

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1 PRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO.	3
1.1 PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA	4
1.1.1 Lugar de Aplicación	4
1.1.2 Problemática de la Empresa	5
1.1.3 Área de Investigación y Área de Estudio	6
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 Objetivo general	6
1.2.2 Objetivos específicos	6
1.3 RESULTADOS TANGIBLES ESPERADOS	7
1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO	8
1.4.1 Estudio de los modelos de transporte y/o metodologías posibles de aplicar	8
1.4.2 Análisis de la situación actual de la empresa y levantamiento de la información necesaria para el modelo	8
1.4.3 Modelación matemática del sistema de transporte	9
1.4.4 Solución del modelo	11
1.4.5 Comparación de la situación actual v/s el nuevo escenario planteado por el modelo	12
1.4.6 Presentación de los resultados y recomendación de implementación	12
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	13
2.1 LOGISTICA DE DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE	14
2.1.1 Logística de Distribución	14
2.1.2 Distribución y Transporte	15
2.2 MODELOS DE TRANSPORTE	16
2.2.1 Modelo de transporte clásico	16
2.2.2 Modelo de transporte con planificación de transbordo	19
2.3 MODELOS DE LOCALIZACIÓN-ASIGNACIÓN	21
2.3.1 Modelo de localización de Máxima Cobertura	21
2.3.2 Modelo de localización de Máxima Cobertura Capacitado	24
2.3.3 Modelo de localización de las p-medianas	26
2.3.4 Modelo de localización del p-centro	28
2.3.5 Modelo de localización de plantas con capacidad limitada	30
2.3.6 Localización de plantas mediante el modelo de centro de gravedad	32

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LA EMPRESA Y LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	34
3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE DISTRIBUCIÓN	35
3.1.1 El Reparto Punto a Punto (RPP)	36
3.1.2 Los Centros de Distribución	36
3.1.3 El Reparto de Cobertura (RC).....	36
3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CARGA	38
3.3 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA DE DISTRIBUCIÓN UTILIZADA POR LA EMPRESA.....	39
3.4 RECOLECCION DE DATOS EXISTENTES	41
3.4.1 Análisis de la flota de camiones existentes	41
3.4.2 Flujo de carga, número de clientes por localidad y frecuencia de visitas.....	44
3.4.3 Estimación de los costos actuales de distribución.....	48
CAPÍTULO 4 DESARROLLO DEL MODELO	52
4.1 EL MODELO A UTILIZAR	53
4.2 DEFINICIÓN DEL MODELO	54
4.2.1 Variables	54
4.2.2 Parámetros	55
4.2.3 El modelo.....	55
4.3 SIGNIFICADO DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO	56
4.3.1 Función Objetivo	56
4.4 FORMA DE REPRESENTAR LOS DATOS	57
4.4.1 Los Clientes	57
4.4.2 Relación Centro de Distribución (CD) - Cliente para el reparto de cobertura.....	58
CAPÍTULO 5 ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DEL MODELO	60
5.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE DISTRIBUCIÓN	61
5.1.1 Costo de Reparto de Cobertura	61
5.1.2 Costo reparto punto a punto	66
5.1.3 Costos Operacionales de los Centros de Distribución.....	67
5.2 ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE CARGA ASOCIADO AL RC Y RPP	68
5.2.1 Determinación de Sectores.....	68
5.2.2 Estimación del parámetro N_j	71
5.2.3 Estimación del parámetro M_{ij}	72
5.3 Estimación de distancia entre sectores y Centros de Distribución (K_{ij}).	73

CAPÍTULO 6 SOLUCIÓN DEL MODELO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	74
6.1 ELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE RESOLUCIÓN ADECUADA	75
6.2 RESULTADOS OBTENIDOS	75
6.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	79
6.3.1 Análisis de costos.....	79
6.3.2 Análisis del Flujo de Carga.....	82
CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES	86
7.1 CONCLUSIONES DEL TRABAJO REALIZADO	87
7.2 RECOMENDACIONES.....	89
7.3 CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	89

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1:</i> Pasos de la modelación matemática	10
<i>Figura 2.1:</i> Red del modelo de transporte	17
<i>Figura 2.2:</i> Modelo de transporte con planificación de transbordo	19
<i>Figura 3.1:</i> Representación del reparto de cobertura.....	37
<i>Figura 3.2:</i> Layout bodega de productos terminados	38
<i>Figura 4.1:</i> Representación de los clientes en grupos urbanos	57
<i>Figura 4.2:</i> Representación de los clientes en grupos urbanos	58
<i>Figura 4.3:</i> Representación lógica de la cobertura de distribución propuesta	59
<i>Figura 5.1:</i> Radio rural v/s radio urbano.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 3.1:</i> Flujo de carga desde los Centros de Distribución hasta los clientes.....	46
<i>Gráfico 3.2:</i> Flujo de carga promedio diario desde los Centros de Distribución hasta los clientes.....	47
<i>Gráfico 6.1:</i> Flujo de carga promedio mensual hacia el sector 53	84

ÍNDICE DE IMAGENES

<i>Imagen 3.1:</i> Camión de reparto	35
<i>Imagen 3.2:</i> Camión de acarreo.....	35
<i>Imagen 3.3:</i> Mapa de distribución Coca-Cola Embonor S.A. (Planta Talca)	40
<i>Imagen 3.4:</i> Segmentación de clientes pertenecientes al Centro de Distribución Curicó y San Fernando	45
<i>Imagen 6.1:</i> Mapa de distribución Coca-Cola Embonor S.A. (Planta Talca), según salida del modelo	78
<i>Imagen 6.2:</i> Mapa de distribución Coca-Cola Embonor S.A. (Planta Talca) a implementar	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Porcentajes de ventas por canal	4
Tabla 1.2: Oficinas y Centros de Distribución de la empresa	5
Tabla 3.1: Cantidad de clientes y localidades asignadas por Centro de Distribución	41
Tabla 3.2: Detalle de flota existente en la empresa.....	42
Tabla 3.3: Detalle de los Costos de Operación de los Centros de Distribución.....	49
Tabla 3.4: Costos de Operación de los Centros de Distribución.....	50
Tabla 3.5: Costo promedio mensual de RC de los Centros de Distribución	50
Tabla 3.6: Costo promedio mensual de RPP desde la empresa hasta los Centros de Distribución	51
Tabla 3.7: Costo promedio mensual de Distribución.....	51
Tabla 5.1: Costos cubiertos por Modelo de Rentabilidad.....	63
Tabla 5.2: Kilómetros promedio recorrido por camión	65
Tabla 5.3: Costos de RC de los Centros de distribución. [\$/Km*Pallet]	66
Tabla 5.4: Costos Reparto Punto a Punto	67
Tabla 5.5: Costos Operacionales mensuales promedio de los Centros de Distribución.....	67
Tabla 5.6: Definición de Sectores.....	69
Tabla 5.7: Parámetro N_j	71
Tabla 5.8: Parámetro M_{ij}	72
Tabla 6.1: Nueva asignación de Sectores pertenecientes al Centro de Distribución Hualañé.....	76
Tabla 6.2: Flujo de carga de los sectores pertenecientes al Centro de Distribución Hualañé	82
Tabla A. 1. 1: Localidades asignadas al Centro de Distribución San Fernando	94
Tabla A. 1. 2: Localidades asignadas al Centro de Distribución Curicó.....	96
Tabla A. 1. 3: Localidades asignadas al Centro de Distribución Hualañé	97
Tabla A. 1. 4: Localidades asignadas al Centro de Distribución Constitución	97
Tabla A. 1. 5: Localidades asignadas al Centro de Distribución Constitución	98
Tabla A. 1. 6: Localidades asignadas al Centro de Distribución Parral	103
Tabla A. 2. 1: Flujo de carga [N° de Pallets] desde CD Curicó hasta localidades durante último año móvil.....	106
Tabla A. 2. 2: Flujo de carga [N° de Pallets] desde CD Hualañé hasta localidades durante último año móvil	109
Tabla A. 2. 3: Flujo de carga [N° de Pallets] desde Constitución hasta localidades durante último año móvil	110
Tabla A. 2. 4: Flujo de carga [N° de Pallets] desde Parral hasta localidades durante último año móvil	112
Tabla A. 2. 5: Flujo de carga [N° de Pallets] desde Cauquenes hasta localidades durante último año móvil	113
Tabla A. 3. 1: Agrupación de localidades pertenecientes al CD Curicó en sectores con flujo de carga.....	115
Tabla A. 3. 2: Agrupación de localidades pertenecientes al CD Hualañé en sectores con flujo de carga	120
Tabla A. 3. 3: Agrupación de localidades pertenecientes al CD Constitución en sectores con flujo de carga	121
Tabla A. 3. 4: Agrupación de localidades pertenecientes al CD Parral en sectores con flujo de carga.....	124
Tabla A. 3. 5: Agrupación de localidades pertenecientes al CD Parral en sectores con flujo de carga.....	126
Tabla A. 4. 1: Distancia entre sectores y Centros de Distribución.....	129
Tabla A. 6. 1: Solución entregada por el software Ilog OPL.....	135