidad de grasa extraída del cerdo. Por lo que se comprueba que los cerdos de esta categoría presentan más fibra muscular y menor contenido de grasa.

**Tabla 31: Comparación de productos categoría SM**

Categoría SM				Productos (kg/cerdo)	
Categoría utilizada	Fecha	Lote	Precio vivo (\$/kg)	Pulpa pierna repasada	Grasa de cerdo( <i>cutting fat</i> )
Actual	09-05-2018	158659	903.2	13.395	5.538
Propuesta	22-06-2019	188654	903.5	15.987	5.300

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 32: Comparación de productos categoría MM**

Categoría MM				Cortes (kg/cerdo)	
Categoría utilizada	Fecha	Lote	MM	Pulpa pierna repasada	Grasa de cerdo( <i>cutting fat</i> )
Actual	04-05-2018	158493	917.7	16.040	7.076
Propuesta	18-07-2019	189443	953.3	18.744	6.836

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 33: Comparación de productos categoría LM**

Categoría LM				Productos (kg/cerdo)	
Categoría utilizada	Fecha	Lote	Precio vivo (kg)	Pulpa pierna repasada	Grasa de cerdo( <i>cutting fat</i> )
Actual	31-05-2018	159841	950.6	18.747	7.885
Propuesta	29-07-2019	188426	964.9	19.174	6.207

*Fuente: elaboración propia*

Como se mencionó anteriormente el precio vivo de las categorías propuestas es mayor que el de las categorías actuales. En la Tabla 36, Tabla 37, Tabla 38, Tabla 39, Tabla 40, Tabla 41 y Tabla 42, se observa el beneficio mensual calculado de implementar cada una de las categorías. Primero se muestra el precio vivo por kilogramos de la categoría propuesta y actual, luego se calcula el precio vivo por cerdo y por día, considerando que la producción promedio diaria del 2018 fue de 1269 cerdos/día (Coexca S.A., 2018) y el porcentaje equivalente a la cantidad de cerdos por categoría propuesta y actual, que se muestra en la Tabla 34 y Tabla 35, respectivamente. Finalmente se obtiene el beneficio mensual de la categoría propuesta y actual. Con el fin de obtener la diferencia entre estos, el cual sería el

beneficio obtenido de implementar las categorías propuestas. En la Tabla 43, se aprecia un resumen y el beneficio total de implementar las categorías propuestas.

Cabe destacar que el beneficio obtenido es una estimación, considerando que siempre se obtendrán los productos elaborados en las pruebas de rendimiento con cada una de las categorías. Lo cual no siempre es posible hacer, debido a que se elaboran productos a medida que van siendo solicitados y, además, no siempre hay disponibles cerdos de todas las categorías, por lo que no todo el tiempo se pueden elaborar los mismos productos, con las mismas categorías.

**Tabla 34: Datos de categoría propuesta para calcular beneficio obtenido**

Categoría	Porcentaje equivalente a la cantidad de cerdos por categoría	Peso promedio por categoría (kg)
XS	18.81%	79.81
SM	19.38%	94.59
SG	12.10%	95.19
MM	18.71%	105.04
MG	20.88%	105.68
LM	3.23%	115.83
LG	6.89%	116.60
	100%	

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 35: Datos de categoría actual para calcular beneficio obtenido**

Categoría	Porcentaje equivalente a la cantidad de cerdos por categoría	Peso promedio por categoría (kg)
XS	8.05%	73.84
SM	19.77%	87.30
SG	0.90%	88.17
MM	51.16%	100.94
MG	5.46%	102.73
LM	12.01%	114.52
LG	2.65%	115.35
	100.00%	

*Fuente: elaboración propia*

**Tabla 36: Beneficio obtenido categoría LM**

LM	Categoría actual (159784)	Categoría propuesta (188426)
Precio vivo (\$/kg)	\$950	\$965
Precio vivo (\$/cerdo)	\$108,843	\$111,756
Precio vivo (\$/día)	\$16,596,880	\$4,579,203
Precio vivo (\$/mes)	\$331,937,594	\$91,584,054
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$-240,353,540	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 37: Beneficio obtenido categoría XS**

XS	Categoría actual (161355)	Categoría propuesta (188521)
Precio vivo (\$/kg)	\$722	\$748
Precio vivo (\$/cerdo)	\$53,344	\$59,723
Precio vivo (\$/día)	\$5,448,460	\$14,257,604
Precio vivo (\$/mes)	\$108,969,206	\$285,152,073
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$176,182,867	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 38: Beneficio obtenido categoría SM**

SM	Categoría actual (158659)	Categoría propuesta (188654)
Precio vivo (\$/kg)	\$903	\$904
Precio vivo (\$/cerdo)	\$78,855	\$85,468
Precio vivo (\$/día)	\$19,789,015	\$21,024,013
Precio vivo (\$/mes)	\$395,780,300	\$420,480,265
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$24,699,965	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 39: Beneficio obtenido categoría SG**

SG	Categoría actual (167152)	Categoría propuesta (188732)
Precio vivo (\$/kg)	\$962	\$963
Precio vivo (\$/cerdo)	\$84,789	\$91,659
Precio vivo (\$/día)	\$967,044	\$14,080,542
Precio vivo (\$/mes)	\$19,340,884	\$281,610,840
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$262,269,956	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 40: Beneficio obtenido categoría MM**

MM	Categoría actual (158493)	Categoría propuesta (189443)
Precio vivo (\$/kg)	\$918	\$953
Precio vivo (\$/cerdo)	\$92,631	\$100,140
Precio vivo (\$/día)	\$60,150,448	\$23,780,879
Precio vivo (\$/mes)	\$1,203,008,957	\$475,617,589
Diferencia precio vivo (\$/mes)	-\$727,391,368	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 41: Beneficio obtenido categoría MG**

MG	Categoría actual (159546)	Categoría propuesta (188684)
Precio vivo (\$/kg)	\$943	\$945
Precio vivo (\$/cerdo)	\$96,867	\$99,824
Precio vivo (\$/día)	\$6,707,402	\$26,452,450
Precio vivo (\$/mes)	\$134,148,044	\$529,049,008
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$394,900,964	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 42: Beneficio obtenido categoría LG**

Categoría LG	Categoría actual (159668)	Categoría propuesta (188243)
Precio vivo (\$/kg)	\$894	\$900
Precio vivo (\$/cerdo)	\$103,178	\$104,969
Precio vivo (\$/día)	\$3,464,712	\$9,173,072
Precio vivo (\$/mes)	\$69,294,239	\$183,461,433
Diferencia precio vivo (\$/mes)	\$114,167,194	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 43: Beneficio total obtenido al implementar categorías propuestas**

Categoría	Diferencia entre categoría propuesta y actual mensual
XS	\$176,182,867
SM	\$24,699,965
SG	\$262,269,956
MM	-\$727,391,368
MG	\$394,900,964
LM	-\$240,353,540
LG	\$114,167,194
Beneficio al implementar categorías propuestas	\$4,476,040

Fuente: elaboración propia

Con las categorías propuestas se espera mejorar el rendimiento de la producción mensual y aumentar la productividad aún más. Sin embargo, en los últimos meses los cerdos no se ordenaron por categorías, debido a diversos problemas. Por lo que no se podrá presentar datos que comprueben lo anterior. Igualmente, el sistema de control de rendimientos les permite, ingresando datos mensuales sobre la producción, poder obtener resultados sobre el rendimiento y por categorías y, además, es posible compararlos entre sí.

# CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN COSTO- BENEFICIO

*A continuación, se describen los costos y beneficios de desarrollar e implementar los sistemas de información en la empresa y las categorías propuestas.*

## 8. Evaluación costo beneficio

En este capítulo se detallan los costos y beneficios de desarrollar e implementar el sistema de control de rendimiento y de comparación de proveedores, en la empresa.

### 8.1 Costos

El costo de la elaboración e implementación de los sistemas de información, se estimará a partir de la remuneración que se le dio a la persona que lo desarrolló, en este caso a la memorista y del porcentaje que le dedico al desarrollo de los sistemas. El tiempo que se le dedico fue de aproximadamente cuatro meses, en los que se le pago una remuneración total de \$300.000.

Además, el área de procesos no contaba con un sistema que les ayude a controlar el rendimiento de la producción de forma rápida, puesto que si la información era requerida debían calcularla manualmente, utilizando tiempo que puede ser utilizado en otras tareas.

El encargado de obtener información sobre los rendimientos, es el planificador de la producción, que se encarga principalmente de programar los productos que se elaboran diariamente. Igualmente, realiza una gran cantidad de labores más, tales como solucionar problemas que se presentan diariamente en el área de procesos, elaborar informes, realizar inspección de la sala, revisar reclamos, realizar modificaciones al programa, actualizar códigos de productos, etc.

Con el sistema, el cual automatiza el proceso para obtener esta información, le ahorraría al planificador aproximadamente un 8% de su tiempo al mes. Este tiempo es el que indicó, que se dedicaba a obtener la información. Por lo tanto, el costo que se ahorra al tener el sistema, calculado en base al sueldo del planificador es de aproximadamente \$73.000. Aunque este costo sea insignificante para la empresa, el sistema entrega un gran beneficio al área de procesos, entregando información indispensable de manera más simple y rápida.

### 8.2 Beneficios

El sistema de control de rendimientos es una herramienta que permite, por una parte, conocer que categorías tienen un mejor rendimiento y en consecuencia que entregan una mayor

rentabilidad a la empresa. Al obtener esta información, se conocerá con seguridad las características de los cerdos que le convienen a la empresa. Por lo que, se podrá exigir y demostrar a los proveedores que deben abastecer cerdos que pertenezcan a las categorías que el sistema presenta como mejores, sin que estos puedan rechazar o rebatir estas medidas. Sin embargo, como la gran parte de los proveedores son accionistas de Coexca, es también de interés para ellos obtener mayor rentabilidad, por lo que no es difícil que accedan a esto.

Además, el sistema ayuda a mejorar la programación de cortes, debido a que con este se pueden hacer pruebas y verificar que productos se deben elaborar con cerdos que pertenecen a cada una de las categorías. Esto es fundamental, puesto que se optimizan los cortes que se elaboran en el área de desposte. Por ejemplo, existe un corte que se llama “Pulpa pierna repasada”, este producto corresponde a los músculos de la pierna del cerdo sin hueso y con la menor cantidad de grasa posible, por lo que con solo conocer esta descripción se sabe que convendría utilizar cerdos que pertenezcan a categorías con mayor porcentaje magro, puesto que, si el cerdo contiene menor cantidad de grasa, menos grasa se le debe sacar a la pierna y menor tiempo se demorará el operario en elaborar este producto. Sin embargo, existen varios tipos de productos que se obtienen del cerdo (cabeza, panceta, paleta, tocino, *trimming*, huesos, pernils, filete, pierna, etc.) y con cada uno de estos se elaboran una gran cantidad de cortes. Es por esto que realizando las pruebas de rendimientos y utilizando el sistema, se puede conocer la combinación de tipos de productos que se deben fabricar con cada una de las categorías de cerdo que existen.

Por otra parte, con el sistema se obtiene el rendimiento mensual, al tener conocimiento de este se comprueba si se mejoró la programación de la producción, es decir, si se optimizaron los cortes que se realizan en el área de desposte, utilizando cerdos de categorías adecuadas en la elaboración de estos.

Igualmente, se obtienen otros indicadores como los cerdos que se despostan por persona por día y hora en promedio al mes, esto permite hacer un análisis de la dotación de personal, puesto que se trabaja con aproximadamente 150 personas, sin embargo, este número puede variar. También, se obtienen la cantidad de cerdos de cada categoría que se faenaron en el mes, esto permite conocer la distribución de los tipos de cerdos en el mes.

En resumen, el sistema entrega información que permite controlar el rendimiento de la producción mensual, anual y por categorías. El sistema otorga un gran beneficio a la empresa, principalmente al área de procesos, ya que no contaban con un sistema que les entregará esta información. Si esta era requerida, debían calcularla de manera manual y considerando que son pocas las personas que están capacitadas para obtenerla, se utiliza tiempo esencial que puede estar destinado a otras actividades. Con el sistema de control de rendimiento se automatiza este proceso y se obtiene esta información de manera sencilla y rápida.

Adicionalmente, se desarrolló un sistema de comparación de proveedores, el cual permite controlar y comparar entre sí, a los proveedores con respecto a las características de los cerdos que entregan a la empresa, es decir, permite conocer la calidad de los cerdos que provienen de cada proveedor, en relación al rendimiento, porcentaje magro y peso. También, permite poder retroalimentarlos, indicándoles en que deben mejorar.

Además, de la creación del prototipo se realizaron pruebas de rendimiento y se obtuvieron resultados favorables con respecto a las categorías propuestas. Dado que, se obtuvieron mejores resultados para todas estas, comprobando que las categorías que tienen mayor porcentaje magro, poseen menor cantidad de grasa y contienen más carne. También, se obtuvo el beneficio total que se obtendría al implementar las categorías propuestas, que es de \$4,476,040. Como se mencionó anteriormente, este beneficio se conseguiría si se produjeran los mismos productos, con las mismas categorías que se llevaron a cabo en las pruebas de rendimiento, sin embargo esto no es siempre posible.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*En este capítulo, se describirán las conclusiones del trabajo realizado. Además, se proponen recomendaciones relacionadas con el tema tratado.*

## Conclusiones

El presente trabajo tenía como objetivo diseñar un sistema con el cual se obtengan las características de cerdos que tengan un mayor rendimiento, el cual se cumplió y, además, se incorporó la posibilidad de controlar el rendimiento de la producción mensual y anual, no solo por categorías.

El sistema desarrollado es de gran utilidad principalmente para el área de procesos, ya que no contaba con un sistema que le permitiera controlar si se están utilizando los cerdos de forma eficiente.

Conocer el rendimiento es indispensable para la empresa, debido a que con un mejor rendimiento se contribuye a aumentar la eficiencia en la producción y con esto se logra obtener una mayor productividad. Este es un indicador que Coexca aspira aumentar diariamente.

Además, tener un sistema con el que se puedan conocer las categorías de cerdos que tengan mayor rendimiento, posibilita a la empresa exigir a los proveedores que le entreguen cerdos con determinadas condiciones, demostrándoles que esas son las características que deben tener los cerdos para que puedan aprovecharlos mejor, aumentando la eficiencia y productividad de la producción.

Por otro lado, el sistema para controlar el rendimiento por categoría, ayuda en la mejora de la programación de cortes, permitiendo conocer los productos que se deben elaborar con las diferentes categorías de cerdos, optimizando los cortes y aprovechando de mejor manera los cerdos. También, el sistema para controlar los rendimientos mensuales permite verificar si se están utilizando las categorías adecuadas en la elaboración de cada uno de los cortes.

Igualmente, se desarrolló un sistema para mantener un control de las características de los cerdos que abastecen cada uno de los proveedores a la empresa. Con esta herramienta se podrá analizar la calidad de cerdos que entrega cada proveedor a lo largo del tiempo. También, se podrá comparar entre ellos, analizando cual es el que entrega cerdos con mejores características y cuál es el que debe mejorar. Y además de tener un control interno, esto también permite entregarles una retroalimentación, expresándoles lo que la empresa

considera que deben perfeccionar, mostrarles evidencia con datos concretos, con el fin de poder rebatirles cuando estos se resistan a las sugerencias de la empresa.

Otro de los objetivos que se cumplió fue el de investigar y proponer nuevas categorías para la empresa, puesto que los rangos de pesos, que tenían anteriormente, fueron determinados de acuerdo a lo que los encargados del área de procesos consideraron apropiado, sin investigar o analizar información histórica. Sin embargo, en la categoría de grasa se estableció lo que se utiliza actualmente en Europa y esta se mantuvo.

Se investigó como se clasifican los cerdos en otros países y empresas y como se realiza el pago a proveedores con respecto a estas características. Finalmente, se analizó lo encontrado y se consideró que los rangos de pesos que utilizan no es posible aplicarlos en la empresa, por lo que se utilizó información histórica para proponer nuevos rangos de pesos que distribuyeran de mejor forma los cerdos. Puesto que, en las anteriores categorías, más de la mitad de los cerdos pertenecían a solo una de estas. En relación al porcentaje magro se incorporó lo investigado y se disminuyó el rango que abarcarán los cerdos magros. Con esto se esperaba mejorar el rendimiento mensual y aumentar la productividad, ya que se aprovechan mejor los lotes considerados magros. Sin embargo, esto no se pudo comprobar a lo largo de este trabajo, puesto que hubo problemas con la categorización de cerdos, pero con el sistema de control de rendimientos podrán medir esto en los próximos meses.

Las categorías propuestas presentan mejores resultados que las categorías actuales, mostrando que se obtiene un mayor precio vivo. Además, se encontró que a los lotes que se les aumentó el porcentaje magro, tienen menor cantidad de grasa. Por otro lado, se encontró el beneficio estimado si se incorporaran las nuevas categorías, considerando que se producirá con las mismas condiciones que las de las pruebas de rendimiento.

Se encontró que las categorías con las que se obtiene mejor rendimiento y mayor rentabilidad son las categorías LM y SG. Sin embargo, no existe una gran diferencia entre los resultados obtenidos con todas las categorías y todos, exceptuando la categoría XS, se encuentran sobre el promedio del precio vivo promedio de los primeros meses del 2019.

Para el desarrollo del prototipo se utilizó la metodología de diseño de *software, design thinking*. Esta metodología se basa en buscar una manera de resolver las necesidades de los

usuarios, ya que se centra totalmente en ellos. Por lo que se puso especial atención en los requerimientos de la empresa, en donde cada semana se fue discutiendo con el supervisor y el equipo del área de procesos, lo que era necesario incorporar en el sistema y lo que no lo era. En consecuencia, se logró desarrollar un sistema que cumpliera con todas las expectativas de los usuarios.

Finalmente, el costo de desarrollar el sistema fue mínimo. Y se adquirió un gran beneficio para la empresa, especialmente para los que integran el área de procesos, quienes trabajan conjuntamente para mejorar la labor que realizan diariamente.

### **Recomendaciones**

En primer lugar, se debe evaluar el tema de la categorización de cerdos, puesto que está establecido que se deben ordenar los cerdos dependiendo de su peso y porcentaje magro, al salir de faena. Sin embargo, esto no se lleva a cabo diariamente, por diversos problemas, tales como problemas con la temperatura, ya que algunos cerdos que pertenecen a la misma categoría pueden estar con la temperatura adecuada para entrar al desposte y otros no, por lo que no se agrupan por categorías y entran solo los que poseen la temperatura apropiada, sin importar a que categoría correspondan. También, porque el medidor de grasa está dañado, por lo que esta no puede ser medida o porque no existen los operarios suficientes, para ordenar la gran cantidad de cerdos que salen de faena, etc. Por lo tanto, al encargado de ordenar los cerdos se le dificulta esta tarea y siempre existe alguna excusa o justificación de porque no se llevó a cabo.

Categorizar los cerdos es importante, ya que beneficia bastante y de varias formas a la producción. Es por esto que se debe conversar y llegar a un acuerdo con el encargado de categorización, encontrar la forma de que comprenda los beneficios que esto conlleva y que se comprometa a intentar resolver los problemas que se presenten. Puesto que es importante que todas las personas que estén involucradas en la misma área tengan un objetivo común para alcanzar mejores resultados. Además, de analizar las causas del problema que no estén a su alcance y encontrar solución a estas.

El área comercial podría integrar el sistema, puesto que calculan un precio de liquidación mensual de desposte, que corresponde a una parte del precio que se cobra a los proveedores. Este precio podría ser calculado en el sistema de control de rendimiento, ya que la única diferencia que existe es que en el área comercial deben variar los precios de los productos constantemente, por la oferta y demanda. Para el área de procesos estos se mantienen, a modo de comparación entre meses o categorías, sin que intervengan las fluctuaciones de los precios de los productos en el resultado.

Por último, se podría considerar que tan conveniente es que los proveedores produzcan cerdos con determinadas características, ya que se les puede exigir que el cerdo posea cierto porcentaje magro o peso. Sin embargo, existe la posibilidad de que lograr que el cerdo tenga estas características, le cueste más al proveedor, de lo que beneficia a la empresa.

# Referencias

- Aguilar. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*.
- Becerra, J. (2017). *ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA*.
- Berzal, F. (2019). *El ciclo de vida de un sistema de información*.
- Bizagi . (2019). Obtenido de <http://help.bizagi.com/process-modeler/es/>
- Brown , T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*.
- Burson, D. (2010). Procedures for Estimating Pork Carcass Composition.
- Coexca S.A. (2018). *Informe de clasificación de cerdos*.
- Coexca S.A. (2019). Obtenido de <http://www.coexca.cl/descargas/>
- Daumas, G. (2001). CLASIFICACIÓN DE LAS CANALES PORCINAS EN FRANCIA Y EUROPA.
- European Commission. (2018). *COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2018/354*. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D0354&from=EN>
- Figueroa, Solís, & Cabrera. (2007). *METODOLOGÍAS TRADICIONALES VS. METODOLOGÍAS ÁGILES*.
- Google maps. (2019). Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Coexca+S.A./@-35.4408282,-71.6490962,14z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x5c9729c0abc18d97!8m2!3d-35.456843!4d-71.64794>
- Griffin, D. (s.f.). *Pork Carcass Lean Value Pricing*. Obtenido de <https://slideplayer.com/slide/1637625/>
- Kearns, David T. (2012). *Entrepreneur*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/265507>
- Levine, Krehbiel, & Berenson. (2012). *Estadística descriptiva*.
- Lucidchart. (2019). Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo-de-datos>

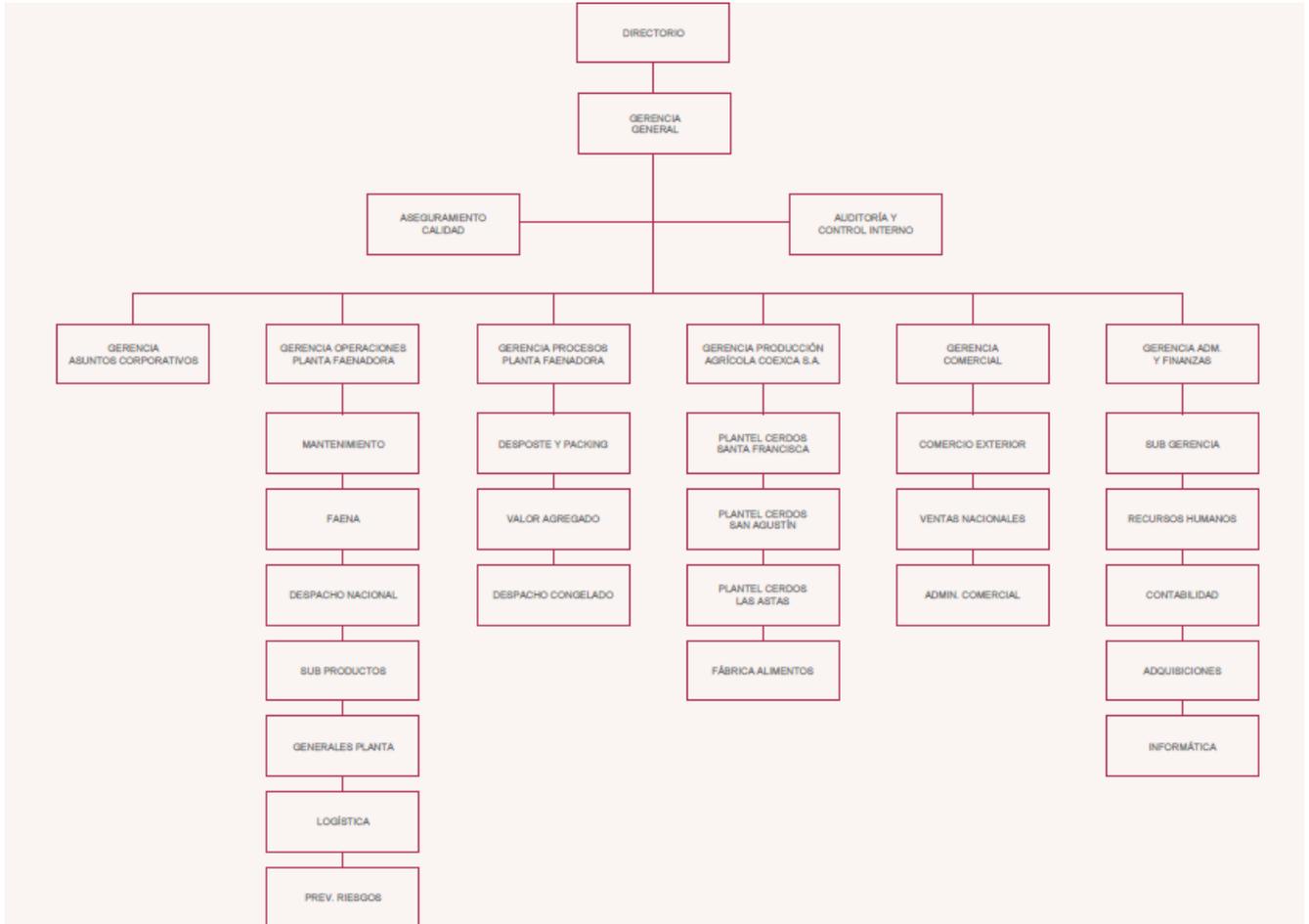
- Metodología de diseño . (2019). *moodle*. Obtenido de [https://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/lic/IC/EA/AM/06/Metodologias\\_de\\_diseño.pdf](https://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/IC/EA/AM/06/Metodologias_de_diseño.pdf)
- Navarro, Fernández, & Morales. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*.
- Parlamento Europeo. (2013). REGLAMENTO (UE) N° 1308/2013.
- Perez. (2014). Evaluación y clasificación de canales porcinos .
- Romero. (2016 de 2016). *Una introducción al Design Thinking – una metodología práctica*.
- Savescu, & Ploetz. (2015). ANIMAL CARCASS PRICING GRID. EVIDENCES FROM THE ROMANIAN PIGMEAT MARKET.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*.
- Urkijo, Eguinoa, & Labairu. (2008). Criterios de valorización comercial de las canales porcinos en Navarra.
- Urkijo, Eguinoa, & Labairu. (2008). *Criterios de valorización comercial de las canales porcinos en Navarra*.
- *Wikipedia*. (2019). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_recorrido](https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_recorrido)

## GLOSARIO

- **Magro:** carne que no posee grasa.
- **Desposte:** separación de los diferentes cortes de carne que componen un animal, en este caso un cerdo.
- **Faena:** es el proceso que se debe realizar para el sacrificio de un cerdo, con el fin de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano.
- **Vara:** cuerpo entero del cerdo sacrificado, después de las operaciones de sangrado, eviscerado y desollado, entero o partido por la mitad, sin lengua, pezuñas, órganos genitales, manteca, riñones ni diafragma.
- **Vara caliente:** la vara recién salida del proceso de faena, que se encuentra a temperatura ambiente.
- **Vara fría:** la vara con una temperatura cercana a los 7°C, que está preparada para entrar a desposte.
- **Software:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

# Anexos

## Anexo 1: Organigrama



Fuente: memoria anual 2017 (Coexca S.A., 2019)

**Anexo 2: Simbología diagrama de flujo físico**

Significado	Símbolo
Operación	
Inspección	
Actividad combinada	
Transporte	
Almacenamiento	
Demora	

Fuente: (Wikipedia, 2019)

**Anexo 3: Productos comercializados por Coexca S.A.**

Línea	Descripción	Código	Precio (kg)
Cabeza	FROZEN PIG HEAD CN	32592	\$ 878
Cabeza	JOWL VAC. CONG	30742	\$ 4,000
Cabeza	FROZEN PORK JOWL 5KG VP/PAPADA 5KG FIJO VP CONG.	33772	\$ 3,187
Cabeza	FROZEN PORK JOWL IWP/PAPADA IWP CONG.	30752	\$ 2,650
Cabeza	CABEZA CERDO ENTERA FRESCO	30013	\$ 315
Cabeza	CABEZA CERDO ENTERA S/O FRESCO	30033	\$ 656
Cabeza	OREJAS CERDO FRESCO	30593	\$ 1,300
Cabeza	PAPADA S/CUERO FRESCO	30683	\$ 2,500
Cabeza	FORRO ENTERO FRESCO	30253	\$ 1,684
Cabeza	LENGUA DE CERDO FRESCO	31143	\$ 1,920
Cabeza	FORRO ENTERO CONG / PORK MASK	30312	\$ 1,690
Cabeza	FROZEN PORK JOWL 5KG FIX LP/PAPADA 5KG FIJO LP CONG.	34122	\$ 3,366
Cuero	CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	\$ 495
Cuero	FROZEN PORK BACK SKIN CN / CUERO LOMO CONG.	32572	\$ 899
Cuero	FROZEN PORK MINCED SKIN CN / CUERO PICADO CONG.	33882	\$ 495
Cuero	CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	\$ 278
Cuero	CUERO ENTERO EXPORT CONG.	30212	\$ 485
Cuero	CUERO LOMO CONG	30142	\$ 280
Cuero	CUERO PANCETA CONGELADO	30202	\$ 280
Cuero	FROZEN PORK BELLY SKIN CN	32562	\$ 302

Cuero	CUERO PANCETA FRESCO	30143	\$ 347
Cuero	CUERO PLANCHA FRESCO	30153	\$ 800
Filete	FILETE DE CERDO (CN)	406821	\$ 2,000
Filete	FROZEN PORK SKINLESS TENDER LOIN VP/FILETE SIN CABEZA SIN MEMBRANADA VP CONG.	32182	\$ 4,561
Filete	DESPUNTE PLANCHA FRESCO	30203	\$ 203
Filete	M.P.FILETE S/CABEZA FRESCO	30243	\$ 2,000
Filete	FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	\$ 2,355
Filete	M.P. FILETE FRESCO AWP	31283	\$ 2,000
Filete	FILETE C/CABEZA FRESCO	30233	\$ 3,030
Filete	FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP 11 UNITS/FILETE CON CABEZA 11 UNID.	34252	\$ 3,067
Huesos	FROZEN PORK STERNUM CN	32712	\$ 858
Huesos	COLA CERDO FRESCO	30073	\$ 706
Huesos	BACK BONE	30402	\$ 720
Huesos	COLA CERDO CONG / TAILS	30112	\$ 590
Huesos	FROZEN PORK BELLY SOFT BONE CN	33102	\$ 1,783
Huesos	FROZEN PORK BACK BONE CN	30422	\$ 922
Huesos	FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COSTILLA PANCETA CONG.	33702	\$ 1,379
Huesos	FROZEN PORK BONE MEAT CN	32912	\$ 451
Huesos	FROZEN PORK MOON BONES CN	32942	\$ 2,422
Huesos	FROZEN PORK NECK BONE CN	30382	\$ 720
Huesos	FROZEN PORK SPARE RIBS CN	32462	\$ 2,476
Huesos	FROZEN PORK TAIL BONE CN	32612	\$ 606
Huesos	CAZUELA CADERA FRESCO	30023	\$ 1,163
Huesos	HUESO CERDO FRESCO	31493	\$ 150
Huesos	HUESO FEMUR FRESCO	30353	\$ 231
Huesos	HUESO PIERNA FRESCO	30383	\$ 150
Huesos	PECHITO CERDO FRESCO	30703	\$ 1,425
Huesos	FROZEN PORK FEMUR BONES CN/ HUESO FEMUR CONG.	34072	\$ 526
Huesos	FROZEN PORK FEMUR BONES JP / HUESO FEMUR CONG.	34392	\$ 526
Huesos	CAZUELA CADERA CONG	30022	\$ 940
Huesos	SOFT BONE CONG	30772	\$ 490
Lomo Centro	CHULETA CENTRO FRESCO	30173	\$ 1,873
Lomo Centro	CHULETA CENTRO CONG.	30232	\$ 1,935
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN CHAIN MEAT OFF S/LOMO CENTRO SIN CORDON S CONG.	31292	\$ 1,707
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN CHAIN MEAT ON GF/LOMO CENTRO CON CORDON GF CONG.	32102	\$ 3,193
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CONG.	30592	\$ 3,187

Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN LC / LOMO CENTRO LC CONG.	34242	\$ 3,193
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN S / LOMO CENTRO S CONG.	30612	\$ 3,188
Lomo Centro	LOMO CENTRO CONG.	30452	\$ 1,723
Lomo Centro	M.P.LOMO CENTRO REPASADO	30472	\$ 1,723
Lomo Centro	LOMO CENTRO FRESCO	30413	\$ 2,774
Lomo Centro	CC LOIN IWP	30102	\$ 3,207
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN CHAIN MEAT OFF L/LOMO CENTRO SIN CORDON L CONG.	31312	\$ 3,060
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN CHAIN MEAT OFF M/LOMO CENTRO SIN CORDON M CONG.	31302	\$ 3,060
Lomo Centro	FROZEN PORK SINGLE RIB LOIN/LOMO TECLA JAPON CONG.	30532	\$ 3,207
Lomo Centro	LOMO CENTRO EXPORT CONG.	30462	\$ 1,600
Lomo Centro	CHULETA ENTERA FRESCO	30183	\$ 1,800
Lomo Centro	M.P. LOMO CENTRO CON HUESO AWP	31323	\$ 2,550
Lomo Centro	FROZEN PORK BONELESS LOINS / LOMO CENTRO CONG.	33642	\$ 2,692
Lomo Centro	FROZEN PORK BONELESS LOINS / LOMO CENTRO CONG.	33642	\$ 2,692
Lomo Centro	FROZEN PORK MM LOIN IH S/LOMO CENTRO IH S CONG.	32672	\$ 2,627
Lomo vetado	CHULETA VETADA FRESCO	30193	\$ 1,770
Lomo vetado	CHULETA VETADA CONG.	30252	\$ 1,715
Lomo vetado	COLLAR KOREA	30572	\$ 3,142
Lomo vetado	FROZEN PORK COLLAR BONELESS / LOMO VETADO DE CERDO CONG.	33632	\$ 2,924
Lomo vetado	FROZEN PORK KATAROSU 0MM/LOMO VETADO 0MM CONG.	32032	\$ 3,187
Lomo vetado	FROZEN PORK KATAROSU L/LOMO VETADO JAPON L CONG.	33732	\$ 2,951
Lomo vetado	FROZEN PORK KATAROSU M/LOMO VETADO JAPON M CONG.	33722	\$ 3,118
Lomo vetado	KATAROSU 0MM HALF CUT 800G UP (FAT SIDE) / LOMO VETADO 0MM CORTADO 800 G (LADO GRASA)	34192	\$ 3,187
Lomo vetado	KATAROSU 0MM HALF CUT 800G UP (FLAP SIDE) / LOMO VETADO 0MM CORTADO 800 G (LADO CUELLO)	34202	\$ 3,187
Lomo vetado	PORK COLLAR SAMPLE / LOMO VETADO DE CERDO MUESTRA	33382	\$ 3,179
Lomo vetado	LOMO VETADO FRESCO	30453	\$ 3,037
Lomo vetado	M.P. LOMO VETADO FRESCO AWP	31273	\$ 2,200
Lomo vetado	LOMO VET. CERDO CONG. (CN)	30145	\$ 2,700
Lomo vetado	LOMO VETADO JAPON CONG	30552	\$ 3,390
Lomo vetado	TAPA LOMO VETADO FRESCO	31723	\$ 1,050
Lomo vetado	MATERIA PRIMA LOMO VETADO / COLLAR KOREA C/HUINCHA	34232	\$ 2,000
Lomo vetado	M.P.CHULETA VETADA FRESCO	31203	\$ 2,015

Lomo vetado	MATERIA PRIMA COLLAR KOREA	30712	\$ 2,905
Otros	DIAPHRAGM	30852	\$ 2,970
Otros	COAGULOS DE CERDO FRESCO	31613	\$ 293
Otros	RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	\$ -
Otros	ASADO DE TIRA	32782	\$ 3,315
Otros	BABY BACK RIBS	30582	\$ 3,297
Otros	COLLAR KOREA B	31552	\$ 1,794
Otros	ENTRANA CONG. VC (SV)	33592	\$ 3,000
Otros	FROZEN PORK SIDES IN 3-CUTS(FOREQUARTER BONE IN)/CUARTO DELANTERO	33562	\$ 1,446
Otros	FROZEN PORK SIDES IN 3-CUTS(HIND QUARTER BONE IN)/CUARTO TRASERO	33572	\$ 1,446
Otros	FROZEN PORK SIDES IN 3-CUTS(MIDDLE BONE IN)/CUARTO CENTRAL CONG	33552	\$ 1,446
Otros	LOIN KABURI VP	30602	\$ 4,010
Otros	MATAMBRITO CONG.	32312	\$ 4,290
Otros	MATERIA PRIMA BABY BACK RIBS	31632	\$ 2,187
Otros	MM LOIN TRIMMED S	33782	\$ 3,187
Otros	MP RIBLET CUT CONG.	32232	\$ 3,187
Otros	MUESTRA CARNE DE CERDO CONG.	30012	\$ 1,800
Otros	PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ DOWN	34142	\$ 2,287
Otros	PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	\$ 2,287
Otros	PORK LOIN SAMPLE / LOMO DE CERDO MUESTRA	33372	\$ 3,216
Otros	PORK SHOULDER BONE IN SKIN ON	32822	\$ 1,530
Otros	TOCINO LOMO DE CERDO CONGELADO / TOUCINHO SUINO LOMBAR	34442	\$ 1,245
Otros	VACIO CONG.	32762	\$ 2,153
Otros	DESPUNTE DE DIAFRAGMA FRESCO	31623	\$ 150
Otros	DESPUNTE PLANCHA PIERNA FRESCO	30213	\$ 210
Otros	ENTRANA DE CERDO FRESCO	30223	\$ 2,900
Otros	GANGLIOS DE CERDO FRESCO	31373	\$ 275
Otros	M.P. LOMO TECLA FRESCO AWP	31233	\$ 2,990
Otros	M.P. PULPA PALETA FRESCO AWP	31263	\$ 1,450
Otros	MALAYA FRESCO	31313	\$ 4,290
Otros	MEMBRANA DE COSTILLITA FRESCO	31603	\$ 150
Otros	MP RIBLET CUT FRESCO	31633	\$ 3,511
Otros	MUESTRA CARNE DE CERDO FRESCO	30063	\$ 2,153
Otros	PLATEADA CERDO FRESCO	30853	\$ 2,800
Otros	ARRACHADERA CERDO CONG. (CN)	30065	\$ 1,850
Otros	COSTILLAR AL VACIO CONG. (CN)	30115	\$ 3,050
Otros	LOIN KABURI VC (CN)	30205	\$ 3,500
Otros	MALAYA CERDO CONG. (CN)	30155	\$ 4,890
Otros	COSTILLAR PORCIONADO CONG.	40286	\$ 3,100

Otros	FROZEN PORK BELLY SOFT BONE / PECHITO DE CERDO CONG.	34462	\$ 3,060
Otros	FROZEN PORK SIDES IN 3 CUTS(HIND QUARTER BONE IN)CN/CUARTO TRASERO CERDO CONG	33862	\$ 1,411
Otros	PORK JOWL SAMPLE/PAPADA DE CERDO MUESTRA	34292	\$ 2,650
Otros	SINGLE RIB BELLY U IH	32252	\$ 2,990
Otros	BABY BACK RIBS CONG. VC (SV)	33582	\$ 2,900
Otros	BABY BACK RIBS COSTILLITAS (CN)	40542	\$ 2,689
Otros	ENTRANA (CN)	40532	\$ 3,000
Otros	FROZEN PORK 12MM SLICED AND 25MM CHOPPED BELLY	32352	\$ 660
Otros	FROZEN PORK 8MM SLICED AND 25MM CHOPPED PICNIC	32362	\$ 2,100
Otros	HOCK	30882	\$ 400
Otros	PORK FRONT FEET FROZEN CN	32522	\$ 2,310
Otros	PORK HIND FEET FROZEN CN	32532	\$ 2,079
Otros	ASADO DE TIRA FRESCO VC (CN)	40863	\$ 3,315
Otros	ENTRANA FRESCO VC (CN)	40923	\$ 2,994
Otros	LENGUA DE CERDO FRESCO	50033	\$ 1,920
Otros	LOIN KABURI FRESCO VC (CN)	40903	\$ 3,400
Otros	MALAYA CERDO FRESCO VC (CN)	40893	\$ 3,500
Otros	BABY BACKS RIBS VC (CN)	30215	\$ 2,900
Otros	FROZEN PORK BACK FAT INSPECTED/LOMO TOCINO INSPECCIONADO CONG.	31752	\$ 900
Otros	LOMO CTO. CERDO CONG. (CN)	30135	\$ 1,980
Otros	FROZEN PORK SINGLE RIB BELLY	34592	\$ 3,238
Otros	ABASTERO CERDO CONG. (CN)	30055	\$ 1,840
Otros	CHULETA CTO. PORC. CONG. (CN)	30085	\$ 2,350
Otros	CHULETA CENTRO PROC. CONG	40186	\$ 2,250
Paleta	PALETA ENTERA REPASADA FRESCO	31393	\$ 1,393
Paleta	FROZEN PORK PICNIC 6 A 8MM INSPECCION/PULPA PALETA JAPON 6 A 8MM INSPECCIONADA CONG.	34222	\$ 3,216
Paleta	FROZEN PORK PICNIC FAT 6-8MM/PULPA PALETA JAPON 6 A 8MM CONG.	30962	\$ 3,187
Paleta	MATERIA PRIMA PALETA LAMINADA 2.5 MM NSB	31802	\$ 3,187
Paleta	PALETA ENTERA CONG	30692	\$ 1,530
Paleta	PORK SHOULDER SAMPLE/ PULPA PALETA DE CERDO MUESTRA	33352	\$ 1,883
Paleta	PULPA PALETA NATURAL/FROZEN PORK SHOULDER BONELESS	33252	\$ 1,971
Paleta	PULPA PALETA REPAS CONG	30972	\$ 2,290
Paleta	M.P. PULPA PALETA FRESCO	30903	\$ 1,450
Paleta	M.P.PALETA ENTERA FRESCO	31183	\$ 1,100

Paleta	PALETA ENTERA SIN CUERO	31153	\$ 1,600
Paleta	PULPA PALETA LIMPIA	31133	\$ 2,000
Paleta	PULPA PALETA NATURAL FRESCO	30893	\$ 1,732
Paleta	FROZEN PORK SIDES IN 3 CUTS(FORE QUARTER BONE IN)CN/CUARTO DELANTERO CERDO CONG	33842	\$ 1,411
Paleta	PALETA ENTERA SIN CUERO 3 MM	31163	\$ 1,486
Paleta	FROZEN PORK SHOULDER IWP CN / PULPA PALETA NATURAL IWP CONG. CN	32952	\$ 1,990
Paleta	MATERIA PRIMA PALETA LAMINADA 8 MM CONG.	32372	\$ 2,000
Panceta	FROZEN PORK BELLY BONE IN SKIN ON CN / PANCETA CON HUESO CON CUERO CONG.	34532	\$ 2,046
Panceta	FROZEN PORK SKIN OFF CENTRAL QUARTER FAT / PLANCHA DE CERDO CONG.	31112	\$ 1,135
Panceta	COSTILLAR CERDO FRESCO	30093	\$ 2,349
Panceta	BELLY VP	32022	\$ 3,236
Panceta	COSTILLAR CERDO CONG	30132	\$ 1,897
Panceta	FROZEN PORK SINGLE BELLY JAPAN L/PANCETA TECLA JAPON L CONG.	33312	\$ 2,997
Panceta	FROZEN PORK SINGLE BELLY JAPAN M/PANCETA TECLA JAPON M CONG.	33712	\$ 3,130
Panceta	FROZEN PORK SINGLE BELLY JAPAN S/PANCETA TECLA JAPON S CONG.	33302	\$ 3,187
Panceta	FROZEN PORK SKIN ON BELLY S / PANCETA CON CUERO S	34212	\$ 3,101
Panceta	MAT. PRIMA EN BANDEJA PANCETA LAMINADA 2.0 MM NSB.	31812	\$ 3,182
Panceta	PANCETA TECLA JAPON CONG / SINGLE RIB BELLY	30732	\$ 2,990
Panceta	PORK BELLY SAMPLE / PANCETA DE CERDO MUESTRA	33292	\$ 3,283
Panceta	SKIN ON BELLY VP	30392	\$ 2,994
Panceta	COSTILLAR CON MALAYA FRESCO	30083	\$ 3,000
Panceta	M.P. PANCETA TECLA FRESCO AWP	31243	\$ 3,283
Panceta	PANCETA S/CUERO C/HUESO FRESCO	30623	\$ 3,283
Panceta	PLANCHA DE CERDO FRESCO	31003	\$ 950
Panceta	BELLY VP WITHOUT SOFTBONE	34092	\$ 2,875
Panceta	FROZEN PORK SHEET BELLY JAPAN/PANCETA SIN TECLA JAPON CONG.	33532	\$ 3,048
Panceta	FROZEN PORK SIDES IN 3 CUTS (MIDDLE BONE IN) CN / CUARTO CENTRAL CERDO CONG.	33852	\$ 1,411
Panceta	FROZEN PORK SINGLE RIB BELLY VP / PANCETA TECLA VP CONG.	34472	\$ 1,111
Panceta	M.P. PANCETA SIN TECLA JAPON FRESCO AWP	31303	\$ 3,059
Panceta	PANCETA CERDO D FRESCO	30643	\$ 3,515
Panceta	FROZEN PORK SINGLE RIB BELLY AWP/PANCETA TECLA AWP CONG.	34312	\$ 3,097
Panceta	MATERIA PRIMA PANCETA LAMINADA 2.0 MM NSB	31792	\$ 2,000

Panceta	PANCETA TECLA CERDO FRESCO	30663	\$ 3,890
Panceta	BELLY FLANK VP	34162	\$ 2,088
Perniles y Manos	FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	\$ 1,459
Perniles y Manos	FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	\$ 1,109
Perniles y Manos	FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE CERDO 10 KG CONG	33812	\$ 2,079
Perniles y Manos	MANOS CERDO FRESCO	30523	\$ 1,136
Perniles y Manos	PERNIL MANO CERDO FRESCO (B)	31543	\$ 1,437
Perniles y Manos	PERNIL MANO FRESCO	30733	\$ 1,652
Perniles y Manos	PERNIL PIERNA FRESCO	30743	\$ 938
Perniles y Manos	FROZEN PORK FRONT FEET 10 KG CN / MANOS DE CERDO 10 KG CONG	33802	\$ 2,429
Perniles y Manos	FROZEN PORK FRONT FEET B 10 KG CN / MANOS DE CERDO 10 KG CONG	34372	\$ 2,180
Perniles y Manos	FROZEN PORK HIND FEET B 10 KG CN / PATAS DE CERDO 10 KG CONG	34382	\$ 2,098
Perniles y Manos	FROZEN PORK LONG FRONT FEET CN	32722	\$ 1,547
Perniles y Manos	LONG FRONT FEET	30042	\$ 1,446
Perniles y Manos	PERNIL MANO CONG / FROZEN PORK FRONT HOCK	30802	\$ 1,480
Perniles y Manos	PERNIL PIERNA CONG / HAM HOCK	30812	\$ 1,245
Perniles y Manos	MANOS CERDO FRESCO (B)	31563	\$ 760
Perniles y Manos	PATA CERDO FRESCO	30693	\$ 1,191
Perniles y Manos	PATA CERDO FRESCO (B)	31573	\$ 754
Perniles y Manos	GARRON FRESCO	30313	\$ 1,450
Perniles y Manos	MANOS CERDO CONG	30622	\$ 1,300
Perniles y Manos	PERNIL MANO CONG. (CN)	30165	\$ 1,500
Perniles y Manos	PERNIL MANO CONTIENE HASTA UN 20% MARINADO FRESCO	40713	\$ 1,375
Pierna	PIERNA S/PERNIL S/CUERO FRESCO	31473	\$ 1,870
Pierna	PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	30933	\$ 1,820
Pierna	FROZEN PORK 1P HAM FAT 6-8MM/PULPA PIERNA JAPON 6 A 8MM CONG.	30982	\$ 3,187
Pierna	FROZEN PORK HAM BONE IN SKIN ON / PIERNA ENTERA CONG.	34052	\$ 1,541
Pierna	FROZEN PORK INSIDE MP/ MP POSTA NEGRA CONG.	32152	\$ 3,193
Pierna	FROZEN PORK OUTSIDE MP / MP GANSO CONG.	32142	\$ 3,193

Pierna	PIERNA ENTERA CONG	30822	\$ 1,000
Pierna	PORK HAM, SAMPLE / PULPA PIERNA DE CERDO, MUESTRA	33362	\$ 3,217
Pierna	PULPA PIERNA NATURAL/FROZEN PORK HAM BONELESS	31002	\$ 2,220
Pierna	PULPA PIERNA REPASADA CONG.	31012	\$ 1,821
Pierna	M.P. PULPA PIERNA FRESCO AWP	31253	\$ 1,450
Pierna	M.P.PULPA PIERNA REPASADA	31173	\$ 1,550
Pierna	MATERIA PRIMA PULPA PIERNA REPASADA PORCIONADA	30043	\$ 1,950
Pierna	PIERNA ENTERA C/CUERO S/CADERA C/PATA	31223	\$ 1,200
Pierna	PULPA PIERNA NATURAL FRESCO	30943	\$ 1,526
Pierna	FROZEN PORK LEG BONE IN SKIN ON CN	32662	\$ 1,450
Pierna	PULPA PIERNA P NEGRA NAC CONG	31052	\$ 1,500
Pierna	PULPA PIERNAC/PERNIL CONG	31032	\$ 1,500
Pierna	PIERNA ENTERA C/CADERA TIPO JAMON SERRANO FRESCO	31443	\$ 1,750
Pierna	PIERNA ENTERA CON CADERA FRESCO	31413	\$ 1,900
Pierna	FROZEN PORK BONELESS HAM NATURAL FAT COVER CN/PULPA PIERNA NATURAL CONG.	33932	\$ 1,921
Pierna	PIERNA ENTERA SIN CADERA CONG.	33952	\$ 1,200
Pierna	PIERNA SIN CUERO FRESCO	30793	\$ 1,800
Pierna	PULPA PIERNA B FRES	30973	\$ 1,950
Pierna	TAPA COLONIAL FRESCO	31523	\$ 1,050
Pierna	FROZEN PORK 1P HAM 6 - 8 MM VP / PULPA PIERNA 6 A 8 MM VAC. CONG.	34562	\$ 2,972
Pierna	PIERNA ENTERA C/CADERA S/CUERO FRESCO	31453	\$ 1,600
Pta. Costilla	FROZEN PORK FLAT BONES CN /PUNTA DE COSTILLITA CONG.	34112	\$ 1,498
Pta. Costilla	KOREAN RIBLET	30912	\$ 2,261
Pta. Costilla	PUNTA COSTILLA CONG	30922	\$ 1,498
Pta. Costilla	PUNTA COSTILLITA CONG./FROZEN PORK TAIL ENDS	34062	\$ 800
Pta. Costilla	PUNTA COSTILLITA VC (CN) CONG.	31262	\$ 1,200
Pta. Costilla	PUNTA DE COSTILLITA FRESCO	31533	\$ 800
Pta. Costilla	FROZEN PORK RIBLET 3RIB SP/PUNTA COSTILLA 3 HUESO SP CONG.	31502	\$ 3,060
Pta. Costilla	PUNTA COSTILLA FRESCO	30873	\$ 2,690
Pta. Costilla	KOREAN RIBLET/PUNTA COSTILLA (SV) CONG.	31252	\$ 2,450
Pta. Costilla	KOREAN RIBLET/PUNTA COSTILLA (SV) FRESCO	31593	\$ 2,450
Pta. Costilla	PUNTA COSTILLITA VC (CN) FRESCO	31713	\$ 1,890
Pta. Costilla	RIBLET CUT	32082	\$ 2,109
Tocino	FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	\$ 904
Tocino	FROZEN PORK CUTTING FAT CN	32542	\$ 772
Tocino	MANTECA CERDO FRESCO	30533	\$ 473

Tocino	RECORTE MANTECA FRESCO	31363	\$ 245
Tocino	TOCINO PAPADA FRESCO	30163	\$ 473
Tocino	TOCINO PICADO FRESCO	31073	\$ 328
Tocino	DESPUNTE PLANCHA CONG	30282	\$ 210
Tocino	FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOMO CONG	31152	\$ 942
Tocino	FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE CERDO CONG	31202	\$ 713
Tocino	FROZEN PORK JOWL / TOCINO PAPADA CONG.	33682	\$ 400
Tocino	FROZEN PORK LEAF LARD CN	32602	\$ 400
Tocino	GRASA CERDO CONG.	31512	\$ 320
Tocino	MANTECA CERDO EXPORT CONG	30632	\$ 690
TOCINO	TOCINO GUATA CONG	31142	\$ 511
Tocino	RECORTE TOCINO LOMO	31213	\$ 250
Tocino	FROZEN PORK JOWL TRIMMING CN / TOCINO PAPADA DE CERDO CONG	34102	\$ 401
Tocino	TOCINO LOMO FRESCO	31043	\$ 959
Tocino	FROZEN PORK PICNIC 6 - 8 MM VP / PULPA PALETA 6 A 8 MM VAC. CONG.	34552	\$ 3,138
Trimming	FROZEN PORK TRIMMING 80/20 CN	33832	\$ 1,245
Trimming	TRIMMING 50/50 FRESCO	31113	\$ 914
Trimming	DESPUNTE TRIMMING 80/20 CONGELADO	31972	\$ 1,470
Trimming	FROZEN PORK TRIMMING 50% / TRIMMING 50/50 CONG	31222	\$ 1,076
Trimming	FROZEN PORK TRIMMING 50/50 CN	33822	\$ 1,009
Trimming	FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE CERDO 80/20 CONG	31392	\$ 1,312
Trimming	FROZEN PORK TRIMMINGS 80/20 B GRADE CN /TRIMMING 80/20 B CONG	33912	\$ 1,438
TRIMMING	RECORTE DE CERDO 80/20 CONG	31172	\$ 1,726
TRIMMING	TRIMMING 80/20 E CONG	31242	\$ 1,393
Trimming	TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	\$ 1,151
Trimming	TRIMMING 80/20 FRESCO	31123	\$ 1,439
Trimming	FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE CERDO 80/20 CONG	31232	\$ 1,498
Trimming	TRIMMING 90/10 FRESCO	31403	\$ 1,750

Fuente: Gerencia Comercial Coexca S.A.

**Anexo 4: Contenidos de costos de producción**

<b>Costos de producción</b>
Insumos desposte
Materiales de embalaje
Ropa de trabajo
Arriendo de maquinaria
Sueldos fijos de producción
Otros costos de personal (horas extras, tratos, bonos, etc.)
Servicios de inspección SAG, Análisis de muestras
Fletes de mantención y <i>rendering</i>
Servicio de alcantarillado
Servicio de frío
Servicio de aseo industrial y otros
Arriendo de maquinaria
Energía eléctrica
Otros costos de producción
Servicios (Seguridad industrial, retiro de basura, seguros)
Repuestos y mantención
Gas
Control de calidad
Otros costos(medio ambiente e higiene ambiental, de producción)
<b>Costos de administración</b>
Sueldos de administración
Otros gastos de personal (horas extras, bonos, tratos)
Gastos generales de administración (insumos, correo, etc.)
Servicios de administración (aseo, vigilancia, teléfono)
Otros gastos de administración (agua, combustible, electricidad)
<b>Otros</b>
Depreciación
Gastos financieros

Fuente: Gerencia Comercial Coexca S.A.

## Anexo 5: Rendimiento categoría XS (parte1)

		Rendimiento	188521 XS				coexca S.A.			
Fecha	25-06-2019							Unitario	Total	
Cant. de cerdos	93							Costos	\$383.00	\$2,671,846.30
kg vivos	8,688.59	Rendimiento						Dist/kg	\$114.91	\$790,029.23
kg vara caliente	6,976.10	80.29%						Seguro		
kg vara fría	6,875.20	79.13%						Monto total de producción		\$9,963,688.27
kg frescos	4303.13	62.59%						Monto neto		\$6,501,812.73
kg congelado	2371.05	34.49%						Precio vivo		\$748.32
kg de merma	201	2.92%								
kg totales	6875.2									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	%Total
FROZEN PIG HEAD CN	32592	Cabeza	372.13	0	4	372.13	5.58%	\$877.80	\$326,655.71	3.28%
JOWL VAC. CONG	30742	Cabeza	49.5	0	0.53	49.5	0.74%	\$3,999.60	\$197,980.20	1.99%
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	Cuero	45.85	0	0.49	45.85	0.69%	\$495.00	\$22,695.75	0.23%
FROZEN PORK BACK SKIN CN / CUERO LOMO CO	32572	Cuero	23.5	0	0.25	23.5	0.35%	\$899.28	\$21,133.08	0.21%
FROZEN PORK MINCED SKIN CN / CUERO PICADO	33882	Cuero	46.44	0	0.5	46.44	0.70%	\$495.00	\$22,987.80	0.23%
CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	Cuero	0	178.92	1.92	178.92	2.68%	\$277.60	\$49,668.19	0.50%
FROZEN PORK STERNUM CN	32712	Huesos	20	0	0.22	20	0.30%	\$858.00	\$17,160.00	0.17%
COLA CERDO FRESCO	30073	Huesos	0	89.97	0.97	89.97	1.35%	\$706.42	\$63,556.61	0.64%
CHULETA CENTRO FRESCO	30173	Lomo Centro	0	802.83	8.63	802.83	12.03%	\$1,873.38	\$1,504,005.67	15.09%
CHULETA VETADA FRESCO	30193	Lomo Centro	0	464	4.99	464	6.95%	\$1,769.51	\$821,052.64	8.24%
DIAPHRAGM	30852	Lomo vetado	5.11	0	0.05	5.11	0.08%	\$2,970.00	\$15,176.70	0.15%
COAGULOS DE CERDO FRESCO	31613	Otros	0	46.62	0.5	46.62	0.70%	\$292.85	\$13,652.67	0.14%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	68.86	0.74	68.86	1.03%	\$0.00	\$0.00	0.00%
RECORTE DESPOSTE TIPO B	30553	Otros	0	172	1.85	172	2.58%	\$0.00	\$0.00	0.00%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 6: Rendimiento categoría XS (parte 2)

PALETA ENTERA REPASADA FRESCO	31393	Otros	0	594	6.39	594	8.90%	\$1,393.49	\$827,733.06	8.31%
FROZEN PORK BELLY BONE IN SKIN ON CN / PAN	34532	Paleta	1100.23	0	11.83	1100.23	16.48%	\$2,046.00	\$2,251,070.58	22.59%
FROZEN PORK SKIN OFF CENTRAL QUARTER FAT	31112	Panceta	21.92	0	0.24	21.92	0.33%	\$1,135.20	\$24,883.58	0.25%
COSTILLAR CERDO FRESCO	30093	Panceta	0	34.69	0.37	34.69	0.52%	\$2,349.27	\$81,496.18	0.82%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Panceta	65.59	0	0.71	65.59	0.98%	\$1,458.60	\$95,669.57	0.96%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	87.47	0	0.94	87.47	1.31%	\$1,108.80	\$96,986.74	0.97%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE C	33812	Perniles y Manos	30	0	0.32	30	0.45%	\$2,079.00	\$62,370.00	0.63%
MANOS CERDO FRESCO	30523	Perniles y Manos	0	35.95	0.39	35.95	0.54%	\$1,136.15	\$40,844.59	0.41%
PERNIL MANO CERDO FRESCO (B)	31543	Perniles y Manos	0	21.83	0.23	21.83	0.33%	\$1,436.94	\$31,368.40	0.31%
PERNIL MANO FRESCO	30733	Perniles y Manos	0	83.95	0.9	83.95	1.26%	\$1,652.16	\$138,698.83	1.39%
PERNIL PIERNA FRESCO	30743	Perniles y Manos	0	39.05	0.42	39.05	0.59%	\$937.77	\$36,619.92	0.37%
PIERNAS/PERNIL S/CUERO FRESCO	31473	Perniles y Manos	0	1278	13.74	1278	19.15%	\$1,869.97	\$2,389,821.66	23.99%
PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	30933	Pierna	0	17.86	0.19	17.86	0.27%	\$1,820.44	\$32,513.06	0.33%
FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	Pta. Costilla	81.86	0	0.88	81.86	1.23%	\$904.20	\$74,017.81	0.74%
FROZEN PORK CUTTING FAT CN	32542	Tocino	244.95	0	2.63	244.95	3.67%	\$772.20	\$189,150.39	1.90%
MANTECA CERDO FRESCO	30533	Tocino	0	75	0.81	75	1.12%	\$473.22	\$35,491.50	0.36%
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	Tocino	0	23.78	0.26	23.78	0.36%	\$245.22	\$5,831.33	0.06%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	81	0.87	81	1.21%	\$473.32	\$38,338.92	0.38%
TOCINO PICADO FRESCO	31073	Tocino	0	76.63	0.82	76.63	1.15%	\$328.13	\$25,144.60	0.25%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 CN	33832	Tocino	67.68	0	0.73	67.68	1.01%	\$1,244.66	\$84,238.59	0.85%
TRIMMING 50/50 FRESCO	31113	Trimming	0	118.19	1.27	118.19	1.77%	\$914.07	\$108,033.93	1.08%
FILETE DE CERDO (CN)	406821	Filete	108.82	0	1.17	108.82	1.63%	\$2,000.00	\$217,640.00	2.18%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 7: Rendimiento categoría SM (parte1)

		Rendimiento	188654 SM				coexca S.A.			
Fecha	22-06-2019							Unitario	Total	
Cant. de cerdos	37							Costos	\$383.00	\$1,250,112.00
kg vivos	3,931.29	Rendimiento						Dist/kg	\$114.91	\$370,102.13
kg vara caliente	3,264.00	83.03%						Seguro		
kg vara fría	3,220.80	81.93%						Monto total de producción		\$5,172,208.94
kg frescos	1491.91	46.32%						Monto neto		\$3,551,994.81
kg congelado	1728.33	53.66%						Precio vivo		\$903.52
kg de merma	0.6	0.02%								
kg totales	3220.8									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
CABEZA CERDO ENTERA FRESCO	30013	Cabeza	0	160	4.32	160	4.97%	\$315.04	\$50,406.40	0.97%
FROZEN PORK JOWL 5KG VP/PAPADA 5KG FIJO	33772	Cabeza	0	32	0.86	32	0.99%	\$3,186.61	\$101,971.52	1.97%
CUERO LOMO CONG	30142	Cuero	22.01	0	0.59	22.01	0.68%	\$280.00	\$6,162.80	0.12%
CUERO PANCETA FRESCO	30143	Cuero	0	50	1.35	50	1.55%	\$347.25	\$17,362.50	0.34%
CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	Cuero	0	85	2.3	85	2.64%	\$277.60	\$23,596.00	0.46%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	43	0	1.16	43	1.34%	\$2,354.76	\$101,254.68	1.96%
BACK BONE	30402	Huesos	50.43	0	1.36	50.43	1.57%	\$719.88	\$36,303.55	0.70%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COS	33702	Huesos	40	0	1.08	40	1.24%	\$1,379.22	\$55,168.80	1.07%
FROZEN PORK TAIL BONE CN	32612	Huesos	34.74	0	0.94	34.74	1.08%	\$605.51	\$21,035.42	0.41%
NECK BONE	30382	HUESO	18.66	0	0.5	18.66	0.58%	\$719.88	\$13,432.96	0.26%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	190	5.14	190	5.90%	\$150.00	\$28,500.00	0.55%
FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CO	30592	Lomo Centro	19.6	0	0.53	19.6	0.61%	\$3,187.40	\$62,473.04	1.21%
FROZEN PORK MM LOIN LC /LOMO CENTRO LC C	34242	Lomo Centro	50.3	0	1.36	50.3	1.56%	\$3,192.71	\$160,593.31	3.10%
FROZEN PORK MM LOIN S /LOMO CENTRO S CO	30612	Lomo Centro	99.8	0	2.7	99.8	3.10%	\$3,188.14	\$318,176.37	6.15%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 8: Rendimiento categoría SM (parte 2)

FROZEN PORK COLLAR BONELESS / LOMO VETADO	33632	Lomo vetado	162.75	0	4.4	162.75	5.05%	\$2,924.43	\$475,950.98	9.20%
FROZEN PORK KATAROSU OMM/LOMO VETADO	32032	Lomo vetado	14.4	0	0.39	14.4	0.45%	\$3,186.61	\$45,887.18	0.89%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	10	0	0.27	10	0.31%	\$4,009.82	\$40,098.20	0.78%
GANGLIOS DE CERDO FRESCO	31373	Otros	0	20	0.54	20	0.62%	\$275.27	\$5,505.40	0.11%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	28	0.76	28	0.87%	\$0.00	\$0.00	0.00%
PULPA PALETA NATURAL/FROZEN PORK SHOULDER	33252	Paleta	320.81	0	8.67	320.81	9.96%	\$1,971.27	\$632,403.13	12.23%
BELLY VP	32022	Panceta	21.65	0	0.59	21.65	0.67%	\$3,236.12	\$70,062.00	1.35%
FROZEN PORK SINGLE BELLY JAPAN L/PANCETA T	33312	Panceta	20	0	0.54	20	0.62%	\$2,997.18	\$59,943.60	1.16%
FROZEN PORK SINGLE BELLY JAPAN M/PANCETA	33712	Panceta	255.2	0	6.9	255.2	7.92%	\$3,130.20	\$798,827.04	15.44%
PANCETA TECLA JAPON CONG / SINGLE RIB BELL	30732	Panceta	45.6	0	1.23	45.6	1.42%	\$2,990.00	\$136,344.00	2.64%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	65.83	0	1.78	65.83	2.04%	\$1,108.80	\$72,992.30	1.41%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE C	33812	Perniles y Manos	10	0	0.27	10	0.31%	\$2,079.00	\$20,790.00	0.40%
FROZEN PORK LONG FRONT FEET CN	32722	Perniles y Manos	132.72	0	3.59	132.72	4.12%	\$1,547.41	\$205,372.26	3.97%
PATA CERDO FRESCO (B)	31573	Perniles y Manos	0	17.18	0.46	17.18	0.53%	\$754.03	\$12,954.24	0.25%
PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	30933	Pierna	0	591.53	15.99	591.53	18.37%	\$1,820.44	\$1,076,844.87	20.82%
KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	52.46	0	1.42	52.46	1.63%	\$2,260.57	\$118,589.50	2.29%
FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOMO CONG	31152	Tocino	20.5	0	0.55	20.5	0.64%	\$941.90	\$19,308.95	0.37%
FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE CERDO C	31202	Tocino	196.1	0	5.3	196.1	6.09%	\$713.16	\$139,850.68	2.70%
DESPUNTE PLANCHA FRESCO	30203	Filete	0	16.11	0.44	16.11	0.50%	\$203.37	\$3,276.29	0.06%
MANTECA CERDO FRESCO	30533	Tocino	0	60	1.62	60	1.86%	\$473.22	\$28,393.20	0.55%
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	Tocino	0	42.07	1.14	42.07	1.31%	\$245.22	\$10,316.41	0.20%
RECORTE TOCINO LOMO	31213	TOCINO	0	15.02	0.41	15.02	0.47%	\$250.00	\$3,755.00	0.07%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	40	1.08	40	1.24%	\$473.32	\$18,932.80	0.37%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE C	31232	Trimming	21.77	0	0.59	21.77	0.68%	\$1,498.20	\$32,615.81	0.63%
TRIMMING 50/50 FRESCO	31113	Trimming	0	85	2.3	85	2.64%	\$914.07	\$77,695.95	1.50%
TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	TRIMMING	0	60	1.62	60	1.86%	\$1,151.03	\$69,061.80	1.34%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 9: Rendimiento categoría SG (parte1)

		Rendimiento	188732 SG				coexca S.A.			
Fecha	24-07-2019							Unitario	Total	
Cant. de cerdos	44							Costos	\$383.00	\$1,506,339.00
kg vivos	4,824.48	Rendimiento						Dist/kg	\$114.91	\$446,482.81
kg vara caliente	3,933.00	81.52%						Seguro		
kg vara fría	3,885.50	80.54%						Monto total de producción		\$6,598,228.72
kg frescos	470.97	12.12%						Monto neto		\$4,645,406.92
kg congelado	3353.39	86.31%						Precio vivo		\$962.88
kg de merma	61.1	1.57%								
kg totales	3885.5									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
FROZEN PIG HEAD CN	32592	Cabeza	223.76	0	5.09	223.76	5.85%	\$877.80	\$196,416.53	2.98%
FROZEN PORK JOWL 5KG FIX LP/PAPADA 5KG FIJO LP CONG.	34122	Cabeza	31	0	0.7	31	0.81%	\$3,366.00	\$104,346.00	1.58%
CUERO ENTERO EXPORT CONG.	30212	Cuero	25.56	0	0.58	25.56	0.67%	\$485.17	\$12,400.95	0.19%
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	Cuero	144.22	0	3.28	144.22	3.77%	\$495.00	\$71,388.90	1.08%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	34	0	0.77	34	0.89%	\$2,354.76	\$80,061.84	1.21%
FROZEN PORK BACK BONE CN	30422	Huesos	85.04	0	1.93	85.04	2.22%	\$921.72	\$78,383.07	1.19%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COSTILLA PANCETA CONG.	33702	Huesos	20	0	0.45	20	0.52%	\$1,379.22	\$27,584.40	0.42%
FROZEN PORK NECK BONE CN	30382	Huesos	50.74	0	1.15	50.74	1.33%	\$719.88	\$36,526.71	0.55%
FROZEN PORK STERNUM CN	32712	Huesos	25	0	0.57	25	0.65%	\$858.00	\$21,450.00	0.33%
FROZEN PORK TAIL BONE CN	32612	Huesos	46.51	0	1.06	46.51	1.22%	\$605.51	\$28,162.27	0.43%
HUESO CERDO FRESCO	31493	Huesos	0	105	2.39	105	2.75%	\$150.00	\$15,750.00	0.24%
HUESO FEMUR FRESCO	30353	Huesos	0	90	2.05	90	2.35%	\$231.43	\$20,828.70	0.32%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	167	3.8	167	4.37%	\$150.00	\$25,050.00	0.38%
FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CONG.	30592	Lomo Centro	98.7	0	2.24	98.7	2.58%	\$3,187.40	\$314,596.38	4.77%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 10: Rendimiento categoría SG (parte 2)

FROZEN PORK MM LOIN S / LOMO CENTRO S CONG.	30612	Lomo Centro	73.5	0	1.67	73.5	1.92%	\$3,188.14	\$234,328.29	3.55%
COLLAR KOREA	30572	Lomo vetado	127.1	0	2.89	127.1	3.32%	\$3,141.92	\$399,338.03	6.05%
DIAPHRAGM	30852	Lomo vetado	10.32	0	0.23	10.32	0.27%	\$2,970.00	\$30,650.40	0.46%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	19	0	0.43	19	0.50%	\$4,009.82	\$76,186.58	1.15%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	Otros	17	0	0.39	17	0.44%	\$2,287.48	\$38,887.16	0.59%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	55	1.25	55	1.44%	\$0.00	\$0.00	0.00%
PULPA PALETA NATURAL/FROZEN PORK SHOULDER BONELESS	33252	Paleta	334.55	0	7.6	334.55	8.75%	\$1,971.27	\$659,488.38	9.99%
BELLY VP	32022	Panceta	163.14	0	3.71	163.14	4.27%	\$3,236.12	\$527,940.62	8.00%
COSTILLAR CERDO CONG	30132	OTROS	21.84	0	0.5	21.84	0.57%	\$1,897.00	\$41,430.48	0.63%
FROZEN PORK SKIN OFF CENTRAL QUARTER FAT / PLANCHA DE CERDO	31112	Panceta	11.66	0	0.26	11.66	0.30%	\$1,135.20	\$13,236.43	0.20%
SKIN ON BELLY VP	30392	HUESO	249.77	0	5.68	249.77	6.53%	\$2,993.91	\$747,788.90	11.33%
FROZEN PORK FRONT FEET 10 KG CN / MANOS DE CERDO 10 KG CONG	33802	Perniles y Manos	20	0	0.45	20	0.52%	\$2,428.77	\$48,575.40	0.74%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	106.31	0	2.42	106.31	2.78%	\$1,108.80	\$117,876.53	1.79%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE CERDO 10 KG CONG	33812	Perniles y Manos	20	0	0.45	20	0.52%	\$2,079.00	\$41,580.00	0.63%
M.P. PERNIL PIERNA FRESCO	30743	OTROS	0	53.97	1.23	53.97	1.41%	\$937.77	\$50,611.45	0.77%
FROZEN PORK 1P HAM FAT 6-8MM/PULPA PIERNA JAPON 6 A 8MM CO	30982	Pierna	568.4	0	12.92	568.4	14.86%	\$3,186.61	\$1,811,269.12	27.45%
KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	46.99	0	1.07	46.99	1.23%	\$2,260.57	\$106,224.18	1.61%
PUNTA COSTILLITA CONG./FROZEN PORK TAIL ENDS	34062	Pta. Costilla	18.25	0	0.41	18.25	0.48%	\$800.00	\$14,600.00	0.22%
DESPUNTE PLANCHA CONG	30282	Tocino	66.98	0	1.52	66.98	1.75%	\$210.00	\$14,065.80	0.21%
FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOMO CONG	31152	Tocino	53.2	0	1.21	53.2	1.39%	\$941.90	\$50,109.08	0.76%
FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE CERDO CONG	31202	Tocino	350	0	7.95	350	9.15%	\$713.16	\$249,606.00	3.78%
FROZEN PORK JOWL / TOCINO PAPADA CONG.	33682	Tocino	52.03	0	1.18	52.03	1.36%	\$400.00	\$20,812.00	0.32%
FROZEN PORK LEAF LARD CN	32602	Tocino	61.52	0	1.4	61.52	1.61%	\$400.00	\$24,608.00	0.37%
FROZEN PORK TRIMMING 50% / TRIMMING 50/50 CONG	31222	Trimming	36.74	0	0.84	36.74	0.96%	\$1,076.46	\$39,549.14	0.60%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE CERDO 80/20 CONG	31232	Trimming	101.84	0	2.31	101.84	2.66%	\$1,498.20	\$152,576.69	2.31%
TRIMMING 80/20 E CONG	31242	TRIMMING	38.72	0	0.88	38.72	1.01%	\$1,393.19	\$53,944.32	0.82%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 11: Rendimiento categoría MM (parte1)

		Rendimiento	189443	MM			coexca S.A.			
Fecha	18-07-2019						Unitario	Total		
Cant. de cerdos	43						Costos	\$383.00	\$1,725,300.10	
kg vivos	5,431.19	Rendimiento					Dist/kg	\$114.91	\$506,006.19	
kg vara caliente	4,504.70	82.94%					Seguro			
kg vara fría	4,403.50	81.08%					Monto total de producción		\$7,408,949.13	
kg frescos	1374.13	31.21%					Monto neto		\$5,177,642.84	
kg congelado	2931.12	66.56%					Precio vivo		\$953.32	
kg de merma	98.2	2.23%								
kg totales	4403.4									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
FROZEN PIG HEAD CN	32592	Cabeza	188.91	50	5.56	238.91	5.55%	\$877.80	\$209,715.20	2.83%
JOWL VAC. CONG	30742	Cabeza	35	0	0.81	35	0.81%	\$3,999.60	\$139,986.00	1.89%
CUERO LOMO CONG	30142	Cuero	0	30	0.7	30	0.70%	\$280.00	\$8,400.00	0.11%
CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	Cuero	0	140	3.26	140	3.25%	\$277.60	\$38,864.00	0.52%
CUERO PLANCHA FRESCO	30153	Cuero	0	47.4	1.1	47.4	1.10%	\$799.59	\$37,900.57	0.51%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	0	41	0.95	41	0.95%	\$2,354.76	\$96,545.16	1.30%
FROZEN PORK BACK BONE CN	30422	Huesos	93.62	0	2.18	93.62	2.17%	\$921.72	\$86,291.43	1.16%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COSTILLA PANCETA CONG.	33702	Huesos	40	0	0.93	40	0.93%	\$1,379.22	\$55,168.80	0.74%
FROZEN PORK NECK BONE CN	30382	Huesos	68.17	0	1.59	68.17	1.58%	\$719.88	\$49,074.22	0.66%
COLA CERDO FRESCO	30073	Huesos	0	18.22	0.42	18.22	0.42%	\$706.42	\$12,870.97	0.17%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	250	5.81	250	5.81%	\$150.00	\$37,500.00	0.51%
FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CONG.	30592	Lomo Centro	188.5	48	5.5	236.5	5.49%	\$3,187.40	\$753,820.10	10.17%
LOMO CENTRO FRESCO	30413	Lomo Centro	0	18.76	0.44	18.76	0.44%	\$2,774.19	\$52,043.80	0.70%
COLLAR KOREA	30572	Lomo vetado	180.21	0	4.19	180.21	4.19%	\$3,141.92	\$566,205.40	7.64%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 12: Rendimiento categoría MM (parte 2)

COAGULOS DE CERDO FRESCO	31613	Otros	0	23	0.53	23	0.53%	\$292.85	\$6,735.55	0.09%
DIAPHRAGM	30852	Lomo vetado	0	10	0.23	10	0.23%	\$2,970.00	\$29,700.00	0.40%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	0	28	0.65	28	0.65%	\$4,009.82	\$112,274.96	1.52%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ DOWN	34142	Otros	0	25	0.58	25	0.58%	\$2,287.48	\$57,187.00	0.77%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	Otros	0	29	0.67	29	0.67%	\$2,287.48	\$66,336.92	0.90%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	18.64	0.43	18.64	0.43%	\$0.00	\$0.00	0.00%
PULPA PALETA NATURAL/FROZEN PORK SHOULDER BONELESS	33252	Paleta	376.57	0	8.76	376.57	8.75%	\$1,971.27	\$742,321.14	10.02%
BELLY VP	32022	Panceta	418.3	0	9.73	418.3	9.72%	\$3,236.12	\$1,353,669.00	18.27%
FROZEN PORK SKIN OFF CENTRAL QUARTER FAT / PLANCHA DE CERDO C	31112	Panceta	14.13	0	0.33	14.13	0.33%	\$1,135.20	\$16,040.38	0.22%
COSTILLAR CERDO FRESCO	30093	Panceta	0	80.56	1.87	80.56	1.87%	\$2,349.27	\$189,257.19	2.55%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Panceta	23.94	10	0.79	33.94	0.79%	\$1,458.60	\$49,504.88	0.67%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	65.24	0	1.52	65.24	1.52%	\$1,108.80	\$72,338.11	0.98%
FROZEN PORK LONG FRONT FEET CN	32722	Perniles y Manos	103.05	20	2.86	123.05	2.86%	\$1,547.41	\$190,408.80	2.57%
PERNIL PIERNA CONG	30812	Perniles y Manos	16.12	0	0.37	16.12	0.37%	\$1,244.66	\$20,063.92	0.27%
PERNIL PIERNA FRESCO	30743	Perniles y Manos	0	22.17	0.52	22.17	0.51%	\$937.77	\$20,790.36	0.28%
PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	33932	Pierna	806	0	18.74	806	18.72%	\$1,920.60	\$1,548,003.60	20.89%
KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	28.88	40	1.6	68.88	1.60%	\$2,260.57	\$155,708.06	2.10%
FROZEN PORK BACK FAT CN	32732	Pta. Costilla	19.72	0	0.46	19.72	0.46%	\$904.20	\$17,830.82	0.24%
FROZEN PORK CUTTING FAT CN	32542	Tocino	43.96	250	6.84	293.96	6.83%	\$772.20	\$226,995.91	3.06%
DESPUNTE PLANCHA FRESCO	30203	Filete	0	40.37	0.94	40.37	0.94%	\$203.37	\$8,210.05	0.11%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	50	1.16	50	1.16%	\$473.32	\$23,666.00	0.32%
FROZEN PORK TRIMMING 50/50 CN	33822	Trimming	45.29	40	1.98	85.29	1.98%	\$1,009.18	\$86,072.96	1.16%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 CN	33832	Tocino	175.51	25	4.66	200.51	4.66%	\$1,244.66	\$249,566.78	3.37%
TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	TRIMMING	0	19.01	0.44	19.01	0.44%	\$1,151.03	\$21,861.08	0.32%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

Anexo 13: Rendimiento categoría MG (parte 1)

		Rendimiento	188684	MG			coexca S.A.			
Fecha	08-02-2019							Unitario	Total	
Cant. de cerdos	91							Costos	\$383.00	\$3,582,543.70
kg vivos	11,273.19	Rendimiento						Dist/kg	\$114.91	\$1,059,263.36
kg vara caliente	9,353.90	82.97%						Seguro		
kg vara fría	9,218.20	81.77%						Monto total de producción		\$15,290,264.25
kg frescos	3699.79	40.14%						Monto neto		\$10,648,457.19
kg congelado	5249.78	56.95%						Precio vivo		\$944.58
kg de merma	268.6	2.91%								
kg totales	9218.2									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
FROZEN PORK JOWL 5KG VP/PAPADA 5KG FIJO	33772	Cabeza	45	0	0.49	45	0.50%	\$3,186.61	\$143,397.45	0.94%
CABEZA CERDO ENTERA FRESCO	30013	Cabeza	0	384.32	4.22	384.32	4.29%	\$315.04	\$121,076.17	0.79%
CUERO LOMO CONG	30142	Cuero	97.52	0	1.07	97.52	1.09%	\$280.00	\$27,305.60	0.18%
CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	Cuero	0	315.07	3.46	315.07	3.52%	\$277.60	\$87,463.43	0.57%
CUERO PLANCHA FRESCO	30153	Cuero	0	109.63	1.2	109.63	1.22%	\$799.59	\$87,659.05	0.57%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	64	0	0.7	64	0.72%	\$2,354.76	\$150,704.64	0.99%
BACK BONE	30402	Huesos	146.44	0	1.61	146.44	1.64%	\$719.88	\$105,419.23	0.69%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COS	33702	Huesos	63.6	0	0.7	63.6	0.71%	\$1,379.22	\$87,718.39	0.57%
FROZEN PORK STERNUM CN	32712	Huesos	34	0	0.37	34	0.38%	\$858.00	\$29,172.00	0.19%
NECK BONE	30382	HUESO	135.05	0	1.48	135.05	1.51%	\$719.88	\$97,219.79	0.64%
COLA CERDO FRESCO	30073	Huesos	0	66.34	0.73	66.34	0.74%	\$706.42	\$46,863.90	0.31%
HUESO CERDO FRESCO	31493	Huesos	0	93	1.02	93	1.04%	\$150.00	\$13,950.00	0.09%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	481	5.29	481	5.37%	\$150.00	\$72,150.00	0.47%
FROZEN PORK MM LOIN L / LOMO CENTRO L CO	30592	Lomo Centro	269.8	0	2.96	269.8	3.01%	\$3,187.40	\$859,960.52	5.62%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 14: Rendimiento categoría MG (parte 2)

FROZEN PORK MM LOIN LC / LOMO CEN	34242	Lomo Centro	180.8	0	1.99	180.8	2.02%	\$3,192.71	\$577,241.97	3.78%
FROZEN PORK COLLAR BONELESS / LON	33632	Lomo vetado	346.96	0	3.81	346.96	3.88%	\$2,924.43	\$1,014,660.23	6.64%
COLLAR KOREA B	31552	Otros	9.35	0	0.1	9.35	0.10%	\$1,794.00	\$16,773.90	0.11%
ENTRANA CONG. VC (SV)	33592	Otros	15.37	0	0.17	15.37	0.17%	\$3,000.00	\$46,110.00	0.30%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	15	0	0.16	15	0.17%	\$4,009.82	\$60,147.30	0.39%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ D	34142	Otros	30	0	0.33	30	0.34%	\$2,287.48	\$68,624.40	0.45%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	Otros	99.5	0	1.09	99.5	1.11%	\$2,287.48	\$227,604.26	1.49%
GANGLIOS DE CERDO FRESCO	31373	Otros		77.5	0.85	77.5	0.87%	\$275.27	\$21,333.43	0.14%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	130	1.43	130	1.45%	\$0.00	\$0.00	0.00%
BELLY FLANK VP	34162	Panceta	91.82	0	1.01	91.82	1.03%	\$2,087.54	\$191,677.92	1.25%
BELLY VP	32022	Panceta	829.08	0	9.11	829.08	9.26%	\$3,236.12	\$2,683,002.37	17.55%
PULPA PALETA NATURAL/FROZEN POR	32023	Paleta	650	0	7.14	650	7.26%	3564	\$2,316,600.00	15.15%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Panceta	63.05	0	0.69	63.05	0.70%	\$1,458.60	\$91,964.73	0.60%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	245.07	0	2.69	245.07	2.74%	\$1,108.80	\$271,733.62	1.78%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PA	33812	Perniles y Manos	20	0	0.22	20	0.22%	\$2,079.00	\$41,580.00	0.27%
LONG FRONT FEET	30042	Perniles y Manos	201.13	0	2.21	201.13	2.25%	\$1,446.50	\$290,934.55	1.90%
PERNIL MANO EXPORT CONG	30802	OTROS	47.14	0	0.52	47.14	0.53%	\$1,480.14	\$69,773.80	0.46%
PATA CERDO FRESCO	30693	Perniles y Manos	0	60.7	0.67	60.7	0.68%	\$1,191.00	\$72,293.70	0.47%
FROZEN PORK INSIDE MP/ MP POSTA N	32152	Pierna	16	0	0.18	16	0.18%	\$3,192.71	\$51,083.36	0.33%
FROZEN PORK OUTSIDE MP / MP GANSO	32142	Pierna	80.8	0	0.89	80.8	0.90%	\$3,192.71	\$257,970.97	1.69%
MATERIA PRIMA PULPA PIERNA REPAS	30043	Pierna	0	1551.25	17.05	1551.25	17.33%	\$1,950.00	\$3,024,937.50	19.78%
KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	236.82	0	2.6	236.82	2.65%	\$2,260.57	\$535,348.19	3.50%
FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOM	31152	Tocino	185	0	2.03	185	2.07%	\$941.90	\$174,251.50	1.14%
FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE	31202	Tocino	669.5	0	7.36	669.5	7.48%	\$713.16	\$477,460.62	3.12%
MANTECA CERDO FRESCO	30533	Tocino	0	181.64	2	181.64	2.03%	\$473.22	\$85,955.68	0.56%
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	Tocino	0	13.96	0.15	13.96	0.16%	\$245.22	\$3,423.27	0.02%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	85.38	0.94	85.38	0.95%	\$473.32	\$40,412.06	0.26%
FROZEN PORK TRIMMING 50% / TRIMMIN	31222	Trimming	160.45	0	1.76	160.45	1.79%	\$1,076.46	\$172,718.01	1.13%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECOF	31232	Trimming	201.53	0	2.21	201.53	2.25%	\$1,498.20	\$301,932.25	1.97%
TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	TRIMMING	0	150	1.65	150	1.68%	\$1,151.03	\$172,654.50	1.13%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 15: Rendimiento categoría LM (parte1)

		Rendimiento	188426 LM				coexca S.A.			
<b>Fecha</b>	29-07-2019							<b>Unitario</b>	<b>Total</b>	
<b>Cant. de cerdos</b>	245						<b>Costos</b>	\$383.00	\$10,788,497.20	
<b>kg vivos</b>	33,597.70	<b>Rendimiento</b>					<b>Dist/kg</b>	\$114.91	\$3,190,728.95	
<b>kg vara caliente</b>	28,168.40	83.84%					<b>Seguro</b>			
<b>kg vara fría</b>	27,767.20	82.65%					<b>Monto total de producción</b>		\$46,396,295.92	
<b>kg frescos</b>	9918	35.72%					<b>Monto neto</b>		\$32,417,069.77	
<b>kg congelado</b>	17775.67	64.02%					<b>Precio vivo</b>		\$964.86	
<b>kg de merma</b>	73.5	0.26%								
<b>kg totales</b>	27767.2									
<b>Descripción</b>	<b>ód. product</b>	<b>Línea</b>	<b>Congeladg</b>	<b>Frescog</b>	<b>cerd</b>	<b>g/totale</b>	<b>%kg</b>	<b>recio promedi</b>	<b>Monto total</b>	<b>% Total</b>
FROZEN PIG HEAD CN	32592	Cabeza	859.8	0	3.51	859.8	3.10%	\$877.80	\$754,732.44	1.63%
FROZEN PORK JOWL 5KG VP/PAPADA 5KG FIJO VP	33772	Cabeza	160	0	0.65	160	0.58%	\$3,186.61	\$509,857.60	1.10%
CABEZA CERDO ENTERA FRESCO	30013	Cabeza	0	522.06	2.13	522.06	1.89%	\$315.04	\$164,469.78	0.35%
CUERO LOMO CONG	30142	Cuero	171.24	0	0.7	171.24	0.62%	\$280.00	\$47,947.20	0.10%
CUERO PANCETA FRESCO	30143	Cuero	0	107	0.44	107	0.39%	\$347.25	\$37,155.75	0.08%
CUERO PICADO PLANCHA FRESCO	30133	Cuero	0	926	3.78	926	3.34%	\$277.60	\$257,057.60	0.55%
CUERO PLANCHA FRESCO	30153	Cuero	0	147.03	0.6	147.03	0.53%	\$799.59	\$117,563.72	0.25%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	235	0	0.96	235	0.85%	\$2,354.76	\$553,368.60	1.19%
BACK BONE	30402	Huesos	596.79	0	2.44	596.79	2.15%	\$719.88	\$429,617.19	0.93%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COST	33702	Huesos	270	0	1.1	270	0.97%	\$1,379.22	\$372,389.40	0.80%
FROZEN PORK MOON BONES CN	32942	Huesos	18	0	0.07	18	0.06%	\$2,422.04	\$43,596.72	0.09%
FROZEN PORK STERNUM CN	32712	Huesos	120	0	0.49	120	0.43%	\$858.00	\$102,960.00	0.22%
FROZEN PORK TAIL BONE CN	32612	Huesos	240	0	0.98	240	0.87%	\$605.51	\$145,322.40	0.31%
NECK BONE	30382	Huesos	426.79	0	1.74	426.79	1.54%	\$719.88	\$307,237.59	0.66%
CAZUELA CADERA FRESCO	30023	Huesos	0	69.37	0.28	69.37	0.25%	\$1,162.52	\$80,644.01	0.17%
HUESO CERDO FRESCO	31493	Huesos	0	455	1.86	455	1.64%	\$150.00	\$68,250.00	0.15%
HUESO FEMUR FRESCO	30353	Huesos	0	480	1.96	480	1.73%	\$231.43	\$111,086.40	0.24%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	531	2.17	531	1.92%	\$150.00	\$79,650.00	0.17%
FROZEN PORK MM LOIN IH S/LOMO CENTRO IH S C	32672	Lomo Centro	31.4	0	0.13	31.4	0.11%	\$2,627.00	\$82,487.80	0.18%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 16: Rendimiento categoría LM (parte 2)

FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CONG.	30592	Lomo Centro	1534.6	0	6.26	1534.6	5.54%	\$3,187.40	\$4,891,384.04	10.54%
COLLAR KOREA	30572	Lomo vetado	817.62	0	3.34	817.62	2.95%	\$3,141.92	\$2,568,896.63	5.54%
FROZEN PORK COLLAR BONELESS / LOMO VETADO D	33632	Lomo vetado	96.66	0	0.39	96.66	0.35%	\$2,924.43	\$282,675.40	0.61%
KATAROSU 0MM HALF CUT 800G UP (FAT SIDE) / LOMO	34192	Lomo vetado	135	0	0.55	135	0.49%	\$3,186.61	\$430,192.35	0.93%
KATAROSU 0MM HALF CUT 800G UP (FLAP SIDE) / LOMO	34202	Lomo vetado	133.5	0	0.54	133.5	0.48%	\$3,186.61	\$425,412.44	0.92%
DIAPHRAGM	30852	Lomo vetado	57.52	0	0.23	57.52	0.21%	\$2,970.00	\$170,834.40	0.37%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	150	0	0.61	150	0.54%	\$4,009.82	\$601,473.00	1.30%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ DOWN	34142	Otros	10	0	0.04	10	0.04%	\$2,287.48	\$22,874.80	0.05%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	Otros	270	0	1.1	270	0.97%	\$2,287.48	\$617,619.60	1.33%
GANGLIOS DE CERDO FRESCO	31373	Otros	0	47.3	0.19	47.3	0.17%	\$275.27	\$13,020.27	0.03%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	165	0.67	165	0.60%	\$0.00	\$0.00	0.00%
PULPA PALETA NATURAL/FROZEN PORK SHOULDER B	33252	Paleta	1443.23	0	5.89	1443.23	5.21%	\$1,971.27	\$2,844,996.00	6.13%
PULPA PALETA NATURAL FRESCO	30893	Paleta	0	1087	4.44	1087	3.93%	\$1,731.60	\$1,882,249.20	4.06%
PULPA PALETA REPAS FRESCO	30903	Paleta	0	22.62	0.09	22.62	0.08%	\$1,450.00	\$32,799.00	0.07%
BELLY FLANK VP	34162	Panceta	49.68	0	0.2	49.68	0.18%	\$2,087.54	\$103,708.99	0.22%
BELLY VP	32022	Panceta	2737.89	0	11.18	2737.89	9.89%	\$3,236.12	\$8,860,140.59	19.10%
PLANCHA DE CERDO FRESCO	31003	Panceta	0	39.01	0.16	39.01	0.14%	\$949.83	\$37,052.87	0.08%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Panceta	20.01	0	0.08	20.01	0.07%	\$1,458.60	\$29,186.59	0.06%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	563.2	0	2.3	563.2	2.03%	\$1,108.80	\$624,476.16	1.35%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE CERDO	33812	Perniles y Manos	158	0	0.64	158	0.57%	\$2,079.00	\$328,482.00	0.71%
FROZEN PORK LONG FRONT FEET CN	32722	Perniles y Manos	359.85	0	1.47	359.85	1.30%	\$1,547.41	\$556,835.49	1.20%
LONG FRONT FEET	30042	Perniles y Manos	571.33	0	2.33	571.33	2.06%	\$1,446.50	\$826,428.85	1.78%
PERNIL MAND EXPORT CONG	30802	Perniles y Manos	21.05	0	0.09	21.05	0.08%	\$1,480.14	\$31,156.95	0.07%
PATA CERDO FRESCO (B)	31573	Perniles y Manos	0	23.49	0.1	23.49	0.08%	\$754.03	\$17,712.16	0.04%
PERNIL MAND FRESCO	30733	Perniles y Manos	0	43.16	0.18	43.16	0.16%	\$1,652.16	\$71,307.23	0.15%
PERNIL PIERNA FRESCO	30743	Perniles y Manos	0	94.68	0.39	94.68	0.34%	\$937.77	\$88,788.06	0.19%
PULPA PIERNA NATURAL/FROZEN PORK HAM BONELE	31002	Pierna	1864.7	0	7.61	1864.7	6.73%	\$2,220.20	\$4,140,006.94	8.92%
MATERIA PRIMA PULPA PIERNA REPASADA PORCIONA	30043	Pierna	0	2025.01	8.27	2025.01	7.31%	\$1,950.00	\$3,948,769.50	8.51%
PULPA PIERNA REPASADA FRESCO	30933	Pierna	0	808.01	3.3	808.01	2.92%	\$1,820.44	\$1,470,933.72	3.17%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 17: Rendimiento categoría LM (parte 3)

KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	544.62	0	2.22	544.62	1.97%	\$2,260.57	\$1,231,151.63	2.65%
PUNTA COSTILLITA CONG./FROZEN PORK TAIL ENDS	34062	Pta. Costilla	98.67	0	0.4	98.67	0.36%	\$800.00	\$78,936.00	0.17%
FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOMO CONG	31152	Tocino	497.5	0	2.03	497.5	1.80%	\$941.90	\$468,595.25	1.01%
FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE CERDO CONG	31202	Tocino	1520.7	0	6.21	1520.7	5.49%	\$713.16	\$1,084,502.41	2.34%
MANTECA CERDO FRESCO	30533	Tocino	0	529.19	2.16	529.19	1.91%	\$473.22	\$250,423.29	0.54%
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	Tocino	0	50.42	0.21	50.42	0.18%	\$245.22	\$12,363.99	0.03%
RECORTE TOCINO LOMO	31213	TOCINO	0	36.5	0.15	36.5	0.13%	\$250.00	\$9,125.00	0.02%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	275	1.12	275	0.99%	\$473.32	\$130,163.00	0.28%
TOCINO PICADO FRESCO	31073	Tocino	0	40.26	0.16	40.26	0.15%	\$328.13	\$13,210.51	0.03%
FROZEN PORK TRIMMING 50% / TRIMMING 50/50 CONG	31222	Trimming	20.19	0	0.08	20.19	0.07%	\$1,076.46	\$21,733.73	0.05%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE CERDO	31232	Trimming	971.13	0	3.96	971.13	3.51%	\$1,498.20	\$1,454,946.97	3.14%
TRIMMING 50/50 FRESCO	31113	Trimming	0	828.56	3.38	828.56	2.99%	\$914.07	\$757,361.84	1.63%
TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	TRIMMING	0	397.93	1.62	397.93	1.44%	\$1,151.03	\$458,029.37	0.99%
TRIMMING 80/20 FRESCO	31123	Trimming	0	167.4	0.68	167.4	0.60%	\$1,439.34	\$240,945.52	0.52%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 18: Rendimiento categoría LG (parte 1)

		Rendimiento	188243 LG				coexca S.A.			
Fecha	26-07-2019							Unitario	Total	
Cant. de cerdos	55							Costos	\$383.00	\$2,431,437.20
kg vivos	7,660.92	Rendimiento						Dist/kg	\$114.91	\$717,566.99
kg vara caliente	6,348.40	82.87%						Seguro		
kg vara fría	6,244.60	81.51%						Monto total de producción		\$10,045,488.23
kg frescos	3807.18	60.97%						Monto neto		\$6,896,484.05
kg congelado	2428.78	38.89%						Precio vivo		\$900.22
kg de merma	8.6	0.14%								
kg totales	6244.6									
Descripción	Cód. producto	Línea	kg Congelados	kg Frescos	kg/cerdo	kg/totales	%kg	Precio promedio	Monto total	% Total
FROZEN PORK JOWL 5KG VP/PAPADA 5KG FIJO VP CONG.	33772	Cabeza	40	0	0.73	40	0.64%	\$3,186.61	\$127,464.40	1.27%
CABEZA CERDO ENTERA FRESCO	30013	Cabeza	0	310	5.64	310	4.97%	\$315.04	\$97,662.40	0.97%
CUERO ENTERO EXPORT CONG.	30212	Cuero	40	0	0.73	40	0.64%	\$485.17	\$19,406.80	0.19%
CUERO LOMO CONG	30142	Cuero	85.62	0	1.56	85.62	1.37%	\$280.00	\$23,973.60	0.24%
CUERO PICADO EXPORT CONG.	30192	Cuero	156.09	0	2.84	156.09	2.50%	\$495.00	\$77,264.55	0.77%
FROZEN PORK TENDERLOIN HEAD ON VP	30035	Filete	55	0	1	55	0.88%	\$2,354.76	\$129,511.80	1.29%
FROZEN PORK BELLY SOFT BONE CN	33102	Huesos	44.23	0	0.8	44.23	0.71%	\$1,782.89	\$78,857.22	0.79%
FROZEN PORK BACK BONE CN	30422	Huesos	152.62	0	2.77	152.62	2.45%	\$921.72	\$140,672.91	1.40%
FROZEN PORK BELLY RIB BONES CN / HUESO COSTILLA PANCETA CO	33702	Huesos	40	0	0.73	40	0.64%	\$1,379.22	\$55,168.80	0.55%
FROZEN PORK NECK BONE CN	30382	Huesos	100.52	0	1.83	100.52	1.61%	\$719.88	\$72,362.34	0.72%
FROZEN PORK TAIL BONE CN	32612	Huesos	54.34	0	0.99	54.34	0.87%	\$605.51	\$32,903.41	0.33%
HUESO PIERNA FRESCO	30383	Huesos	0	300	5.45	300	4.81%	\$150.00	\$45,000.00	0.45%
FROZEN PORK MM LOIN CHAIN MEAT ON GF/LOMO CENTRO CON C	32102	Lomo Centro	203	0	3.69	203	3.26%	\$3,192.71	\$648,120.13	6.45%
FROZEN PORK MM LOIN IH S/LOMO CENTRO IH S CONG.	32672	Lomo Centro	16.2	0	0.29	16.2	0.26%	\$2,627.00	\$42,557.40	0.42%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.

## Anexo 19: Rendimiento categoría LG (parte 2)

FROZEN PORK MM LOIN L /LOMO CENTRO L CONG.	30592	Lomo Centro	104.3	0	1.9	104.3	1.67%	\$3,187.40	\$332,445.82	3.31%
COLLAR KOREA	30572	Lomo vetado	257.84	0	4.69	257.84	4.13%	\$3,141.92	\$810,112.65	8.06%
DIAPHRAGM	30852	Lomo vetado	10.3	0	0.19	10.3	0.17%	\$2,970.00	\$30,591.00	0.30%
LOIN KABURI VP	30602	Otros	30	0	0.55	30	0.48%	\$4,009.82	\$120,294.60	1.20%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ DOWN	34142	Otros	10	0	0.18	10	0.16%	\$2,287.48	\$22,874.80	0.23%
PORK LOIN BACK RIBS SKIN OFF 16 OZ UP	34152	Otros	50	0	0.91	50	0.80%	\$2,287.48	\$114,374.00	1.14%
RECORTE DESPOSTE DE CERDO	30553	Otros	0	40	0.73	40	0.64%	\$0.00	\$0.00	0.00%
ENTRANA (CN)	40532	Otros	18	0	0.33	18	0.29%	\$3,000.00	\$54,000.00	0.54%
FROZEN PORK PICNIC FAT 6-8MM/PULPA PALETA JAPON 6 A	30962	Paleta	240.6	0	4.37	240.6	3.86%	\$3,186.61	\$766,698.37	7.63%
PALETA ENTERA REPASADA FRESCO	31393	Otros	0	227	4.13	227	3.64%	\$1,393.49	\$316,322.23	3.15%
PALETA ENTERA SIN CUERO	31153	Paleta	0	82.08	1.49	82.08	1.32%	\$1,599.86	\$131,316.51	1.31%
PANCETA CERDO D FRESCO	30643	Panceta	0	570	10.36	570	9.14%	\$3,514.65	\$2,003,350.50	19.94%
FROZEN PORK FRONT HOCK CN	32742	Panceta	20.01	0	0.36	20.01	0.32%	\$1,458.60	\$29,186.59	0.29%
FROZEN PORK HAM HOCK CN	32582	Perniles y Manos	163.64	0	2.98	163.64	2.62%	\$1,108.80	\$181,444.03	1.81%
FROZEN PORK HIND FEET 10 KG CN / PATAS DE CERDO 10 KG	33812	Perniles y Manos	20	0	0.36	20	0.32%	\$2,079.00	\$41,580.00	0.41%
LONG FRONT FEET	30042	Perniles y Manos	143.32	0	2.61	143.32	2.30%	\$1,446.50	\$207,312.38	2.06%
PERNIL MANO FRESCO	30733	Perniles y Manos	0	22.64	0.41	22.64	0.36%	\$1,652.16	\$37,404.90	0.37%
CAZUELA CADERA FRESCO	30023	Huesos	0	36.11	0.66	36.11	0.58%	\$1,162.52	\$41,978.60	0.42%
MATERIA PRIMA PULPA PIERNA REPASADA PORCIONADA	30043	Pierna	0	912.91	16.6	912.91	14.64%	\$1,950.00	\$1,780,174.50	17.72%
KOREAN RIBLET	30912	Pta. Costilla	123.87	0	2.25	123.87	1.99%	\$2,260.57	\$280,016.81	2.79%
PUNTA COSTILLITA CONG./FROZEN PORK TAIL ENDS	34062	Pta. Costilla	15.28	0	0.28	15.28	0.25%	\$800.00	\$12,224.00	0.12%
FROZEN PORK BACK FAT / TOCINO LOMO CONG	31152	Tocino	168.6	0	3.07	168.6	2.70%	\$941.90	\$158,804.34	1.58%
FROZEN PORK CUTTING FAT/GRASA DE CERDO CONG	31202	Tocino	65.4	0	1.19	65.4	1.05%	\$713.16	\$46,640.66	0.46%
MANTECA CERDO FRESCO	30533	Tocino	0	165	3	165	2.65%	\$473.22	\$78,081.30	0.78%
RECORTE MANTECA FRESCO	31363	Tocino	0	12.44	0.23	12.44	0.20%	\$245.22	\$3,050.54	0.03%
TOCINO PAPADA FRESCO	30163	Tocino	0	83	1.51	83	1.33%	\$473.32	\$39,285.56	0.39%
TOCINO PICADO FRESCO	31073	Tocino	0	472	8.58	472	7.57%	\$328.13	\$154,877.36	1.54%
FROZEN PORK TRIMMING 80/20 / RECORTE DE CERDO 80/20 C	31232	Trimming	0	0	0	0	0.00%	\$1,498.20	\$0.00	0.00%
TRIMMING 50/50 FRESCO	31113	Trimming	0	264	4.8	264	4.23%	\$914.07	\$241,314.48	2.40%
TRIMMING 80/20 E FRESCO	30803	TRIMMING	0	95	1.73	95	1.52%	\$1,151.03	\$109,347.85	1.09%
TRIMMING 80/20 FRESCO	31123	Trimming	0	215	3.91	215	3.45%	\$1,439.34	\$309,458.10	3.08%

Fuente: elaboración propia con datos de Coexca S.A.