

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	4
Índice	5
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Formalización de la problemática.....	13
1.2. Objetivos del trabajo de tesis	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos específicos.....	15
1.3. Resultados esperados.....	16
1.4. Contribución de la tesis	16
1.5. Metodología de trabajo.....	17
1.5.1. Levantamiento de Información	17
1.5.2. Análisis de Eficiencia.....	17
1.5.3. Diseño y desarrollo de propuesta de modelo de optimización.....	18
1.5.4. Validación de la tesis.....	18
1.6. Estructura de la tesis	19
2. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR PORCINO CHILENO	21
2.1. Descripción General del Mercado Alimentario Chileno.....	21
2.1.1. Producción del Sector Porcino Chileno.....	24
2.1.2. Consumo Chileno de Carne de Cerdo	25
2.1.3. Exportaciones del Sector Porcino Chileno	25
2.2. COEXCA S.A.....	28
2.2.1. Descripción General de la Empresa.....	28
2.2.2. Planta faenadora Maule – Coexca S.A.	30
2.2.3. Descripción del proceso productivo de cortes de cerdo	31

3.	MARCO TEÓRICO	34
3.1.	La Industria de Alimentos Frescos	34
3.1.1.	Características de la cadena de suministro de los alimentos frescos	35
3.1.2.	Tipos de sistemas de producción	37
3.1.3.	Características de los sistemas de producción de alimentos frescos.....	38
3.2.	Análisis de Eficiencia mediante Análisis Envolvente de Datos	39
3.2.1.	Medidas de desempeño y rendimiento	39
3.2.2.	Análisis Envolvente de Datos (DEA)	40
3.2.3.	Tipología de los rendimientos a escala	43
3.2.4.	Modelo DEA-BCC.....	43
3.2.5.	Modelos DEA-BCC con Variables No Discrecionales	46
3.2.6.	Fijación de Metas de Rendimientos	47
3.3.	Planificación de la Producción	48
3.3.1.	Descripción general.....	49
3.3.2.	Modelos deterministas en Planificación de la Producción	52
3.4.	Modelos de programación matemática aplicados a la Industria Alimentaria	53
3.4.1.	Calendarización con Programación Lineal Entera Mixta en la Industria Alimentaria	53
3.4.2.	Modelo de Programación de Cajas de Carne (MPCC)	58
4.	ANÁLISIS DE EFICIENCIA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CORTES DE CERDO	65
4.1.	Introducción a la selección de variables.....	65
4.2.	Definición de las Unidades de Toma de Decisiones (DMU's)	65
4.3.	Definición de variables	66
4.4.	Enfoque del Análisis de Eficiencia	68
4.4.1.	Situación actual: Incorporación de Variables No Discrecionales.....	68
4.4.2.	Situación propuesta: Totalidad de Variables controlables	69
4.5.	Resultados obtenidos del Análisis de Eficiencia	70
4.5.1.	Análisis de datos	71
4.5.2.	Análisis de Eficiencia según perspectiva seleccionada	72
4.6.	Determinación del factor de corrección del modelo ($f_{c\phi}$).....	84

5.	PROPUESTA DE MODELO PARA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	87
5.1.	Formulación de modelo de planificación de cortes de cerdo	87
5.1.1.	Definición de parámetros.....	90
5.1.2.	Definición de variables de decisión	92
5.1.3.	Modelo de planificación de cortes de cerdo	95
6.	APLICACIÓN DE MODELO DE PLANIFICACIÓN DE CORTES DE CERDO.....	102
6.1.	Caso de estudio: Resultados generales	102
6.1.1.	Análisis de sensibilidad del modelo respecto de la eficiencia.....	103
6.1.2.	Análisis de sensibilidad del modelo respecto del Número y tipo de cerdos	106
6.2.	Propuesta de desarrollo e implementación del modelo PPCC	108
7.	CONCLUSIONES	114
7.1.	Levantamiento de datos de procesos y productos relevantes	114
7.2.	Diseño de modelo de Planificación de cortes de cerdo	114
7.3.	Posibles extensiones y aplicabilidad del modelo en otros sistemas de producción cárnicos	115
7.4.	Análisis de Eficiencia.....	116
7.5.	Impactos esperados	117
7.6.	Investigaciones futuras.....	118
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120
	ANEXOS 1. DIAGRAMA DE FLUJOS DEL PROCESO DE FAENA DE CERDOS	124
	ANEXOS 2. DIAGRAMA DE FLUJOS DEL PROCESO DE DESPOSTE	125
	ANEXOS 4. RESULTADOS APLICACIÓN DE MODELO DEA BCC/INPUTS. MODELO CONTROLABLE.....	126
	ANEXOS 5. RESULTADOS APLICACIÓN DE MODELO DEA BCC/OUTPUTS. MODELO CONTROLABLE.....	132
	ANEXOS 6. RESULTADOS APLICACIÓN DE MODELO DEA BCC/INPUTS. MODELO NO CONTROLABLE.....	138
	ANEXOS 7. RESULTADOS APLICACIÓN DE MODELO DEA BCC/OUTPUTS. MODELO NO CONTROLABLE.....	144

ANEXOS 8. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE MODELO.....	151
---	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Producción de carnes 2009	24
Tabla 2.2. Distribución de consumo por tipo de carne.....	25
Tabla 2.3. Participación de Accionistas Coexca S.A.	28
Tabla 4.1. Resumen de resultados para validación de variables incluidas	66
Tabla 4.2. Modelo N°1, Perspectiva de minimización de recursos bajo escenario no controlable	69
Tabla 4.3. Modelo N°1, Perspectiva de maximización de producción bajo escenario no controlable... 69	
Tabla 4.4. Modelo N°3, Perspectiva de minimización de recursos bajo escenario no controlable	70
Tabla 4.5. Modelo N°1, Perspectiva de maximización de producción bajo escenario no controlable... 70	
Tabla 4.6. Resumen de valores observados.....	71
Tabla 4.7. Matriz de correlaciones entre variables de estudio.....	72
Tabla 4.8. Resumen de inputs y outputs observados por tramo de eficiencia alcanzada.....	73
Tabla 4.9. Resumen de estadísticos de unidades eficientes.....	74
Tabla 4.10. Resumen de estadísticos de unidades ineficientes	74
Tabla 4.11. Resumen de valores de metas de inputs y outputs de unidades ineficientes	74
Tabla 4.12. Meta para las DMUs ineficientes	75
Tabla 4.13. Cuadro de comparación de proceso ineficiente v/s procesos eficientes	76
Tabla 4.14. Resumen de inputs y outputs observados por tramo de eficiencia alcanzada.....	77
Tabla 4.15. Resumen de estadísticos de unidades eficientes	77
Tabla 4.16. Resumen de estadísticos de unidades ineficientes	77
Tabla 4.17. Resumen de valores de metas de inputs y outputs de unidades ineficientes	78
Tabla 4.18. Meta para las DMUs ineficientes	78
Tabla 4.19. Resumen de inputs y outputs observados por tramo de eficiencia alcanzada.....	80
Tabla 4.20. Resumen de estadísticos de unidades eficientes	80
Tabla 4.21. Resumen de estadísticos de unidades ineficientes	81
Tabla 4.22. Resumen de valores de metas de inputs y outputs de unidades ineficientes	81
Tabla 4.23. Meta para las DMUs ineficientes	82
Tabla 4.24. Resumen de inputs y outputs observados por tramo de eficiencia alcanzada.....	83
Tabla 4.25. Resumen de estadísticos de unidades ineficientes	84
Tabla 4.26. Resumen de valores de metas de inputs y outputs de unidades ineficientes	84
Tabla 6.1. Desempeño promedio del modelo	102
Tabla 6.2. Resumen del indicador de cumplimiento Venta sobre Demanda. Valores promedio.	103

Tabla 6.3. Sensibilidad del modelo con respecto a la disponibilidad de cerdos. Valores promedio. ..	108
Tabla 6.4. Efecto del número de cerdos sobre indicador Venta/Demanda. Valores promedio para productos y subproductos frescos y congelados, considerando eficiencia del 92.12%.	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Exportaciones Totales 2009	22
Figura 2.2. Exportaciones Sector Agricultura, fruticultura, ganadería, silvicultura y pesca extractiva ..	22
Figura 2.3. Evolución de la cantidad producida de carne de cerdo durante el periodo 1999-2009	24
Figura 2.4. Distribución de la cantidad de carnes producidas en Chile durante el año 2009.....	25
Figura 2.5. Evolución de la cantidad exportada durante los años 1999 y 2009 en toneladas de carne y USD.	26
Figura 2.6. Destinos de exportaciones del año 2009.....	27
Figura 2.7. Diagrama comparativo de la evolución de las exportaciones e importaciones del sector porcino durante los años 1999 y 2009. Fuente: ASPROCER	27
Figura 2.8. Distribución % Ventas Coexca S.A., 2008.....	29
Figura 2.9. Participación de Mercado Coexca S.A.	30
Figura 2.10. Número de trabajadores Coexca S.A.	31
Figura 3.1. Ejemplos de Cadenas de Suministro de Alimentos Frescos (CSAFs).....	36
Figura 3.2. Elementos de una CSAFs.....	36
Figura 3.3. Sistema de producción de alimentos frescos	39
Figura 3.4. Modelo Input Orientado. Fuente: González, M. (2006).	42
Figura 3.5. Modelo Outputs Orientado.....	42
Figura 3.6. Matriz de Planificación de la Cadena de Suministro.Fuente: Adaptado de Lütke (2005). ..	49
Figura 3.7. Flujos en la planificación de producción	51
Figura 3.8. Situación del proceso post aplicación del estudio	59
Figura 4.1. Distribución de eficiencia	73
Figura 4.2. Metas estimadas para el proceso ineficiente N°164.....	75
Figura 4.3. Distribución de eficiencia modelo controlable BCC/Outputs	76
Figura 4.4. Metas estimadas para el proceso ineficiente N°164.....	79
Figura 4.5. Distribución de eficiencia	80
Figura 4.6. Metas estimadas para el proceso ineficiente Dia13_Mes10	82
Figura 4.7. Distribución de eficiencia modelo no controlable BCC/Inputs	83
Figura 5.1. Consideraciones para el Diseño del Modelo	88
Figura 5.2. Esquema de productos y subproductos.....	89

Figura 6.1. Resumen de resultados del impacto de la eficiencia sobre el desempeño del modelo	104
Figura 6.2. Efecto de la eficiencia sobre el indicador de cumplimiento Venta/Demanda para productos y subproductos congelados.....	105
Figura 6.3. Efecto de la eficiencia sobre el indicador de cumplimiento Venta/Demanda para productos y subproductos frescos	106
Figura 6.4. Diagrama de solución propuesta	110
Figura 6.5. Proceso de desarrollo de propuesta de implementación.....	111