

**“DISEÑO DE MEJORAS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN UN ALMACÉN  
SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO”**

***GARCÍA OLIVA, SIOHELY***

***HILLER PLAZAS, MARÍA LILI***

***ING. LUIS A. GUTIÉRREZ L.***

***JULIO DE 2012***



## AGRADECIMIENTOS

A nuestro tutor Ingeniero Luis Gutiérrez quien nos asesoró y apoyó en el transcurso de todo el proyecto, transfiriéndonos sus amplios conocimientos para desarrollar satisfactoriamente nuestro TEG.

Al Ingeniero Joao De Gouveia por su atención incondicional en cada momento del TEG, tendiéndonos su mano amiga.

Al Ingeniero Maximiliano Giunta por concedernos el tiempo para atendernos y orientarnos en todo lo referente a los modelos de simulación desarrollados en el estudio.

Al Ingeniero Cesar Pérez por la colaboración en la realización de los modelos de simulación aplicados en el TEG.

Al Ingeniero Adelmo Fernández por enseñarnos una vez más, el análisis estadístico de las variables presentes en el estudio.

Al Ingeniero Oswald Carvajal por motivarnos a utilizar el sentido común y la lógica en todo momento, para buscar la solución de la manera más práctica.

A los Ingenieros Gabriel Stampfli y Manuel Suárez por apoyarnos y acompañarnos en el proceso de adaptación al entorno laboral y compartir sus conocimientos de la manera más sincera.

A todo el equipo Cargill de Venezuela, específicamente al personal del Centro de Distribución La Yaguara y Parque Cristal, por permitirnos desarrollar nuestro Trabajo Especial de Grado y darnos apoyo en sus áreas de conocimiento.

*...A la Virgen de Candelaria por ser esa luz que ilumina mis pasos,  
A mis abuelos por ser los pilares de mi familia, ya que sin ellos  
no sería posible disfrutar de unos padres extraordinarios  
que me han enseñado los valores y principios que  
me forman como persona y profesional...*

*Siohely García Oliva.*

*A Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día  
A mis padres por inculcarme sus principios y valores,  
y apoyarme en todo momento  
A mi abuela por estar siempre conmigo y  
sé que desde el cielo celebra este triunfo de vida  
A mi hermana por ser mi modelo a seguir  
A Eduardo Da Silva por apoyarme, escucharme y  
comprenderme en el transcurso de toda mi carrera*

*María Lili Hiller Plazas*

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN UN ALMACÉN  
SECUNDARIO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO”**

*Realizado por:* García O., Siohely y Hiller P., María Lili

*Tutor:* Ing. Luis Gutiérrez

*Fecha:* Julio de 2012

**RESUMEN**

La logística es la base de los sistemas de operaciones y de la gestión de flujos físicos de forma que con una buena gestión se puede lograr una alta satisfacción a un costo mínimo. El presente Trabajo Especial de Grado se desarrolló en Cargill de Venezuela S.R.L, el cual cuenta con cuatro (4) Centros de Distribución ubicados alrededor de todo el territorio nacional (Turmero, Barquisimeto, Maracaibo y La Yaguara). El TEG es desarrollado en el Centro de Distribución (CD) La Yaguara, siendo el encargado de suplir despachos para la Región Capital y Oriente Norte. Para la fecha del estudio se considera evaluar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los productos de consumo masivo, con la finalidad de mejorar la capacidad de despacho, optimizar el proceso de recepción, abarcando el área administrativa, el almacén, y en general el entorno del CD, para así obtener un diagnóstico de los problemas presentes en dicha instalación, diseñando mejoras en los procesos logísticos. El tipo de investigación del estudio se identifica como un proyecto factible, que tiene como objetivo principal el “diseño de mejoras en los procesos logísticos en un almacén de distribución secundario de productos de consumo masivo”. El método para la recolección de datos se basa en observación directa y entrevistas no estructuradas al personal del departamento de logística y servicio al cliente. El diseño antes mencionado se establece a partir de la comprensión de la situación actual y sus procesos logísticos. Este estudio tiene como resultado el desarrollo de las mejoras en recepción, almacenamiento y despacho a través de la implementación de un dispositivo denominado jaulas de pre – despacho y el incremento en la flota del transporte, así mismo se estructura un plan de mejoras para la tecnología, información y recursos humanos con la incorporación de la filosofía de las 5’S y empresa esbelta. El costo total estimado de implementar las mejoras es aproximadamente de 359.650 Bs, quedando por parte de Cargill de Venezuela S.R.L la decisión de aplicarlas o no. El presente Trabajo Especial de Grado tiene como fin último ser un estudio abierto en pro de la mejora continua para la empresa.

**Palabras claves:** cadena de suministros, logística, Centro de Distribución-CD, transporte, almacén, despacho, recepción.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                                              | <b>1</b>  |
| <b>1. EL PROBLEMA.....</b>                                                             | <b>3</b>  |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                                   | 3         |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....                              | 4         |
| 1.3. OBJETIVOS.....                                                                    | 6         |
| 1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....                                                   | 6         |
| 1.3.2. <i>Objetivos Específicos:</i> .....                                             | 6         |
| 1.4. ALCANCE .....                                                                     | 6         |
| 1.5. LIMITACIONES .....                                                                | 7         |
| <b>2. MARCO REFERENCIAL.....</b>                                                       | <b>8</b>  |
| 2.1. ANTECEDENTES .....                                                                | 8         |
| 2.2. BASES TEÓRICAS .....                                                              | 9         |
| 2.2.1. <i>Cadena de Suministro</i> .....                                               | 9         |
| <i>La cadena de Suministros se divide en etapas, se muestran en la Figura 5:</i> ..... | 9         |
| 2.2.2. <i>Logística</i> .....                                                          | 9         |
| 2.2.3. <i>Centro de Distribución</i> .....                                             | 10        |
| 2.2.4. <i>Almacén</i> .....                                                            | 10        |
| 2.2.5. <i>Proceso</i> .....                                                            | 11        |
| 2.2.6. <i>“Picking”</i> .....                                                          | 11        |
| 2.2.7. <i>“SKU’s”</i> .....                                                            | 11        |
| 2.2.8. <i>Inventario</i> .....                                                         | 11        |
| 2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....                                                   | 12        |
| 2.3.1. <i>Visión corporativa</i> .....                                                 | 14        |
| 2.3.2. <i>Visión Cargill</i> .....                                                     | 14        |
| 2.3.3. <i>Valores</i> .....                                                            | 14        |
| 2.3.4. <i>Estructura organizativa general</i> .....                                    | 15        |
| <b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>                                                     | <b>16</b> |
| 3.1. TIPO DE ESTUDIO.....                                                              | 16        |
| 3.2. UNIDAD DE ANÁLISIS .....                                                          | 17        |
| 3.3. POBLACIÓN.....                                                                    | 18        |
| 3.4. MUESTRA.....                                                                      | 18        |
| 3.5. RECOLECCIÓN DE DATOS .....                                                        | 19        |
| 3.5.1. <i>Entrevista no estructurada</i> .....                                         | 19        |
| 3.5.2. <i>Observación</i> .....                                                        | 19        |
| 3.6. ANÁLISIS DE DATOS.....                                                            | 19        |
| 3.6.1. <i>HERRAMIENTAS</i> .....                                                       | 20        |
| 3.7. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (EDTEG).....                 | 20        |
| <b>4. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>                                                       | <b>21</b> |

|           |                                                          |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.      | TRANSPORTE .....                                         | 22        |
| 4.2.      | DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN .....                            | 24        |
| 4.3.      | RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO .....                         | 29        |
| <b>5.</b> | <b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>                      | <b>41</b> |
| 5.1.      | LEVANTAMIENTO DE DATOS .....                             | 41        |
| 5.1.1.    | TOMA DE TIEMPOS .....                                    | 42        |
| 5.1.2.    | DIAGRAMA DE VENN.....                                    | 43        |
| 5.2.      | ANÁLISIS DE DATOS .....                                  | 44        |
| 5.2.1.    | TRANSPORTE.....                                          | 44        |
| 5.3.      | DESPACHO.....                                            | 46        |
| 5.3.1.    | MODELO DE SIMULACIÓN.....                                | 48        |
| 5.3.2.    | VALIDACIÓN DE MODELO DE SIMULACIÓN .....                 | 49        |
| 5.4.      | RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DEVOLUCIONES .....           | 51        |
| <b>6.</b> | <b>DISEÑO DE MEJORAS / MODELO OPERATIVO .....</b>        | <b>53</b> |
| 6.1.      | DISEÑO N°1 .....                                         | 53        |
| 6.1.1.    | VALIDACIÓN DISEÑO N°1 .....                              | 58        |
| 6.2.      | DISEÑO N°2 .....                                         | 60        |
| 6.2.1.    | VALIDACIÓN DISEÑO N°2 .....                              | 64        |
| 6.3.      | DISEÑO N°3 .....                                         | 67        |
| 6.4.      | PLAN DE MEJORAS .....                                    | 70        |
| 6.4.1.    | Tecnología.....                                          | 70        |
| 6.4.2.    | Información.....                                         | 70        |
| 6.4.3.    | Recursos Humanos .....                                   | 70        |
| 6.5.      | COSTO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS ..... | 71        |
|           | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>              | <b>72</b> |
| 6.6.      | CONCLUSIONES .....                                       | 72        |
| 6.7.      | RECOMENDACIONES .....                                    | 75        |
|           | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                | <b>77</b> |
|           | <b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>                        | <b>80</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1. PROCESO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.....                                                                       | 3  |
| FIGURA 2. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO. LOGÍSTICA.....                                                                     | 4  |
| FIGURA 3. MAPA CONCEPTUAL LOGÍSTICA .....                                                                           | 5  |
| FIGURA 4: TRABAJOS ESPECIALES DE GRADO CONSULTADOS.....                                                             | 8  |
| FIGURA 5. ETAPAS DE LA CADENA DE SUMINISTROS .....                                                                  | 9  |
| FIGURA 6. LOGÍSTICA.....                                                                                            | 10 |
| FIGURA 7. DEFINICIÓN DE PROCESO .....                                                                               | 11 |
| FIGURA 8. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA GENERAL CADENA DE SUMINISTRO.....                                                 | 15 |
| FIGURA 9. CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA .....                                                                        | 18 |
| FIGURA 10. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL TEG .....                                                | 20 |
| FIGURA 11. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (EDTEG) .....                                       | 20 |
| FIGURA 12. PROCESO P.CA.000 – PEDIDO (OC) .....                                                                     | 24 |
| FIGURA 14. PROCESO P.CA.002 – LOAD .....                                                                            | 26 |
| FIGURA 15. PROCESO P.CA.003 – PICKING Y CARGA DE CAMIÓN .....                                                       | 27 |
| FIGURA 16. PROCESO P.CA.004 – SADA (DESPACHO).....                                                                  | 28 |
| FIGURA 17. PROCESO P.CA.005 – FACTURACIÓN.....                                                                      | 29 |
| FIGURA 18. PROCESO P.CA.006 – DEVOLUCIONES (PARTE I).....                                                           | 30 |
| FIGURA 19. PROCESO P.CA.006 – DEVOLUCIONES (PARTE II) .....                                                         | 31 |
| FIGURA 20. PROCESO P.CA.007 – RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO .....                                                      | 32 |
| FIGURA 21. PROCESO P.CA.008 – FLETES .....                                                                          | 33 |
| FIGURA 22. PROCESO P.CA.009 – DONACIONES.....                                                                       | 34 |
| FIGURA 23. DOCUMENTO D.CA.001 – EMISIÓN DE FACTURA.....                                                             | 35 |
| FIGURA 24. DOCUMENTO D.CA.002 – SADA (DESPACHO) .....                                                               | 35 |
| FIGURA 25. DOCUMENTO D.CA.003 – DEVOLUCIONES.....                                                                   | 36 |
| FIGURA 26. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DESPACHO .....                                                                     | 37 |
| FIGURA 27. DIAGRAMA ¿POR QUÉ? – ¿POR QUÉ? DESPACHO .....                                                            | 37 |
| FIGURA 28. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO PICKING .....                                                                      | 38 |
| FIGURA 29. DIAGRAMA ¿POR QUÉ? – ¿POR QUÉ? PICKING .....                                                             | 38 |
| FIGURA 30. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO .....                                                   | 39 |
| FIGURA 31. DIAGRAMA ¿POR QUÉ? – ¿POR QUÉ? RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO .....                                          | 39 |
| FIGURA 32. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DEVOLUCIONES.....                                                                  | 40 |
| FIGURA 33. DIAGRAMA ¿POR QUÉ? – ¿POR QUÉ? DEVOLUCIONES.....                                                         | 40 |
| FIGURA 34. DESCRIPCIÓN DE SUB-PROCESOS DE DESPACHO.....                                                             | 41 |
| FIGURA 35. MUESTRA DE CÁLCULO REALIZADO PARA DETECCIÓN DE DATOS ATÍPICOS .....                                      | 43 |
| FIGURA 36. DIAGRAMA DE VENN CD .....                                                                                | 43 |
| FIGURA 37. TIPO DE CAMIÓN VS TONELADAS DESPACHADAS.....                                                             | 45 |
| FIGURA 38. TONELADAS RESERVADAS VS DESPACHADAS.....                                                                 | 46 |
| FIGURA 39. CONTRASTE ENTRE CAPACIDAD INSTALADA, CAPACIDAD DE DESPACHO Y DEMANDA .....                               | 47 |
| FIGURA 40. MODELO DE SIMULACIÓN CD LA YAGUARA (SITUACIÓN ACTUAL) .....                                              | 49 |
| FIGURA 41. VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL).....                                              | 49 |
| FIGURA 42. TONELADAS DESPACHAS REALES VS TONELADAS DESPACHADAS SIMULADAS.....                                       | 50 |
| FIGURA 43. CONTRASTE DEL MODELO DE SIMULACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL) VS BASE DE DATOS DE TONELADAS<br>DESPACHADAS ..... | 50 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 44. TIEMPOS DE RECEPCIÓN Y PREC (MIN).....                                                            | 51 |
| FIGURA 45. MODELO DE LAS 5'S .....                                                                           | 52 |
| FIGURA 46. VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N°1 .....                                              | 59 |
| FIGURA 47. TONELADAS DESPACHAS REALES VS TONELADAS DESPACHADAS SIMULADAS DISEÑO N°1.....                     | 59 |
| FIGURA 48. CONTRASTE DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N°1 VS BASE DE DATOS DE TONELADAS<br>DESPACHADAS .....  | 60 |
| FIGURA 49. MALLA EXPANDIDA .....                                                                             | 61 |
| FIGURA 50. PUERTA DE JAULA DE PRE – DESPACHO.....                                                            | 62 |
| FIGURA 51. DIAGRAMA ESQUEMÁTICO: DIMENSIONES Y UBICACIÓN FÍSICA DE JAULAS DE PRE-DESPACHO (2D Y<br>3D) ..... | 63 |
| FIGURA 52. VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N°2 .....                                              | 65 |
| FIGURA 53. TONELADAS DESPACHAS REALES VS TONELADAS DESPACHADAS SIMULADAS DISEÑO N°2.....                     | 66 |
| FIGURA 54. CONTRASTE DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N° 2 VS BASE DE DATOS DE TONELADAS<br>DESPACHADAS ..... | 66 |
| FIGURA 55. VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N°2 .....                                              | 68 |
| FIGURA 56. TONELADAS DESPACHAS REALES VS TONELADAS DESPACHADAS SIMULADAS DISEÑO N°2.....                     | 69 |
| FIGURA 57. CONTRASTE DEL MODELO DE SIMULACIÓN DISEÑO N° 3 VS BASE DE DATOS DE TONELADAS<br>DESPACHADAS ..... | 69 |
| FIGURA 58. DIAGRAMA DE VENN, PLAN DE MEJORAS.....                                                            | 70 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GRÁFICO 1. FRECUENCIA DE VIAJES PARA LA REGIÓN CAPITAL Y ORIENTE NORTE, POR ZONAS DE DESTINO ..... | 45 |
| GRÁFICO 2. TIPO DE TRANSPORTE VS Bs/KG .....                                                       | 56 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 1. UNIDAD DE ANÁLISIS .....                                                                         | 18 |
| TABLA 2. TIPO DE CAMIÓN VS CAPACIDAD DE CARGA.....                                                        | 23 |
| TABLA 3. CÓDIGO Y DESTINO (REGIÓN CAPITAL Y ORIENTE NORTE).....                                           | 23 |
| TABLA 4. TAMAÑO DE MUESTRA OBTENIDO Y MUESTRA RECOLECTADA .....                                           | 42 |
| TABLA 5. TIPO DE CAMIÓN VS % QUE REPRESENTA .....                                                         | 44 |
| TABLA 6. TIPO DE CAMIÓN, CARGA TEÓRICA Y CARGA PROMEDIO REAL.....                                         | 44 |
| TABLA 7. CÁLCULO DE DIFERENCIA PROMEDIO EN TONELADAS ENTRE LA DEMANDA Y LA CAPACIDAD DE<br>DESPACHO ..... | 47 |
| TABLA 8. RESUMEN DE FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN POR PROCESO .....                                           | 48 |
| TABLA 9. CÁLCULO DE ERROR PORCENTUAL TONELADAS .....                                                      | 50 |
| TABLA 10. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS (SIMULACIÓN SITUACIÓN ACTUAL) .....                      | 51 |
| TABLA 11. TIEMPO PROMEDIO DE ESPERA PARA .....                                                            | 52 |
| TABLA 12. PRÁCTICAS VIRTUOSAS DE LA EMPRESA ESBELTA .....                                                 | 52 |
| TABLA 13. TIPOS DE TRANSPORTE VS VENTAJAS, DESVENTAJAS Y ZONAS .....                                      | 54 |
| TABLA 14. PROPORCIÓN POR REGIÓN (SITUACIÓN ACTUAL VS DISEÑO DE MEJORA N°1).....                           | 55 |
| TABLA 15. COSTO DE FLETE EN RELACIÓN A LA ZONA 301 Y 501 POR TIPO DE TRANSPORTE “IDEAL” .....             | 57 |
| TABLA 16. CÁLCULO DE ERROR PORCENTUAL TONELADAS REALES .....                                              | 60 |
| TABLA 17. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS (DISEÑO N°1).....                                        | 60 |
| TABLA 18. DIMENSIONES POR TIPO DE JAULA.....                                                              | 62 |
| TABLA 19. COSTOS ASOCIADOS POR TIPO DE JAULA (BS/UNID).....                                               | 63 |
| TABLA 20. MODELO DE APILADOR SELECCIONADA .....                                                           | 64 |
| TABLA 21. CÁLCULO DE ERROR PORCENTUAL TONELADAS REALES .....                                              | 66 |
| TABLA 22. CUADRO RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS (DISEÑO N°2).....                                           | 67 |
| TABLA 23. CÁLCULO DE ERROR PORCENTUAL TONELADAS REALES .....                                              | 69 |
| TABLA 24. CUADRO RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS (DISEÑO N°3).....                                           | 69 |
| TABLA 25. CUADRO RESUMEN COSTO ESTIMADO E INCREMENTO PORCENTUAL EN TONELADAS DESPACHADAS<br>POR DÍA. .... | 71 |

## INTRODUCCIÓN

Las empresas a nivel mundial tienen como bandera la logística ya que esta permite controlar y planificar las actividades y procesos para lograr satisfacer los clientes. A partir de los años 90, la logística empieza a ser un elemento de competitividad y de diferenciación en las empresas, por esta necesidad se toma la iniciativa de crear Centros de Distribución, depósitos, optimizar niveles de inventario y aumentan el tamaño de sus flotas, concientizando los costos y beneficios. La logística tiene actualmente un papel importante dentro de la gestión de las empresas, se considera como un factor clave para su buen funcionamiento y resultado. Efectivamente cada vez más las instituciones estudian, discuten, proporcionan y se preocupan de cómo mejorar los procesos logísticos.

El presente estudio se inició en Febrero de 2012 en Cargill de Venezuela S.R.L en el Centro de Distribución (CD) La Yaguara, el cual se encarga de: recepción, almacenaje, despacho y distribución de productos de consumo masivo. Para el momento del estudio se cuenta con la necesidad de aumentar la capacidad de despacho, el estudio de los procesos logísticos permitirá el diagnóstico de las causas que generan esta problemática. A la fecha la empresa cuenta con regulaciones y control estricto (v.infra.p.5) por parte del Ejecutivo Nacional en productos de alta rotación como es aceite y pasta.

El Trabajo Especial de Grado está conformado por siete (7) capítulos los cuales contemplan lo siguiente:

- ✓ El Capítulo I: El Problema, en este se realiza una breve descripción de la empresa, visión corporativa, valores de la misma, se presenta su estructura organizativa, se plantea el problema, la importancia y justificación, se describen los objetivos de la investigación, y se definen el alcance y las limitaciones.
- ✓ El Capítulo II: Marco Referencial, se presentan los antecedentes de la investigación, así como las bases teóricas y herramientas utilizadas necesarias para el estudio.
- ✓ El Capítulo III: Marco Metodológico, trata sobre el tipo, enfoque y diseño de la investigación, unidad de análisis, población, análisis de datos, así como la estructura desagregada del Trabajo Especial de Grado.

- ✓ El Capítulo IV: Situación Actual, se plantea el esquema vigente de los procesos logísticos en el Centro de Distribución y se identifican las causas que generan la problemática existente.
- ✓ El Capítulo V: Análisis de Resultados, se estudian y analizan las actividades realizadas para recolectar la información y a partir de esto diseñar las mejoras.
- ✓ El Capítulo VI: Diseño de Mejoras, se describen las mejoras consideradas para los procesos logísticos del Centro de Distribución, analizando técnicamente las acciones y se evalúan económicamente.
- ✓ Y para finalizar, el Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones, éste comprende las conclusiones a las cuales se llega al finalizar el estudio partiendo de los resultados obtenidos en los capítulos antes mencionados, también contiene recomendaciones aplicables para mejorar las actividades involucradas en los procesos logísticos.

## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Centro de Distribución La Yaguara se encarga de recibir, almacenar, y distribuir la cartera de productos de consumo masivo (producto terminado) entre los cuales se tienen aproximadamente 100 “SKU’s”<sup>1</sup> que se dividen de la siguiente forma:

1. Aceites: vegetal, de oliva, de soya, de maíz, de girasol, de canola, margarina y manteca.
2. Pasta: reguladas<sup>2</sup> y especialidades.
3. Harina de trigo: leudante y todo uso, arepas andinas, levadura.
4. Salsas: napolitana, bolognesa, gourmet y completa (productos tercerizados<sup>3</sup>).
5. Alimentos para mascotas: perros y gatos.

Se utiliza el siguiente esquema de proceso en el centro de distribución:



**Figura 1. Proceso Centro de Distribución.**

**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara.

**Diseño:** Elaboración propia

<sup>1</sup> Stock Keeping Unit – Número de referencia.

<sup>2</sup> Productos Regulados: SKU’s conformados por productos de la cesta básica (Aceite Vegetal y Pasta) el cual abarca un 70% del total de productos existentes en el Centro de Distribución.

<sup>3</sup> Son aquellos que no forman parte de la producción de Cargill, se subcontratan a otras empresas para que produzcan determinados productos.

En el Centro de Distribución La Yaguara se presentan problemas de diferente naturaleza, los cuales se muestran en Figura 2 a través de un diagrama Causa – Efecto, siendo el efecto la baja capacidad de despacho, ya que se encuentran por debajo del valor teórico establecido por la empresa. La Gerencia de Logística del Centro de Distribución de La Yaguara considera evaluar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los productos de consumo masivo, para identificar y diagnosticar las causas de la problemática existente en algunos aspectos propios de la operación, y así lograr el diseño de prácticas que permitan establecer mejoras en los procesos logísticos. En base a lo citado anteriormente se plantean los objetivos del dicho estudio.

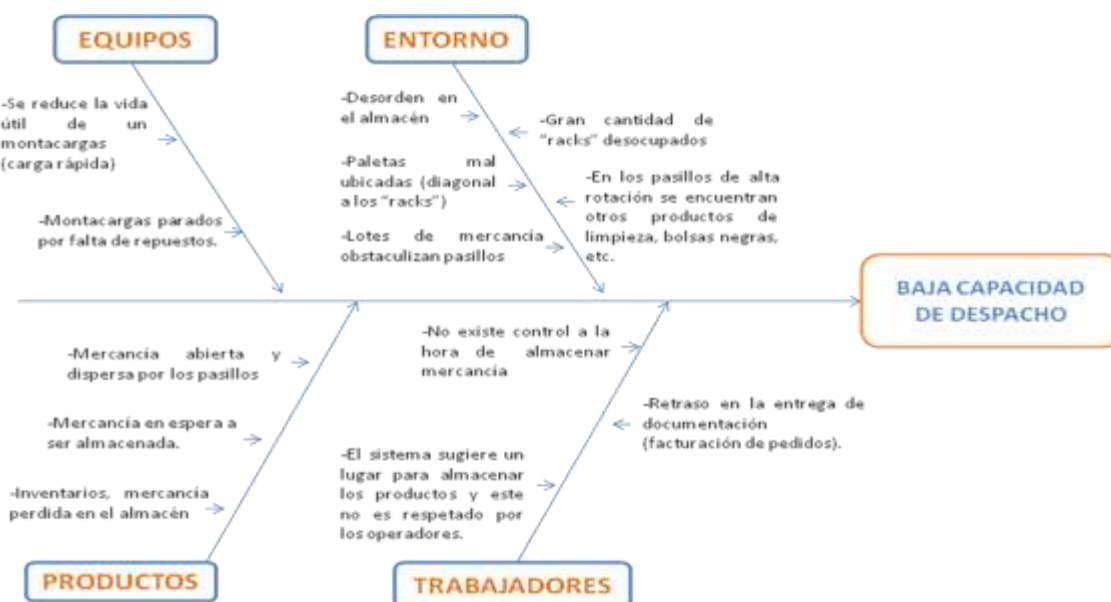


Figura 2. Diagrama Causa-Efecto. Logística<sup>4</sup>

Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

Diseño: Elaboración propia

## 1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El Centro de Distribución La Yaguara es el encargado de suplir despachos para la Región Capital y Oriente Norte, el destino principal de los productos son clientes industriales (como Polar y Kraft), a los que se les despacha a granel directamente desde las plantas, y los clientes de consumo masivo (como las cadenas nacionales, regionales, abastos)

<sup>4</sup> Racks: estanterías

y Panaderías.<sup>5</sup> Por regulaciones realizadas por el Ejecutivo Nacional<sup>6</sup> se llegó al acuerdo de dividir los productos en dos grupos: Productos regulados 70% y los llamados productos especialidades<sup>7</sup> 30%. El estudio del área de logística de operaciones es necesario ya que éste ayuda a que se cumplan los objetivos que se presentan:

- Incrementar la competitividad
- Cumplir con los requerimientos del mercado
- Agilizar las actividades de venta del producto terminado
- Planificar estratégicamente.
- Administrar adecuadamente los costos.
- Planificar las actividades internas y externas del Centro de Distribución.



**Figura 3. Mapa conceptual Logística**  
**Fuente:** Obtenido el día 10 de Enero de 2012, desde: <http://www.distribucion-y-logistica.com/logistica/definiciones/logistica-definicion.html>  
**Diseño:** Elaboración propia

<sup>5</sup> Manuel Suárez, Gabriel Stampfli (2012). *Logística Centro de Distribución La Yaguara, Cargill S.R.L.*

<sup>6</sup> Control de inventarios por medio del Sistema Integral de Control Agroalimentario

<sup>7</sup> Todo "SKU's" conformado por productos Premium (Salsa para pasta, Pasta especiales, Harina de Trigo, Arepas andinas, Manteca, Aceite de Oliva, Aceite de Soya, Aceite de Maíz, Aceite de Girasol, Aceite de Canola y Alimentos para mascotas)

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar mejoras en los procesos logísticos en un almacén secundario de distribución de productos de consumo masivo, basado en datos del periodo Febrero-Junio 2012.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Caracterizar los procesos logísticos de las operaciones de recepción, almacenamiento, despacho y distribución, de productos de consumo masivo.
- Analizar los procesos logísticos de las operaciones de recepción, almacenamiento, despacho y distribución, de productos de consumo masivo.
- Identificar los problemas presentes en los procesos logísticos del almacén.
- Formular acciones correctivas para dar solución a las causas de la problemática existente en el Centro de Distribución.
- Analizar técnicamente las acciones correctivas.
- Evaluar económicamente la propuesta.

### **1.4. ALCANCE**

Este TEG se realiza en las instalaciones de un almacén secundario de Cargill de Venezuela ubicado en la Avenida Intercomunal de Antímano con calle principal del Algodonal, sector Carapa, Edificio Carapay, puerta 6, Parroquia Antímano, Caracas – Venezuela. Específicamente en el área de Logística, en el Centro de Distribución (CD) – La Yaguara, de productos de consumo masivo.

El área de estudio se focaliza en la logística de dicho Centro de Distribución con la finalidad de mejorar la capacidad de despacho, optimizar el proceso de recepción, abarcando el área administrativa, el almacén, y en general el entorno del centro de distribución, para así obtener un diagnóstico de los problemas presentes en dicha instalación, diseñando mejoras en los procesos logísticos.

### **1.5. LIMITACIONES**

- El estudio está limitado a los recursos materiales, políticas, normas y estrictas restricciones de confidencialidad de la empresa.
- La información necesaria para el estudio depende de la disposición y tiempo de terceras personas.
- La información histórica del Centro de Distribución es suministrada por el personal de la Empresa.
- La toma de tiempos depende de los equipos de seguridad suministrados por la empresa.
- La muestra se toma únicamente en el horario correspondiente de 8:00 am a 5:00 pm.
- Por estrictas normas de confiabilidad no se permite la entrada de equipos fotográficos al Centro de Distribución.
- El periodo de estudio está comprendido entre Febrero – Junio de 2012.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. ANTECEDENTES

En el presente estudio es necesario recurrir a Trabajos Especiales de Grado previos relacionados con la investigación, contribuyendo en el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados.

En la Figura 4 se presenta información sobre las fuentes consultadas.

| Estudios Consultados para la elaboración del TEG |                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                                   |                                                    |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                  | TÍTULO                                                                                                                          | ÁREA DE ESTUDIO, AUTORES Y PROFESORES GUÍA                                                                               | INSTITUCIÓN Y FECHA         | OBJETIVO GENERAL                                                                                                                  | APORTES                                            |
|                                                  | “Diseño de un plan de mejoras de los procesos existentes en la gerencia Gestión red internacional de la empresa CANTV”          | <b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b><br><b>Autores:</b> Fernández Vanesa, Troconis Hilda<br><b>Tutor:</b> Gutiérrez, Luis A.     | <b>UCAB</b><br>OCTUBRE 2002 | Diseñar un plan de mejoras de los procesos existentes en la gerencia Gestión red internacional de la empresa CANTV                | - Diagramas de Venn<br>- Flujogramas de despliegue |
|                                                  | “Mejora de la Gestión de inventario de un centro de distribución secundario de una empresa de productos de consumo masivo “     | <b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b><br><b>Autores:</b> Itriago G. Cesar A., Jardim R. Katherin<br><b>Tutor:</b> López, Emmanuel | <b>UCAB</b><br>FEBRERO 2010 | Proponer mejoras a la gestión de inventario de un centro de distribución secundario de una empresa de productos de consumo masivo | - Estructura del TEG                               |
|                                                  | “ Propuesta de Mejoras a la Gestión de inventarios en el almacén de productos terminados de una empresa fabricante de toallas “ | <b>INGENIERÍA INDUSTRIAL</b><br><b>Autores:</b> Mora V. Javier A., Vásquez B. Bianca S.<br><b>Tutor:</b> López, Emmanuel | <b>UCAB</b><br>MARZO 2011   | Proponer mejoras a la gestión de inventario en el almacén de productos terminados de una empresa fabricante de toallas            | - Diagramas Por qué- Por qué                       |

**Figura 4: Trabajos Especiales de Grado consultados**  
**Diseño: Elaboración Propia**

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Cadena de Suministro

“La cadena de suministros consiste de todas las etapas involucradas, directamente o indirectamente, en la satisfacción de un requerimiento de un cliente. La cadena de suministros no solo incluye al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenes, distribuidores, detallistas, y a los clientes mismos (Apuntes 2011-2012. Cadena de Suministro, Ing. Luis Gutiérrez)”.

La cadena de Suministros se divide en etapas, se muestran en la Figura 5:

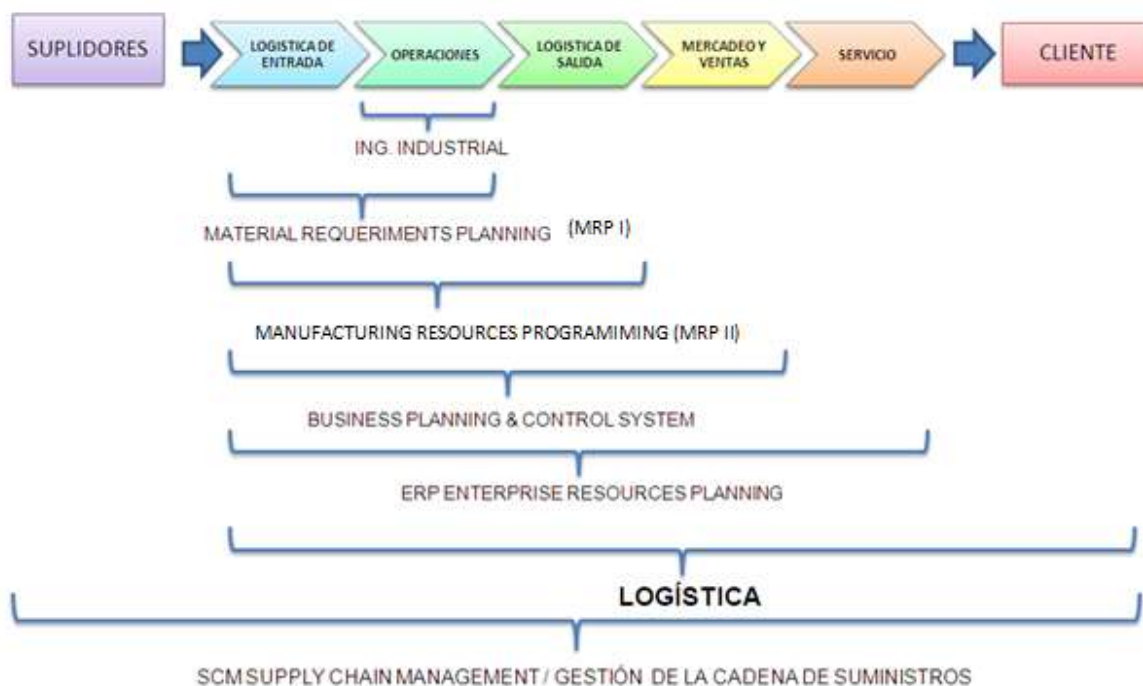


**Figura 5. Etapas de la cadena de suministros**  
**Fuente: Apuntes 2011-2012. Cadena de suministros. Ing. Luis Gutiérrez**  
**Diseño: Elaboración propia**

### 2.2.2. Logística

Según James L. Heskett – Profesor de Logística de Harvard Business School: “La logística agrupa las actividades que ordenan los flujos de materiales, coordinando recursos y demanda para asegurar un nivel determinado de servicio al menor coste posible” es importante debido a que da a los negocios reglas que permiten a la Dirección seguir, valorar, priorizar y controlar todos los distintos elementos de aprovisionamiento y distribución que inciden en la satisfacción del cliente, en los costes y beneficios<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Jordi Paucos, Ricardo De Navascués (2001). *Manual de logística integral*. España: Editorial Díaz De Santos C.A. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: Google Books.



**Figura 6. Logística**

**Fuente:** Apuntes 2011-2012. Cadena de Suministros. Ing. Luis Gutiérrez

**Diseño:** Elaboración Propia

### 2.2.3. Centro de Distribución

Un Centro de Distribución es una instalación, estructura o grupo de unidades que se utiliza para almacenar las mercancías que van a ser entregadas a varios lugares en función de sus necesidades. Los CD's<sup>9</sup> constan de tres secciones principales, estas áreas incluyen regularmente un muelle de despacho, un muelle de recepción y una zona de almacenamiento. La distribución puede ser tanto a mercados mayoristas como minoristas.<sup>10</sup>

### 2.2.4. Almacén

Espacio donde físicamente se almacenan los inventarios de productos comerciales o industriales, que posteriormente van a ser objeto de distribución. En el mismo se efectúan una serie de procesos relacionados con: recepción de materiales, adecuación de los productos a los requerimientos comerciales (embalaje, etiquetados, entre otros),

<sup>9</sup> Centros de distribución

<sup>10</sup> Documento en línea. *What is a Distribution Center?*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: [www.wisegEEK.com/what-is-a-distribution-center.htm](http://www.wisegEEK.com/what-is-a-distribution-center.htm)

almacenamiento de productos (ubicación física), selección de productos para atender a los pedidos de clientes (“picking”), preparación del pedido, carga de camiones.<sup>11</sup>

#### 2.2.5. Proceso

Según la Norma ISO 9000:2005 un proceso se define como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. (Apuntes 2012. Planificación Estratégica. Ing. Jesús Alberto Lozada)



**Figura 7. Definición de Proceso**  
**Fuente: Apuntes 2012. Planificación Estratégica. Ing. Jesús Alberto Lozada**  
**Diseño: Elaboración Propia**

#### 2.2.6. “Picking”

Actividad de recolección manual de productos a granel.

#### 2.2.7. “SKU’s”

“Stock Keeping Unit” (Número de referencia) es un número o una cadena de caracteres alfanuméricos que indican un producto.<sup>12</sup>

#### 2.2.8. Inventario

Existencias de todo artículo o recurso utilizado por una organización de cualquiera de las siguientes formas: materias primas, artículos en proceso, producto terminado, suministros.

<sup>11</sup> Julio Juan Anaya Tejero. ALMACENES: *Análisis, diseño y organización*. España: ESIC Editorial. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: Google Books.

<sup>12</sup> Documento en línea (2007). *SKU Definition*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: <http://www.techterms.com/definition/sku>

Los inventarios existen para permitirle a las empresas cumplir con los requerimientos de los clientes.<sup>13</sup>

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Cargill es una empresa internacional productora y comercializadora de alimentos, agrícola, financiera, de productos y servicios industriales. Fundada en 1865, esta compañía privada emplea a la fecha 138.000 personas en 63 países. Cargill ayuda a los clientes a alcanzar el éxito a través de la colaboración y la innovación y se ha comprometido en aplicar el conocimiento global y la experiencia para ayudar a satisfacer los desafíos económicos, ambientales y sociales en aquellos lugares en los que hace negocios.

A lo largo de los años ha expandido su negocio a las áreas de producción de harinas, grasas, sal y alimento para animales.<sup>14</sup>

Sobre Cargill en Venezuela:

- 1986** En el mes de Marzo Cargill de Venezuela C.A. inicia operaciones en el país, a través de una asociación con Mimesa C.A. para formar Agroindustrial Mimesa situada en Maracaibo, Estado Zulia, dedicándose a la fabricación de harinas y a la elaboración de pastas alimenticias
- 1988** Adquiere Pastificio Universal ubicado en Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.
- 1989** Compra Pillsbury de Venezuela, empresa que contaba con un molino semolero, uno harinero y un pastificio en Catia La Mar, poseedora de las renombradas marcas de pasta, Milani y Suprema, además de la línea de harinas de panificación Rey del Norte.
- 1990** Cargill de Venezuela se consolida con las empresas Mimesa, Pillsbury y Pastificio Universal. En Diciembre de ese mismo año, Cargill de Venezuela incursiona en el mercado de aceites refinados con la adquisición de La Torre del Oro en Turmero,

<sup>13</sup> Instituto PYME. *Gestión de inventarios*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/587/Gestion-de-inventario>

<sup>14</sup> CARGILL DE VENEZUELA, *Historia*. Obtenido el día 12 de Febrero de 2012, desde: <http://www.cargill.com.ve/es/sobre-cargill-venezuela/historia/index.jsp>

- Estado Aragua.
- 1991** Adquisición de oficinas corporativas en Caracas. Al expandirse hacia nuevos mercados incursiona en el negocio de arroz y adquiere la finca Puente Leña en Píritu, Estado Portuguesa.
  - 1993** Compra las plantas aceiteras de Mavesa, ubicadas en Valencia y Puerto Cabello, Edo. Carabobo, así como las reconocidas marcas Vatel, Branca, Los Tres Cochinitos y Tresco.
  - 1994** Incrementa las actividades en el negocio de arroz al comprar la planta productora de arroz Santa Ana, localizada en San Carlos, Estado Cojedes.
  - 1995** Se asocia con Pequiven para la construcción de la salina por evaporación solar más moderna del mundo, ubicada en Los Olivitos, Estado Zulia, hoy conocida como Produsal.
  - 1998** Instala la primera planta de arroz precocido en Venezuela en Píritu, Estado Portuguesa. Adquisición de Gramoven y consolida su posición de liderazgo en el mercado, transformándose en el principal proveedor de insumos elaborados para la industria de alimentos de Venezuela y de productos de marca para el mercado de consumo masivo.
  - 1999** Inicia sus actividades en el negocio de alimentos para mascotas, producidas en la planta de Barquisimeto, Estado Lara.
  - 2001** Con la adquisición de Agribrands International, se unen esfuerzos con Cargill Nutrición Animal consolidando a la compañía en el mercado como importante proveedor de alimentos para animales.
  - 2006** Adquisición de Molinarca, Molinos de Trigo de Alfonso Rivas en La Encrucijada.
  - 2011** Cargill de Venezuela cumple 25 años alimentando el bienestar del venezolano

A la fecha cuenta con más de 1.800 empleados ubicados en sus 17 localidades en el país: 10 plantas, 4 centros de distribución, 1 oficina de ventas y 2 oficinas principales ubicadas en Caracas.

### 2.3.1. *Visión corporativa*<sup>15</sup>

La visión de Cargill es elevar los estándares de vida del mundo, ofreciendo mayor valor a los productores y consumidores, responsable con la comunidad y el medio ambiente.

### 2.3.2. *Visión Cargill*

- Nuestro propósito: es ser el líder mundial en la nutrición de personas.
- Nuestra misión: es crear valor distintivo.
- Nuestro enfoque: ser confiables, creativos y emprendedores.
- Nuestras medidas rendimiento: empleados comprometidos, clientes satisfechos, comunidades desarrolladas y un crecimiento rentable.

### 2.3.3. *Valores*

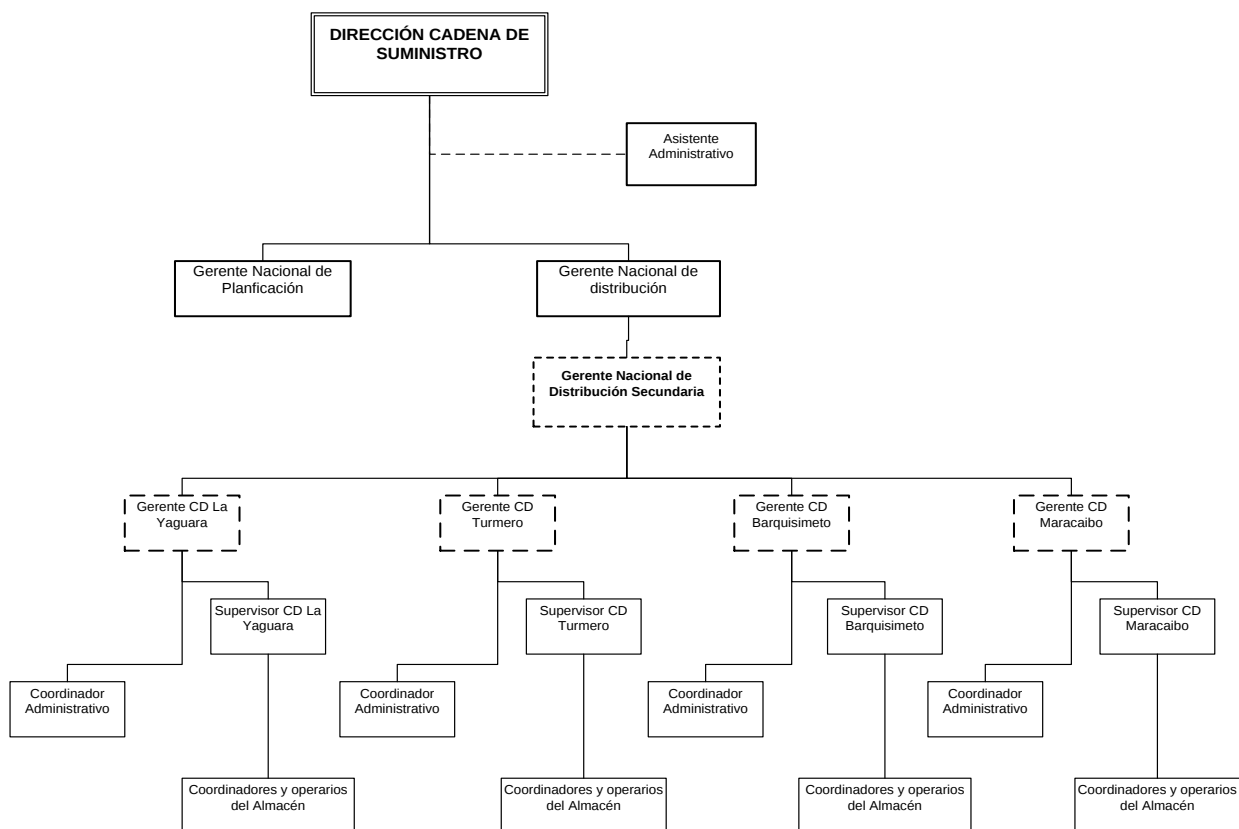
Nuestras creencias básicas constituyen los cimientos de las relaciones que construimos con los clientes, proveedores, empleados accionistas y las comunidades en las que hacemos negocios.

- Integridad: nuestra palabra es nuestra garantía
- Excelencia: hacer de Cargill la mejor compañía en todo lo que haga.
- Crecimiento: crear oportunidades para los individuos y nuestros negocios
- Trabajo en equipo: sumar los conocimientos y habilidades de los empleados a través de la comunicación efectiva para crear éxito compartido.
- Visión de futuro: tener la paciencia y la visión que nos permitan construir negocios duraderos
- Deseos de competir: buscar ganar con reglas de juego claras, con ética y transparencia. Comportamientos clave para el éxito.

---

<sup>15</sup> Manuel Suárez, Gabriel Stampfli (2012). *Logística Centro de Distribución La Yaguara, Cargill S.R.L.*

#### 2.3.4. Estructura organizativa general



**Figura 8. Estructura organizativa general Cadena de Suministro**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo permite establecer los aspectos necesarios para comprender el “cómo” se realiza el estudio, contempla el tipo, enfoque y diseño de la investigación, así mismo trata sobre la unidad de análisis, instrumentos de recolección y análisis de datos.

#### 3.1. *Tipo de estudio*

El tipo de estudio desarrollado se puede definir como un proyecto factible. Según la UPEL (2004), en la sección tercera, establece que: "El Proyecto Factible, consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos". (p.16)<sup>16</sup>

El proyecto factible se divide en dos (2): el estudio explicativo, descriptivo y transeccional con muestra intencional, y por otra parte el modelo operativo.

El estudio es *explicativo* ya que pretende conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Apunta a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretende responder a preguntas como: ¿Por qué ocurre? ¿En qué condiciones ocurre? Son más estructurados y en la mayoría de los casos requieren del control y manipulación de las variables en un mayor o menor grado. *Descriptivo* ya que “no hay manipulación de variables, estas se observan y se describen tal como se presentan en su ambiente natural” esta es utilizada ya que se quiere describir una realidad en la actualidad en todos sus componentes principales y requiere de conocimiento previo teórico e investigativo para poder construir instrumentos de medida válidos y confiables.<sup>17</sup> En los estudios de tipo *transeccional o transversal* la unidad de análisis es observada en un solo punto en el tiempo.

<sup>16</sup> Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2004). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales*. Venezuela: Fondo editorial de la UPEL.

<sup>17</sup> Tevni Grajales G (2000). *Tipos de investigación*. Obtenido el día 10 de Enero del 2012, desde: <http://tgrajales.net/investipos.pdf>

Se utilizan en investigaciones con objetivos del tipo exploratorio o descriptivo para el análisis de la interacción de las variables en un tiempo específico<sup>18</sup>.

En el modelo operativo se expresan con detalle las líneas de acción a realizar, los medios necesarios, organizadores y agentes ejecutores. Debe por lo menos, responder de manera detallada a las siguientes interrogantes: ¿Cómo y con qué secuencia se logran los objetivos?, ¿Cómo se llevarán a cabo las estrategias prevista?, ¿Cómo y dónde se realizará la acción?, ¿Quiénes serán las organizaciones y agentes ejecutores?, ¿Quiénes serán los responsables de control y cómo se realizará?, ¿Con cuales medios se llevarán a cabo las estrategias?, ¿Cuándo y dónde se necesitarán los medios previstos?<sup>19</sup>

Cuantitativo ya que “el objeto de estudio es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad. Sus instrumentos suelen recoger datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante”, *cualitativo* siendo esta “una investigación que se basa en el análisis subjetivo e individual, esto la hace una investigación interpretativa, referida a lo particular” (v.supra.p.16 – pie de página 17).

Así mismo se considera un estudio de campo, es decir, sobre el terreno. En las investigaciones de campo se trabaja generalmente en un área geográfica determinada y con “personas” o “sujetos”, quienes son nuestras fuentes de conocimientos. Generalmente se utilizan como instrumentos diferentes tipos de observación, encuestas, entrevistas, cuestionarios, tests o pruebas para hacer indagaciones<sup>20</sup>.

### 3.2. Unidad de análisis

La unidad métrica de análisis utilizada en CD La Yaguara viene representada por las siguientes: toneladas despachadas y reservadas por día, unidad procesada por tiempo en minutos y tiempo en días para cada uno de los proceso y sub-procesos (Ver Tabla 1).

18 Héctor Luis Ávila Baray. *Introducción a la Metodología de la investigación*. Obtenido el día 09 de Septiembre de 2012, desde: <http://www.eumed.net/libros/2006c/203/2a.htm>

19 Mario Molins Pera (1998). *Teoría de la planificación*. Caracas, Venezuela: Comisión de estudios de postgrado, Universidad Central de Venezuela. Obtenido el día 02 de Julio de 2012, desde: Google Books

20 Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2004). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales*. Venezuela: Fondo editorial de la UPEL.

**Tabla 1. Unidad de análisis**  
**Diseño: Elaboración propia**

| PROCESO                                          | SUB-PROCESO     | UNIDAD        |
|--------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| DESPACHO                                         | ENRUTAMIENTO    | UNIDADES/MIN  |
|                                                  | SADA            |               |
|                                                  | PICKING         |               |
|                                                  | CARGA DE CAMIÓN |               |
|                                                  | FACTURACIÓN     |               |
| RECEPCIÓN                                        | PREC            | UNIDADES/MIN  |
| ALMACENAMIENTO                                   | NO APLICA       | UNIDADES/DÍA  |
| CAPACIDAD DE DESPACHO<br>(TONELADAS DESPACHADAS) | NO APLICA       | TONELADAS/DÍA |
| DEMANDA (TONELADAS<br>RESERVADAS)                | NO APLICA       |               |

### 3.3. Población

El Centro de Distribución engloba todos los procesos como lo son despacho, recepción y almacenamiento y a su vez a los sub-procesos que los conforman. Siendo estos la población del estudio, representada por el tiempo de Enrutamiento, SADA, “Picking”, Carga de Camión, Facturación, estos para despacho y el tiempo de recepción, PREC y almacenamiento. Como parte de la población se toma en cuenta todos los productos del CD sin excepción.

### 3.4. Muestra

Para tener una referencia de la magnitud del tamaño de muestra intencional mínima necesaria, se fundamentó a través de la expresión correspondiente, para la extracción de la media muestral de una población normal bajo el esquema de muestreo aleatorio simple. El tamaño de muestra para la toma de tiempos de cada uno de los procesos y sub-procesos se determinó a través de la siguiente expresión:

$$n = \left( \frac{Z * \sigma}{E} \right)^2$$

**Figura 9. Cálculo de tamaño de muestra**  
**Fuente: Apuntes 2012. Análisis de Datos.**  
**Ing. Adelmo Fernández**

E = error = precisión (5%) \* media;  $\sigma$  = desviación estándar; Z = 1.96 (Nivel de confianza del 95%)

### 3.5. *Recolección de datos*

#### 3.5.1. *Entrevista no estructurada*

Una entrevista se utiliza “para obtener información de forma verbal a través de preguntas, acerca de las necesidades de la organización” también es necesario que los entrevistados sean “personas relacionadas de alguna manera con el objeto a estudio, el sistema actual o el propuesto”<sup>21</sup>. Según Galán (2009) “la entrevista es una de las técnicas más utilizadas en la investigación, se puede definir como una comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. La entrevista es el arte de escuchar y captar información”<sup>22</sup>.

Se aplicó dicha técnica realizando entrevistas no estructuradas al personal del Departamento de Logística, Almacén y Servicio al Cliente.

#### 3.5.2. *Observación*

La observación es definida como “técnica utilizada con el fin de estudiar a las personas en sus actividades de grupo y como miembros de la organización” permite al investigador ¿Qué se está haciendo?, ¿Cómo se está haciendo?, ¿Quién lo hace?, ¿Cuándo se lleva a cabo?, ¿Cuánto tiempo toma?, ¿Dónde se hace? y ¿Por qué se hace?.<sup>23</sup>

### 3.6. *Análisis de datos*

El análisis de los datos obtenidos se hará mediante: Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa), Diagrama de Venn, Diagrama Por qué - Por qué, histogramas de frecuencia, tablas dinámicas y gráficos dinámicos, para determinar las causas de la problemática presente y estudio de la situación actual.

<sup>21</sup> Edison Morales Lizarazo. *La recolección de datos*. Obtenido el día 10 de Septiembre de 2011, desde: <http://www.slideshared.net/edimor72/la-recoleccion-de-datos-1384547>

<sup>22</sup> Manuel Galán Amador (2009). *Metodología de la investigación*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: [www.manuelgalan.blogspot.com](http://www.manuelgalan.blogspot.com)

<sup>23</sup> Edison Morales Lizarazo. *La recolección de datos*. Obtenido el día 10 de Septiembre de 2011, desde: <http://www.slideshared.net/edimor72/la-recoleccion-de-datos-1384547>

### 3.6.1. HERRAMIENTAS

| Herramientas utilizadas para la elaboración del TEG                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIAGRAMA CAUSA-EFECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DIAGRAMA POR QUÉ-POR QUÉ                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DIAGRAMA DE FLUJO                                                                                                                                                                                                                                          | DIAGRAMA DE VENN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SMART ART                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación gráfica cualitativa utilizada para representar las causas que originan problemas de diferente naturaleza.</li> <li>- Sintetiza la información para que sea comprendida con claridad.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Este diagrama tiene por objetivo encontrar las causas de un problema, ordenándolas. Se trata de encontrar la causa de una causa anterior, preguntando varias veces por qué ocurre esto</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación gráfica de pasos a seguir para obtener un resultado.</li> <li>- Utilizado para caracterizar procesos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación gráfica y sencilla de identificar las estructuras o relaciones entre las organizaciones y cómo son percibidos en una comunidad, pueden ser herramientas útiles para el análisis o apoyar la toma de decisiones en un proceso.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramienta de Microsoft Office que muestra información de manera gráfica, para ser procesada de manera sencilla.</li> </ul>  |

Figura 10. Herramientas utilizadas para la elaboración del TEG

Fuente: Obtenido el día 14 de Marzo de 2012, desde:

<http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Los%20Grupos%20y%20sus%20Herramientas%20de%20Mejora%20Continua.pdf>, obtenido el día 16 de Marzo, desde: <http://www.slideshare.net/comunicarlos/formas-de-representacin-del-conocimiento> y obtenido el 17 de Junio de 2012, desde:

<http://www.slideshare.net/dublerisg/diagrama-de-venn-8019711>

Diseño: Elaboración propia

### 3.7. Estructura desagregada del Trabajo Especial de Grado (EDTEG)

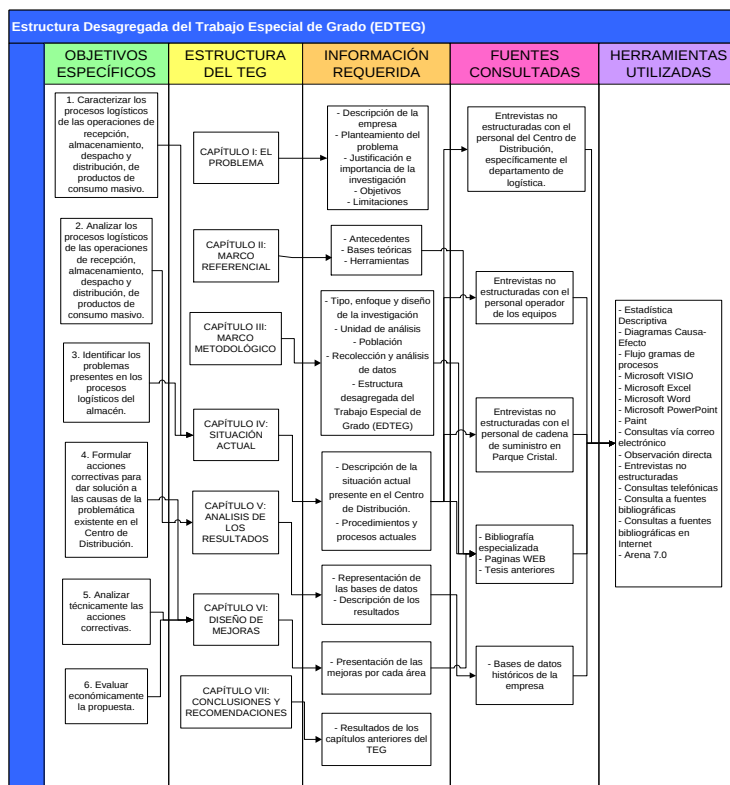


Figura 11. Estructura Desagregada del Trabajo Especial de Grado (EDTEG)

Diseño: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### 4. SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se describe la situación actual del Centro de Distribución La Yaguara. En dicho CD no se encuentra documentada la descripción de los procesos vigentes, por tanto se procede a levantar la información recolectada utilizando flujogramas de proceso y se identifican los problemas existentes mediante el uso de diagramas Causa - Efecto y Por qué - Por qué

El Centro de Distribución se encarga principalmente de atender a clientes denominados cuentas claves<sup>24</sup>, los cuales están conformados por cadenas nacionales, regionales, mayoristas y supermercados independientes.

El proceso macro se inicia una vez generada la orden del cliente, a raíz de la gestión de ventas. Posteriormente estas órdenes de compra son cargadas por los vendedores en OW<sup>25</sup> como pedidos (SA<sup>26</sup>) a través de la sincronización de los PDA<sup>27</sup> de los vendedores con XSALES<sup>28</sup> o directamente en OW a través de los asistentes de ventas; los vendedores deben visitar al cliente cada 15 días. Finalmente, esta etapa es completada una vez que los pedidos son aprobados por el departamento de riesgo en función de la disponibilidad de límite de crédito de los clientes. Los pedidos (SA) se visualizan en el sistema como despachables, se realiza la reserva de inventario en WMS<sup>29</sup>, en función de las prioridades de reserva del sistema, y cuando se cumple la premisa de que los niveles de productos son mayores o iguales a 80% de las cantidades solicitadas por cada línea de pedido. En las localidades sin WMS los planificadores definen las prioridades de despacho y coordinan con el equipo de distribución el cumplimiento de estos planes. Adicionalmente, en caso de requerirse la solicitud de citas para el despacho de ciertos clientes, el equipo de Planificación y Distribución envía el requerimiento al equipo de servicio al cliente, quienes confirman la

---

<sup>24</sup> Clientes tales como cadenas nacionales

<sup>25</sup> One Work: Sistema operativo de facturación

<sup>26</sup> Soft Allocation: codificación interna de los pedidos reservados

<sup>27</sup> Portable Digital Agenda: Equipos que utilizan los vendedores para tomar pedidos

<sup>28</sup> Sistema operativo de los PDA

<sup>29</sup> Warehouse Management System: sistema de gestión de inventarios

misma con el comprador y envían el comunicado interno para garantizar el despacho en las fechas solicitadas. En esta etapa el equipo de distribución coordina la carga en función de la disponibilidad de vehículos y gestiona la documentación necesaria (guía SADA<sup>30</sup>, generación de “load”<sup>31</sup> y facturación – “load” OW). Finalmente se realiza el despacho y se entrega el pedido al cliente. En caso de presentarse una devolución por diferentes motivos tales como: reclamos por calidad, pedidos con “backorder”<sup>32</sup>, pedidos incompletos, entre otras causas (para mayor detalle véase Anexo A), el equipo de distribución debe garantizar el oportuno retorno y procesamiento de la mercancía al CD la Yaguara, específicamente al área de recepción, lo cual involucra varios procesos como: recepción, almacenamiento, devoluciones, donaciones y fletes. Recepción se encarga de recibir y almacenar la mercancía proveniente de las plantas y “copackers”<sup>33</sup>, por otra parte se encarga de procesar las donaciones y pago de fletes a los transportistas. En la página 23a se presenta el flujograma de proceso macro Cargill La Yaguara, donde se visualiza el cruce de procesos propios del CD. (v.infra.p.23a)

Los procesos logísticos que conforman el Centro de Distribución son recepción, almacenaje, despacho y distribución. Estos se describirán uno a uno para ser comprendidos de forma clara. Se debe destacar el transporte como elemento importante en la cadena de suministro ya que este es el encargado de llevar la mercancía despachada en el CD hasta el cliente.

#### **4.1. TRANSPORTE**

La flota de transporte para despachos de mercancía es un servicio tercerizado de Cargill de Venezuela S.R.L, ya que al contar con una flota de vehículos propios se debe prever todos los costos asociados a mantenimiento, pago de choferes, uniformes, vacaciones, entre otros, adicionalmente a esto se debe lidiar con los sindicatos de los trabajadores. Por otra parte utilizando el servicio tercerizado la empresa se expone a que los choferes manipulen incorrectamente la mercancía, la entreguen inapropiadamente, y existe el riesgo de merma

<sup>30</sup> Guías de movilización, reporte al Gobierno de Inventarios de Cargill.

<sup>31</sup> Cargar y armar un pedido.

<sup>32</sup> Pedidos incompleto.

<sup>33</sup> Contract packer: es una compañía que manufactura o empaqueta productos para otros clientes.

de vehículos que afecten el despacho de las toneladas requeridas, como ventaja se podría decir que se debe correr únicamente con los gastos por concepto de utilidad del transportista. La flota a la fecha se encuentra conformada por once (11) tipos diferentes de camiones, los cuales se muestran en un cuadro resumen donde se destaca el tipo y capacidad de carga de camión (Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Tipo de camión vs capacidad de carga.**

**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Cargill de Venezuela. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración Propia

| TIPO DE CAMIÓN      | CAPACIDAD (KG) |
|---------------------|----------------|
| CM PICKUP 150       | 700,00         |
| CM CAMIÓN 350       | 2.800,00       |
| CM MITSUBISHI FK44  | 3.800,00       |
| CM DINA SUPER DUTTY | 4.200,00       |
| CM DINA FE          | 5.000,00       |
| CM DINA D9          | 5.900,00       |
| CM CAMION 600       | 6.000,00       |
| CM CAMIÓN 750       | 10.000,00      |
| CM CAMIÓN 800       | 12.000,00      |
| CM TORONTO          | 17.000,00      |
| CM GANDOLA 5 EJES   | 22.000,00      |

Los destinos a los cuales se realizan despachos son codificados y divididos por zonas según la región que corresponda, el CD es el encargado de la Región Capital y Oriente Norte. Se presenta en la Tabla 3 los códigos de las zonas y destinos correspondientes.

**Tabla 3. Código y destino (Región Capital y Oriente Norte)**

**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Cargill de Venezuela. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

| REGIÓN ORIENTE NORTE |                                | REGIÓN CAPITAL |                          |
|----------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------|
| CÓDIGO ZONA          | DESTINO                        | CÓDIGO ZONA    | DESTINO                  |
| 501                  | BARCELONA/PTO. LA CRUZ         | 301            | ZONA CAPITAL 01          |
| 502                  | PERTIGALETE                    | 302            | ZONA CAPITAL 02          |
| 503                  | CLARINES/PTO. PÍRITU           | 303            | ZONA CAPITAL 03          |
| 504                  | CUMANÁ                         | 304            | ZONA CAPITAL 04          |
| 505                  | ARAGUA DE BARCELONA            | 305            | ZONA CAPITAL 05          |
| 506                  | ANACO/CANTaura                 | 306            | ZONA CAPITAL 06          |
| 509                  | CUMANACOA                      | 307            | FILAS DE MARICHES        |
| 510                  | VALLE GUANA/SAB. UCHIR         | 308            | ZONA CAPITAL 08          |
| 514                  | CARUPANO/EL PILAR              | 309            | ZONA CAPITAL 09          |
| 515                  | IRAPA                          | 310            | ZONA CAPITAL 10          |
| 516                  | GUIRIA                         | 311            | GUARENAS/GUATIRE/LA ROSA |
| 518                  | MATURIN/QUIRUIRE               | 312            | EL JUNQUITO              |
| 522                  | YAGUARAPARO                    | 313            | ARAIRA                   |
| 523                  | SAN ANTONIO DE MATURIN/ CARIBE | 314            | SAN ANTONIO/LOS TEQUES   |
| 524                  | MARGARITA                      | 315            | CATIA LA MAR/LA GUAIRA   |
| PLANTAS Y SUCURSALES |                                | 316            | CARABALLA/MACUTO         |
| P01                  | PLANTA VALENCIA                | 317            | NAIGUATA                 |
| P04                  | PLANTA CATIA LA MAR            | 318            | CARAYACA                 |
| P05                  | PLANTA CATIA                   | 319            | CAUCAGUA                 |
| P06                  | PLANTA MARACAIBO               | 320            | TACARIGUA/HIGUEROTE      |
| P17                  | PLANTA LA ENCRUCIJADA          | 321            | EL CLAVO                 |
| S05                  | SUC. BARQUISIMETO              | 322            | SAN JOSE DE RIO CHICO    |
| S07                  | SUC. MARACAIBO                 | 323            | CURIEPE                  |
| S08                  | SUC. TURMERO                   | 324            | EL GUAPO                 |
|                      |                                | 326            | BOCA DE UCHIRE           |

Las paletas vacías deben ser retornadas a planta para que puedan enviar mercancía al CD para cumplir con los niveles de inventario, para ello es necesario utilizar los códigos de destinos de plantas y sucursales (v.supra.p.23).

#### 4.2. DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN

El despacho se puede segmentar en varios procesos que lo conforman, entre los cuales se encuentran: Generación del pedido (OC), Enrutamiento, creación de “load”, “Picking”, Carga del Camión, SADA (despacho) y Facturación. Se muestra la caracterización de estos mediante la utilización de flujogramas.

En la Figura 12 se puede observar el proceso de generación del pedido (OC).

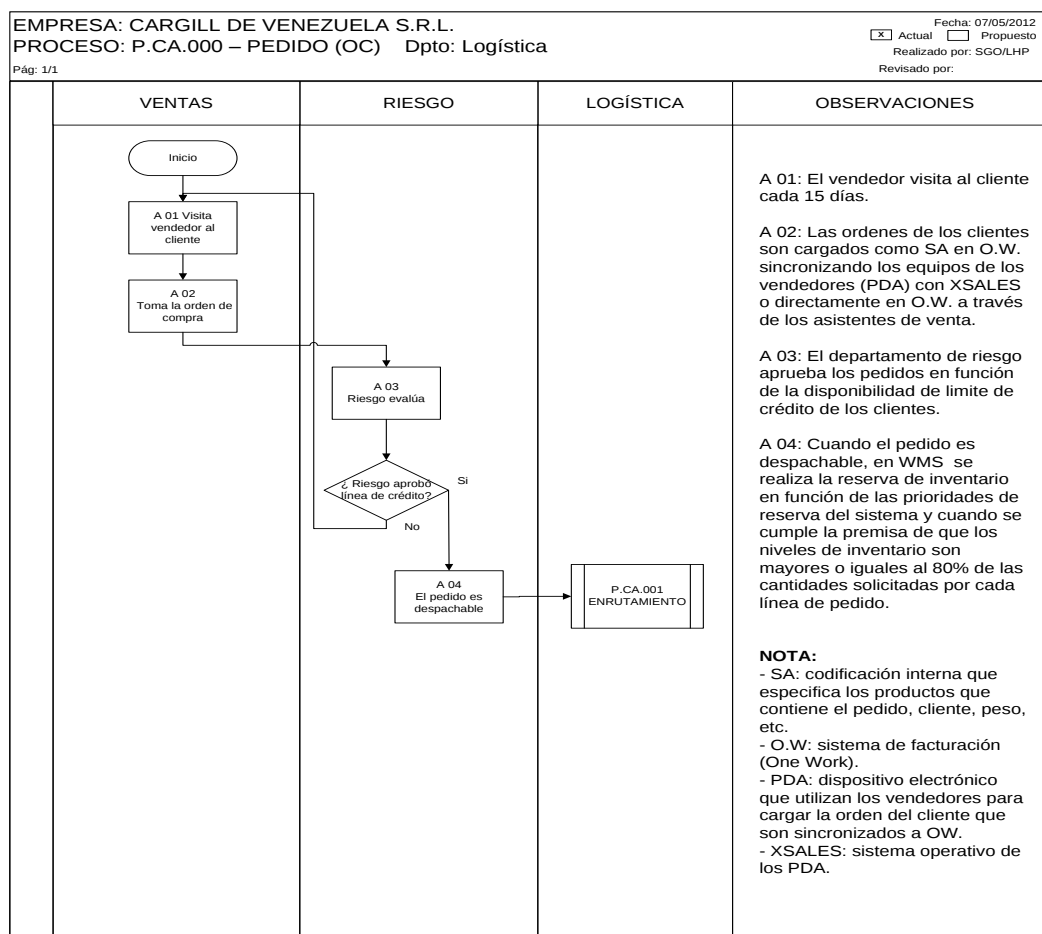
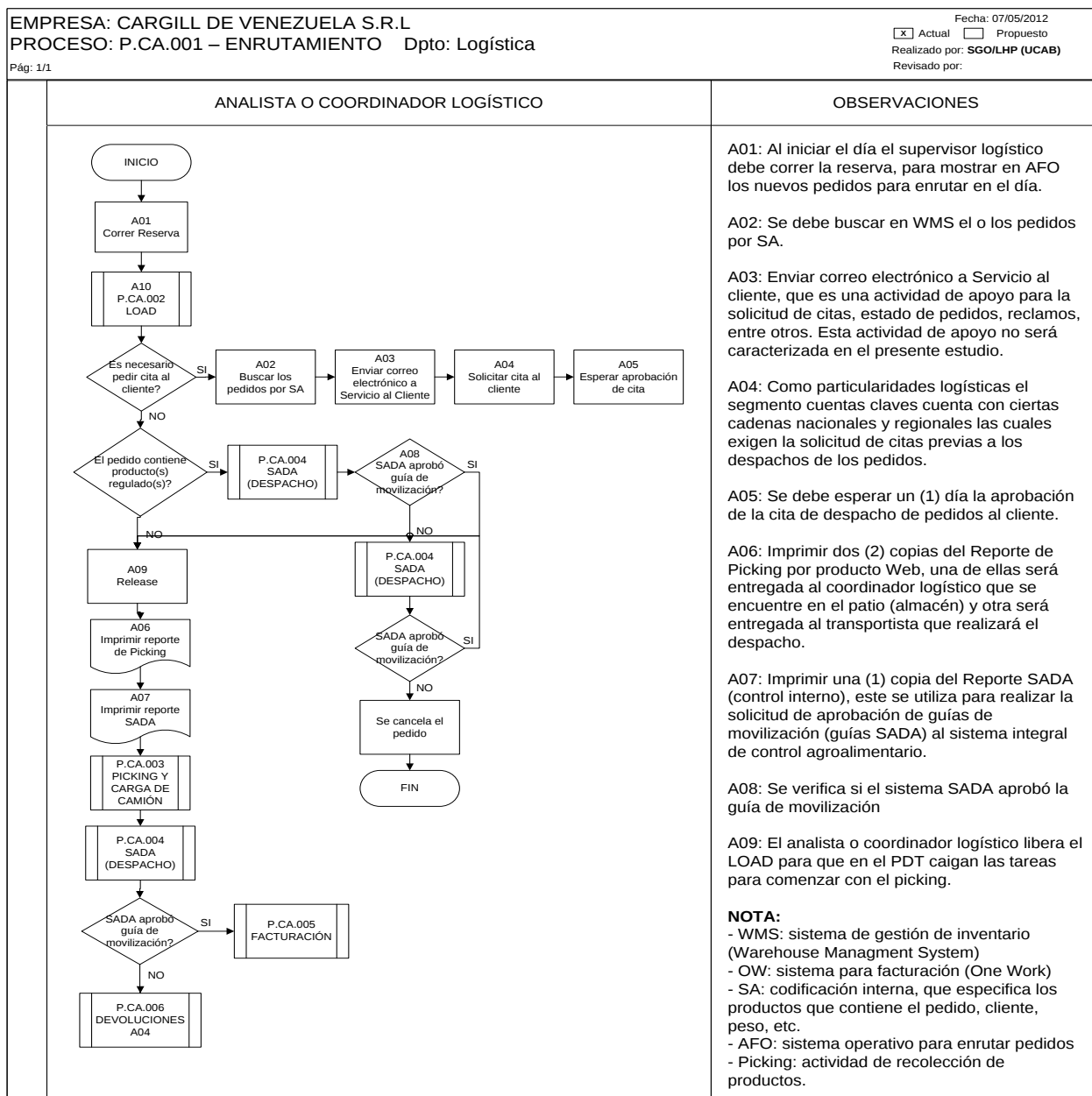


Figura 12. Proceso P.CA.000 – PEDIDO (OC)

Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

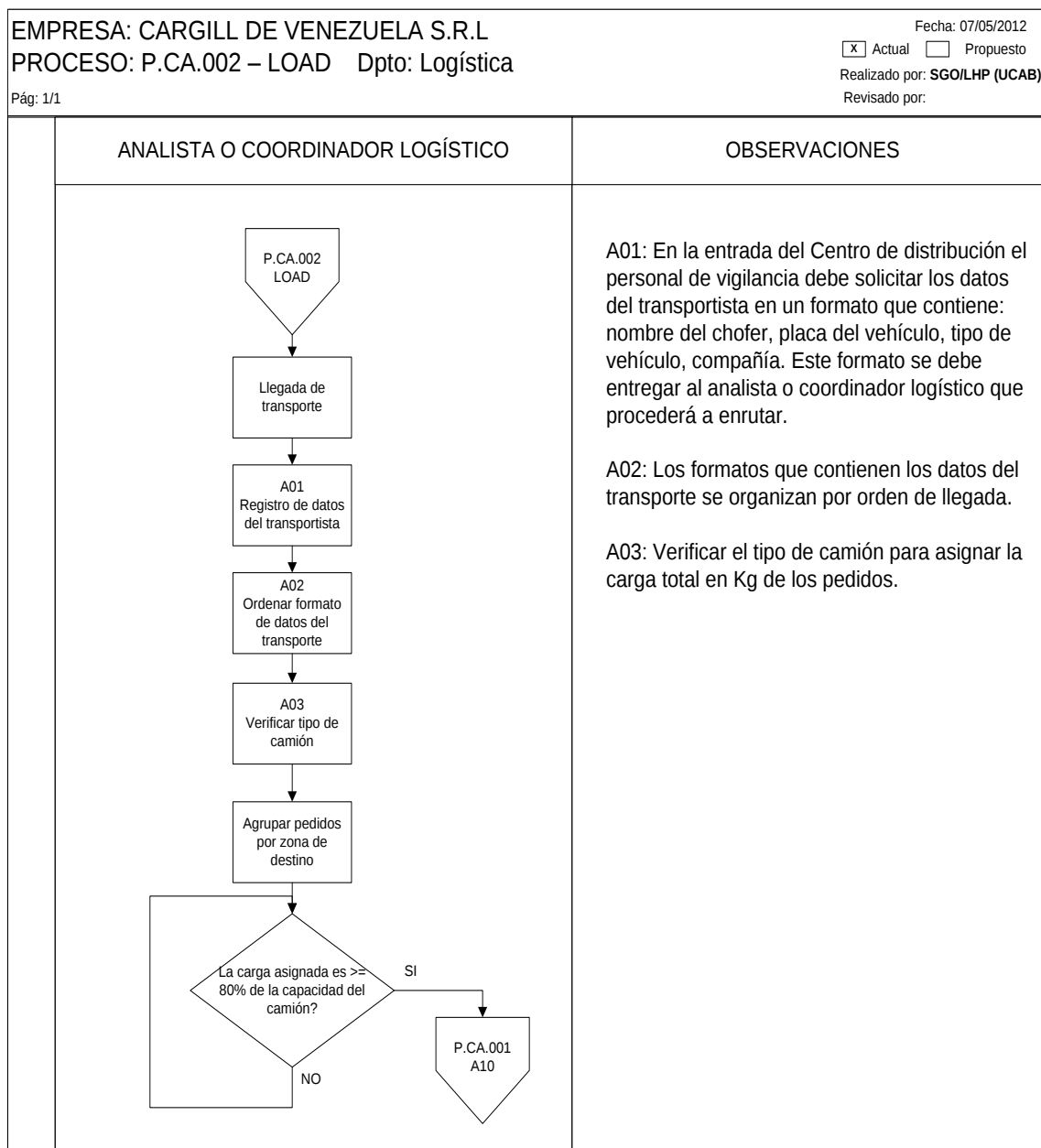
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 13 se muestra el proceso de enrutamiento, el cual es de suma importancia para iniciar el proceso de despacho. Se observa que en él se encuentran múltiples conexiones a sub-procesos que pueden iniciar si y sólo si se realizan ciertas actividades propias del enrutamiento.



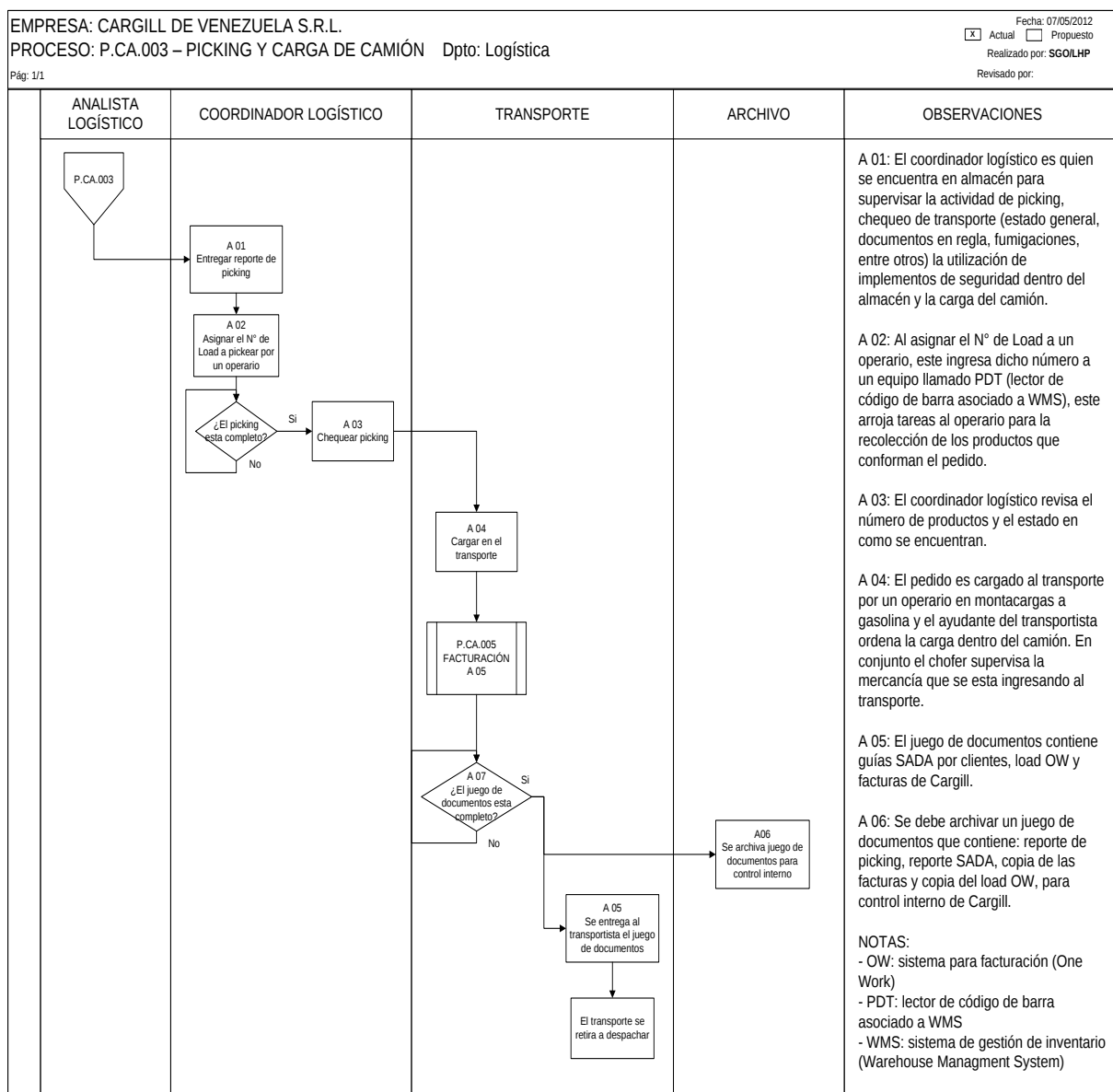
**Figura 13. Proceso P.CA.001 – ENRUTAMIENTO**  
**Fuente:** Entrevista no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

En la Figura 14 se observa cómo se realiza el proceso de creación del “load” el cual se encuentra inmerso en enrutamiento.



**Figura 14. Proceso P.CA.002 – LOAD**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

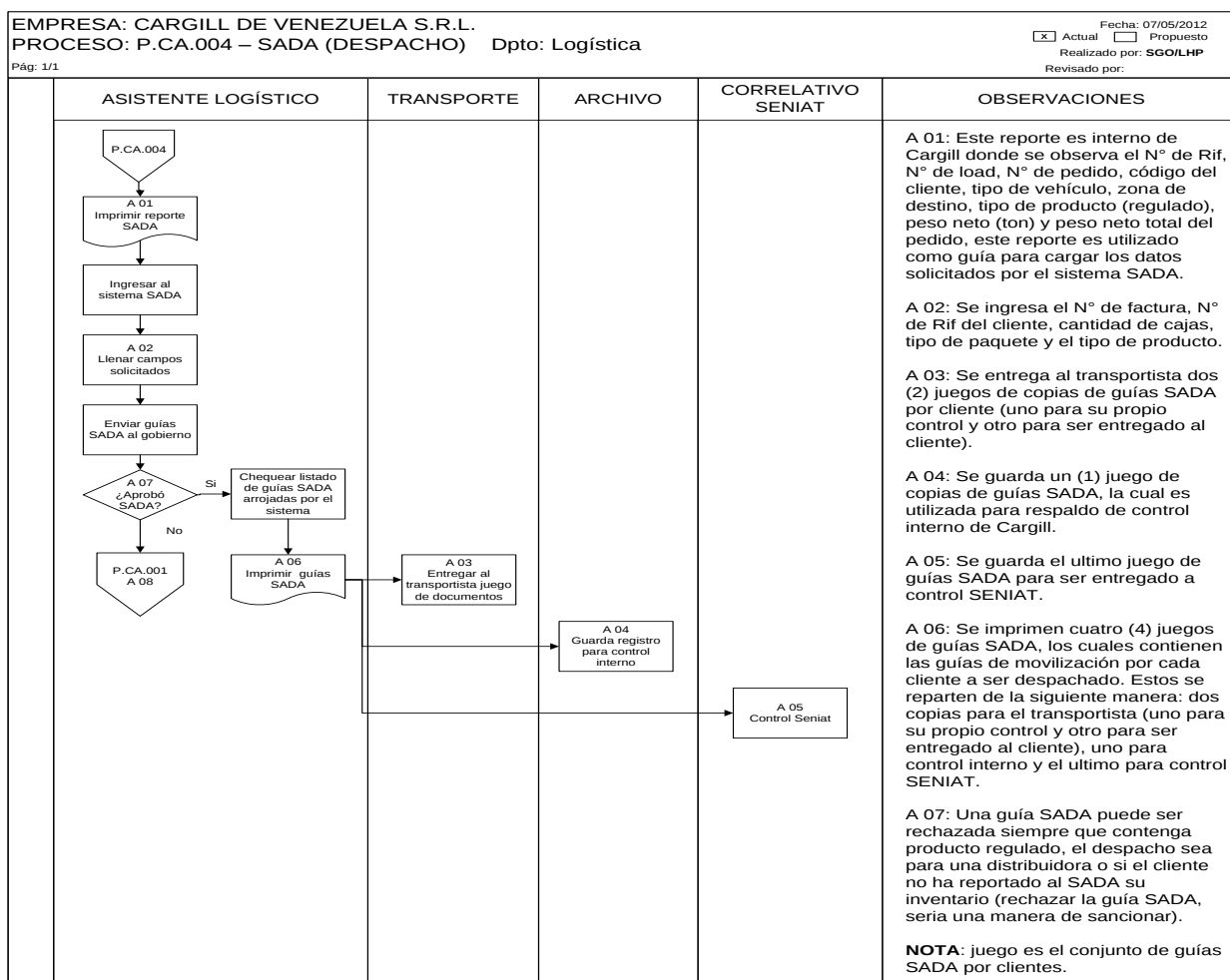
En la Figura 15 se muestra un proceso clave para el despacho al cliente, conformado por el “picking” y carga del camión, ambos deben ser estrictos y rigurosos para completar el “load” satisfactoriamente.



**Figura 15. Proceso P.CA.003 – PICKING Y CARGA DE CAMIÓN**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

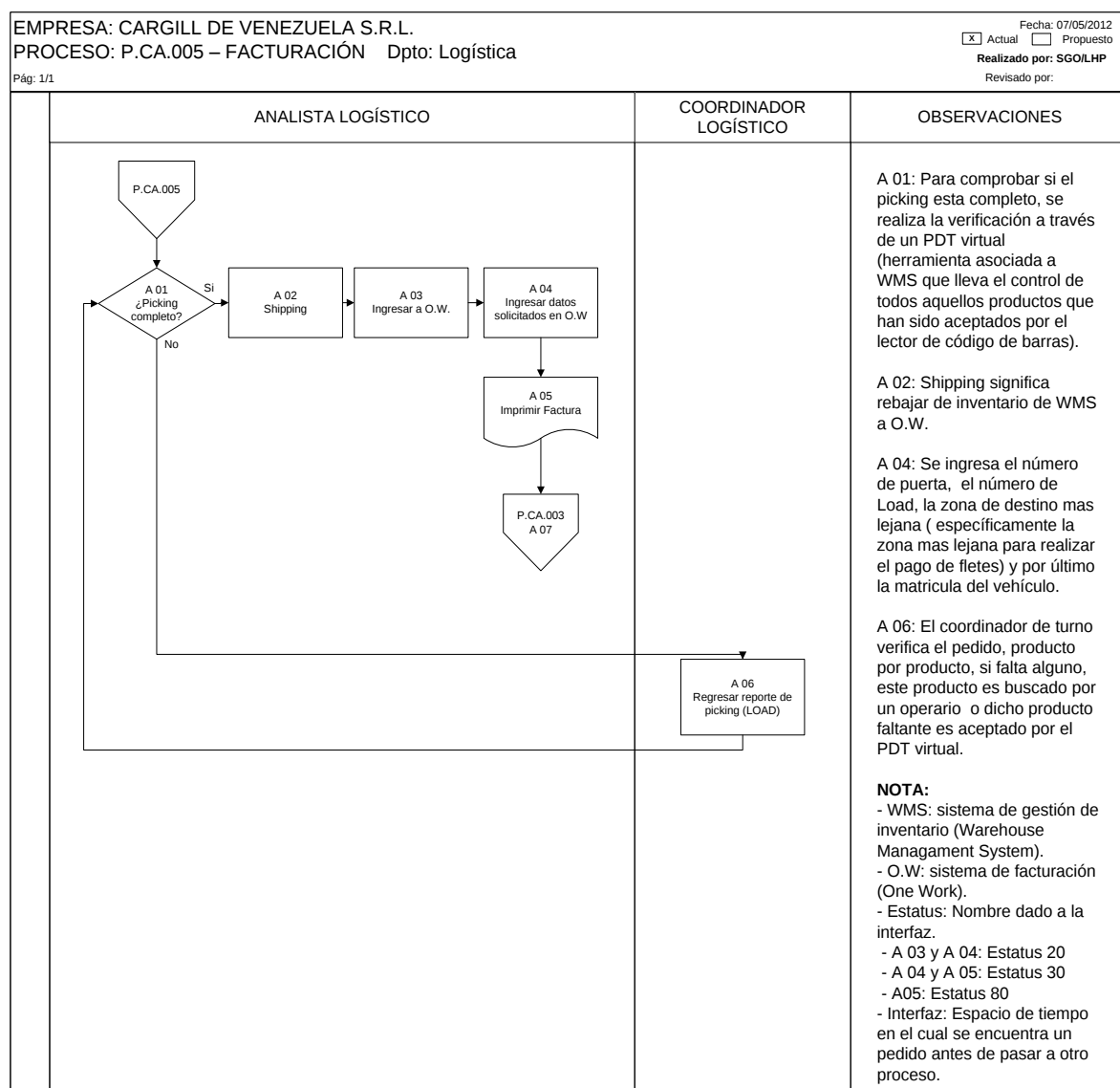
Para realizar cualquier despacho es obligatorio generar una guía de movilización por cliente; esta debe ser solicitada al Gobierno mediante el Sistema Integral de Control

Agroalimentario (SICA), el cual controla reportes de Recepción, Despacho, Devoluciones, y aprueba la guías de movilización SADA. Este es un documento de control del inventario perteneciente al CD (dentro y fuera de él), las guías de movilización deben ser aprobadas por el sistema SICA y el tiempo dependerá del tipo de producto que contenga el despacho; de ser producto regulado conllevará un tiempo mayor a si estás sólo tuviesen producto no regulado. En la Figura 16 se presenta el proceso para generar guías SADA de despacho.



**Figura 16. Proceso P.CA.004 – SADA (DESPACHO)**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

En la Figura 17 se observa el proceso final para concluir el despacho conformado por la facturación del “load”.

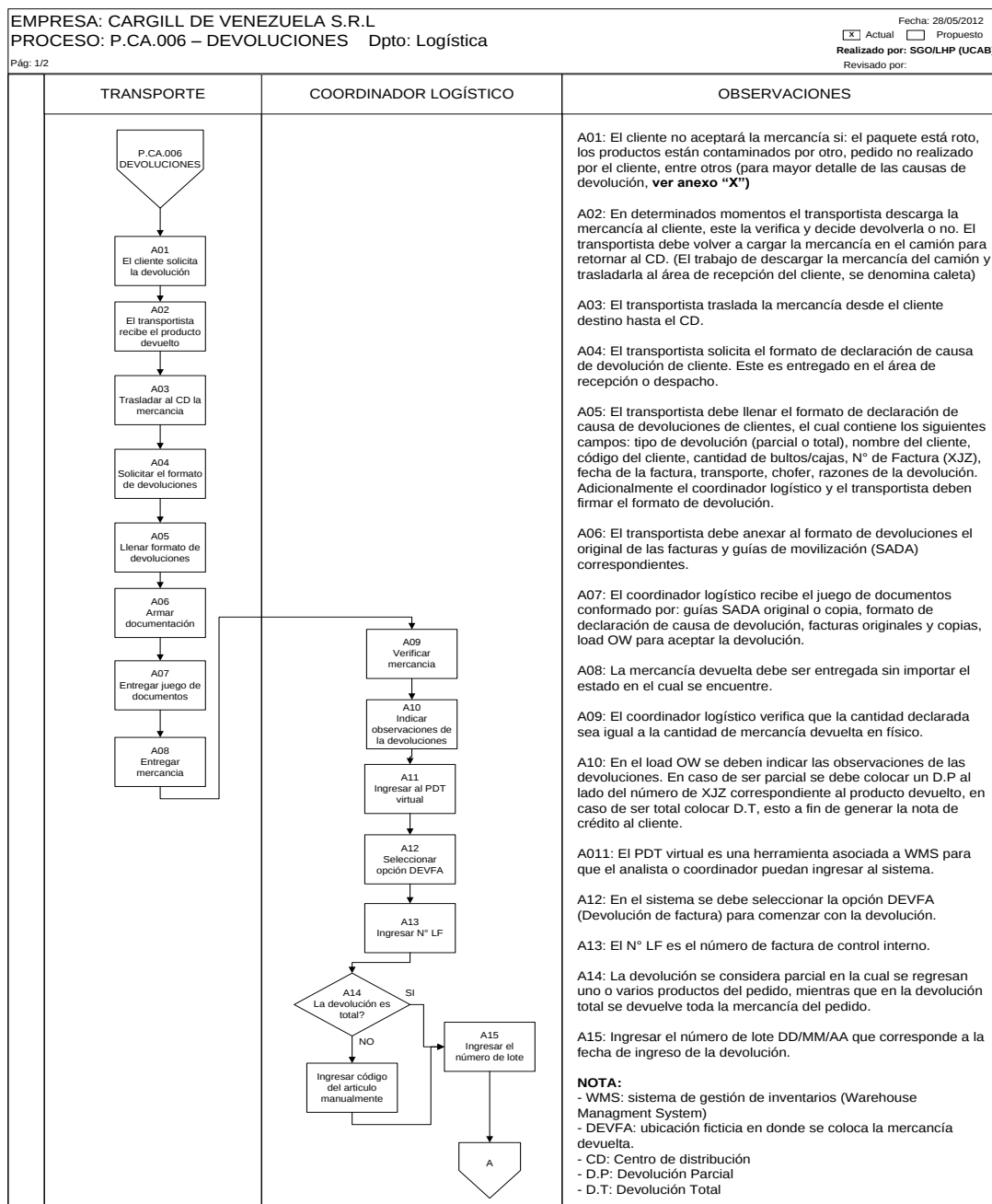


**Figura 17. Proceso P.CA.005 – FACTURACIÓN**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

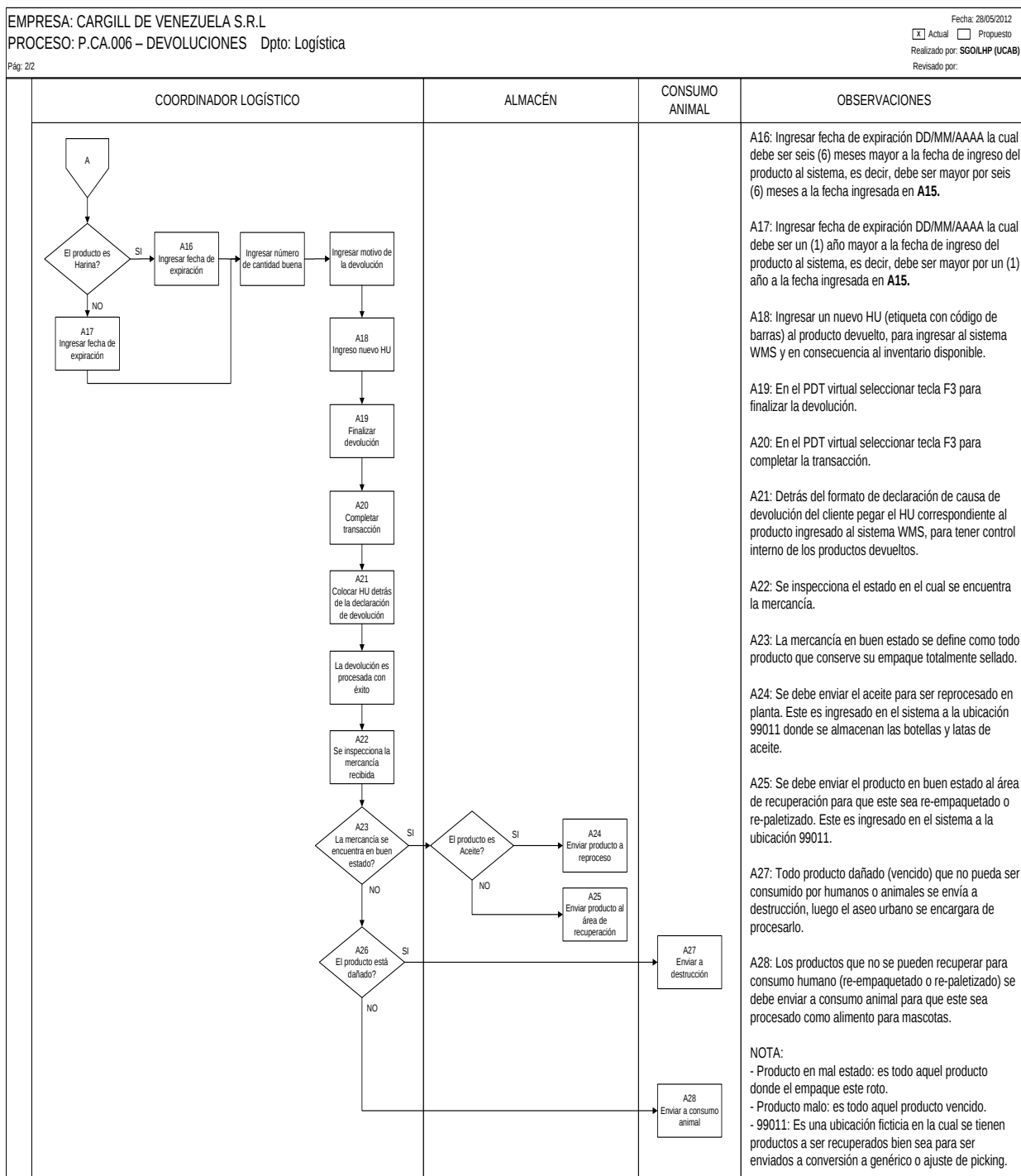
### 4.3. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

En el área de recepción se llevan a cabo varios procesos entre los cuales encontramos: la recepción y almacenamiento de mercancía, las devoluciones, fletes y donaciones, los cuales serán caracterizados en las siguientes figuras.

La Figura 18 y Figura 19 muestra como se lleva a cabo la recepción y procesamiento de las devoluciones las cuales se pueden realizar por un rechazo de guía SADA o por una devolución propia del cliente.

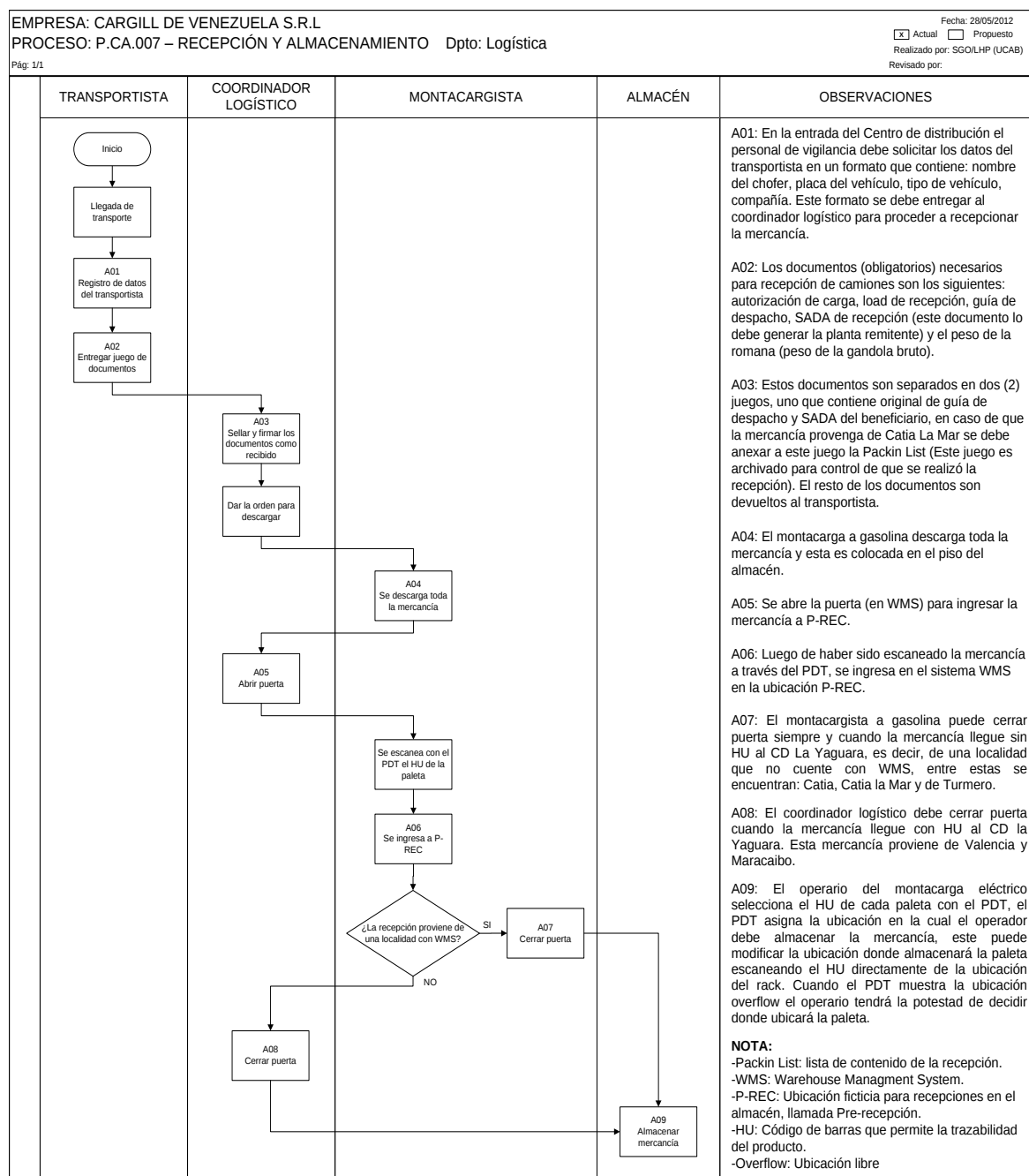


**Figura 18. Proceso P.CA.006 – DEVOLUCIONES (PARTE I)**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia



**Figura 19. Proceso P.CA.006 – DEVOLUCIONES (PARTE II)**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

La Figura 20 presenta cómo se realiza la recepción y almacenamiento de mercancía en el Centro de Distribución.



**Figura 20. Proceso P.CA.007 – RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 21 se muestran las actividades que conforman el proceso de fletes.

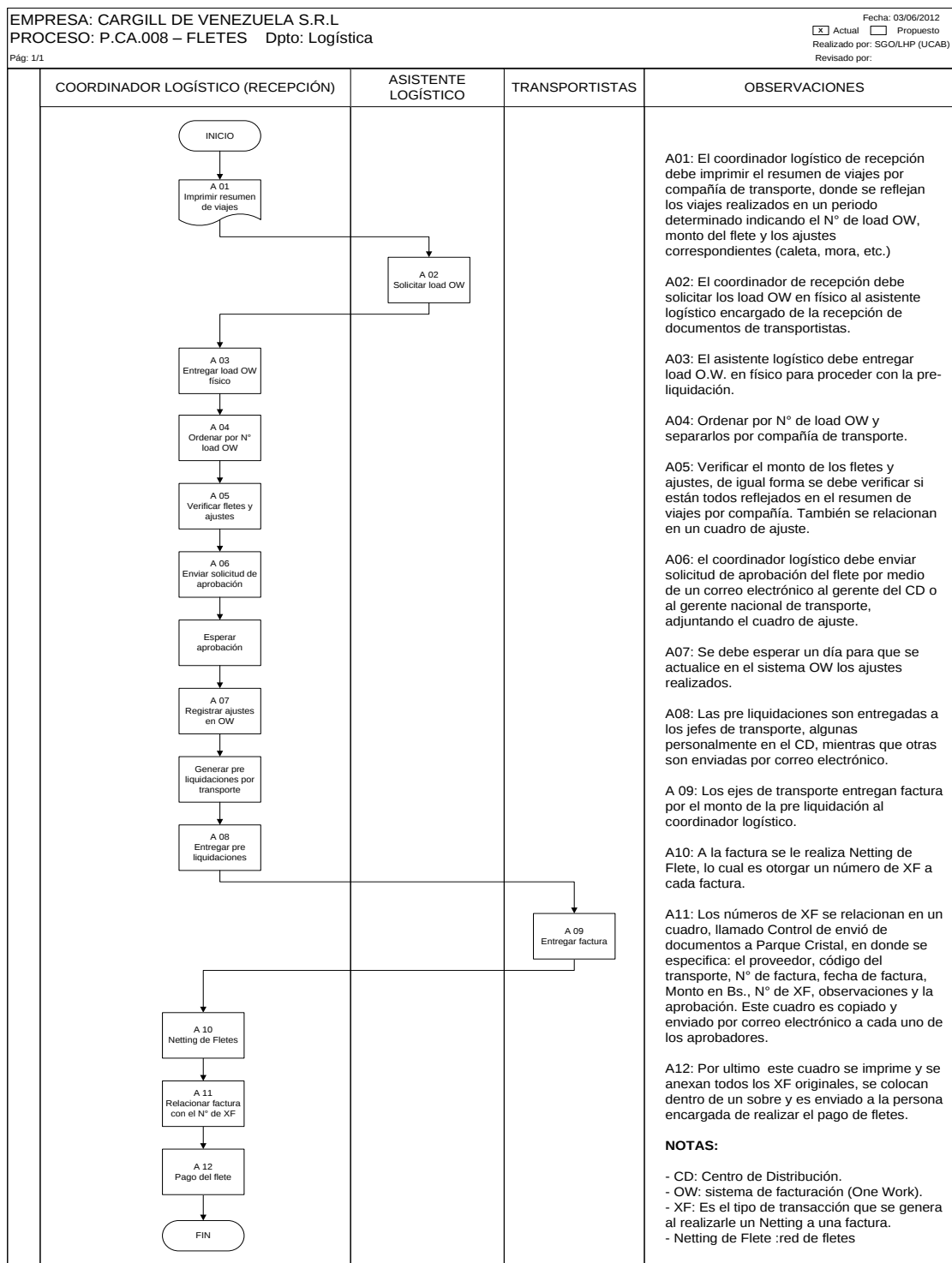
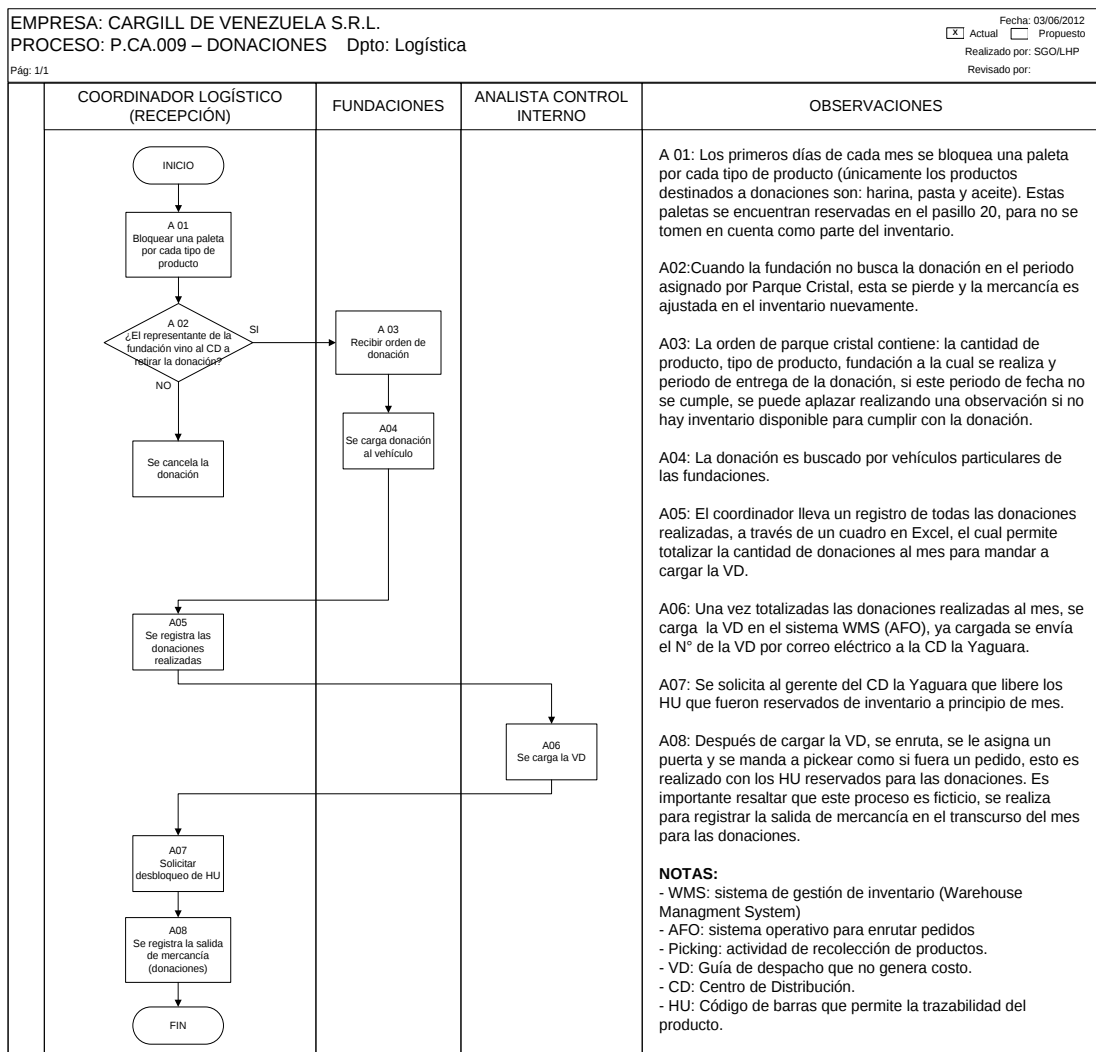


Figura 21. Proceso P.CA.008 – FLETES

Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

Diseño: Elaboración propia

En la Figura 22 se presenta como se realiza el proceso de despacho de donaciones, el cual es una actividad del coordinador de recepción.



**Figura 22. Proceso P.CA.009 – DONACIONES**

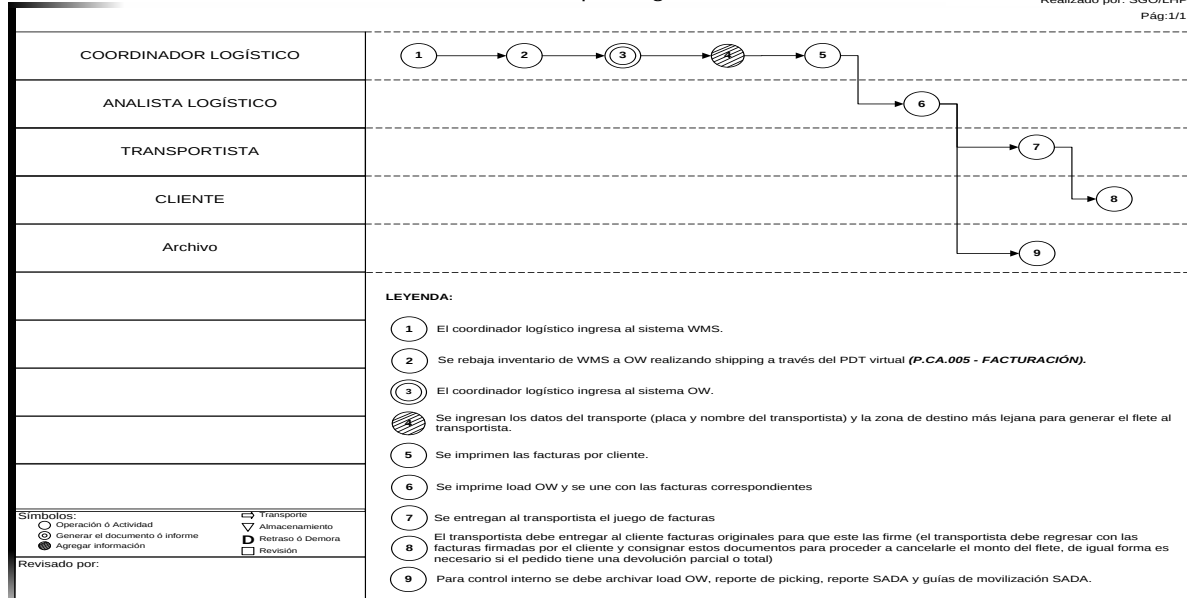
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

Algunos procesos de despacho y recepción como lo son la emisión de factura, las guías SADA de despacho y las devoluciones son documentos que transitan por varios participantes para obtener el procesamiento de las mismas. En la Figura 23, Figura 24 y Figura 25 se caracterizan dichos documentos.

EMPRESA: CARGILL DE VENEZUELA S.R.L.  
DOCUMENTO: D.CA.001 - EMISIÓN DE FACTURA Dpto: Logística

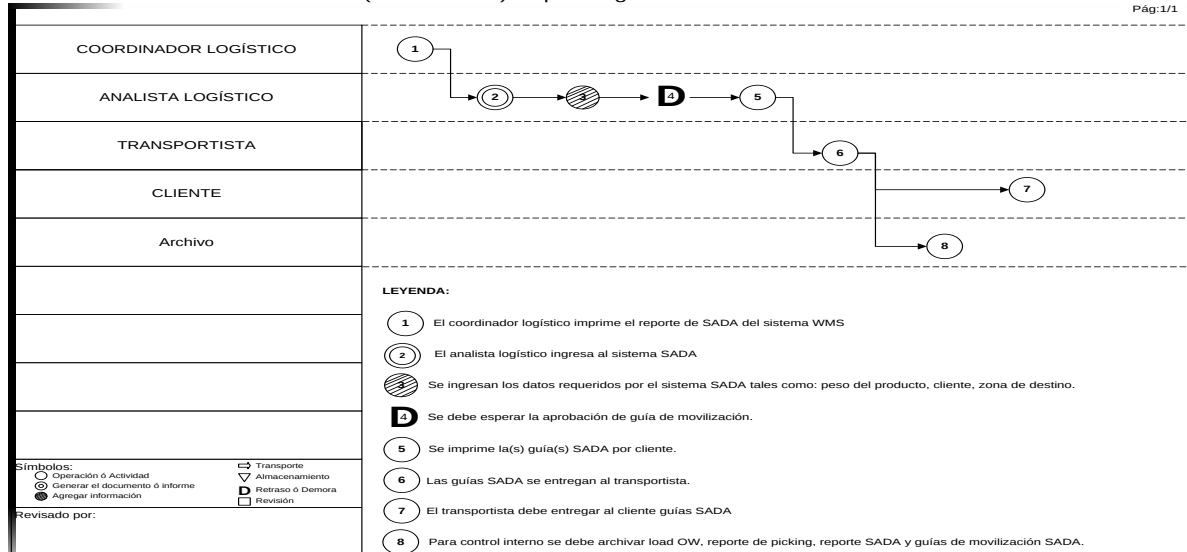
Fecha: 21/05/2012  
Actual ☒ Propuesto ☐  
Realizado por: SGO/LHP  
Pág:1/1



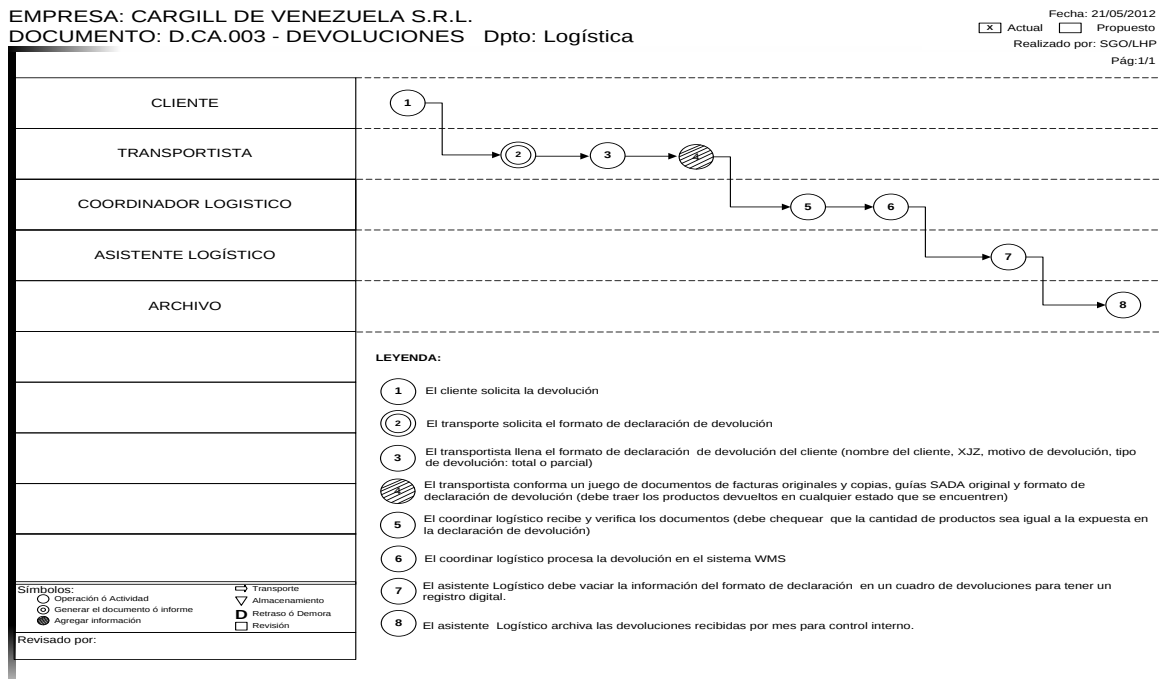
**Figura 23. Documento D.CA.001 – EMISIÓN DE FACTURA**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

EMPRESA: CARGILL DE VENEZUELA S.R.L.  
DOCUMENTO: D.CA.002 - SADA (DESPACHO) Dpto: Logística

Fecha: 21/05/2012  
Actual ☒ Propuesto ☐  
Realizado por: SGO/LHP  
Pág:1/1



**Figura 24. Documento D.CA.002 – SADA (DESPACHO)**  
Fuente: entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia



**Figura 25. Documento D.CA.003 – DEVOLUCIONES**  
**Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara**  
**Diseño: Elaboración propia**

Luego de estudiar los procesos logísticos del Centro de Distribución se identifican los problemas presentes en despacho, recepción y almacenamiento través de diagramas Causa-Efecto y para conocer el motivo de cada una de estas causas se utilizan diagramas ¿Por qué? - ¿Por qué?

Es importante mencionar que las áreas de recepción y almacenamiento fueron estudiadas en conjunto, debido a que una depende de la otra.

Una vez detallada cada una de las causas y sus pertinentes motivos, se presentan los diagramas de “picking” y devoluciones, ya que estos procesos son considerados “cuellos de botella” para las áreas de despacho, recepción y almacenamiento, respectivamente. Seguidamente se muestran dichos diagramas.

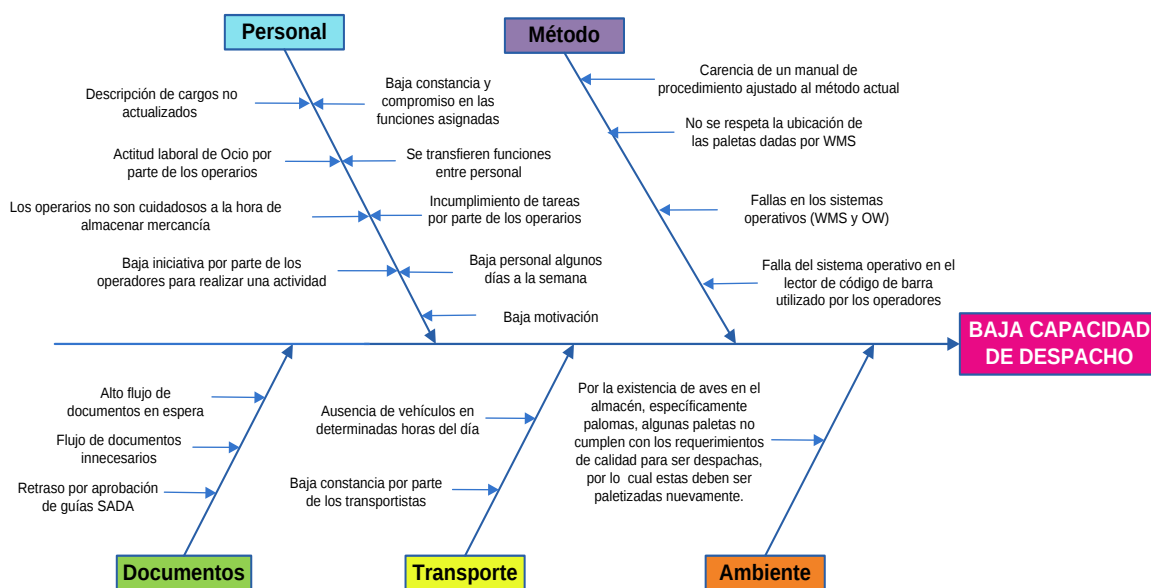


Figura 26. Diagrama Causa-efecto DESPACHO

Fuente: Elaboración propia

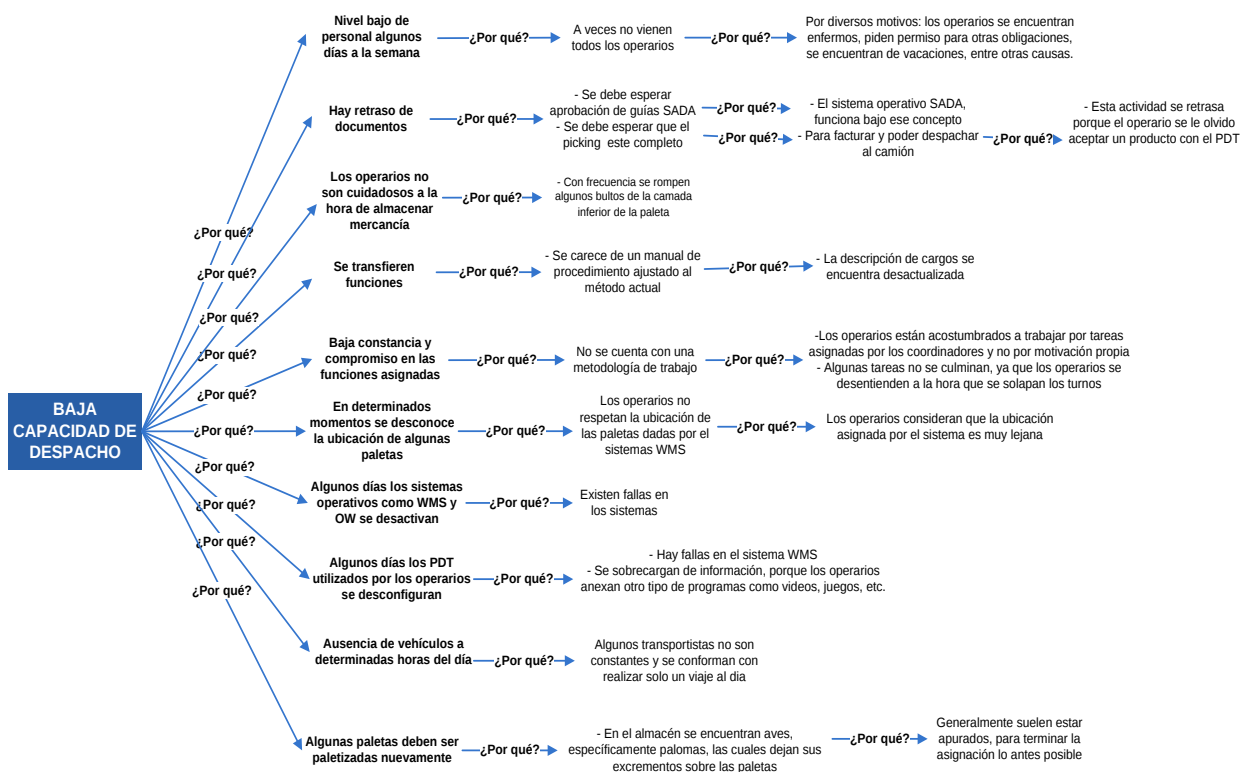


Figura 27. Diagrama ¿Por qué? – ¿Por qué? DESPACHO

Fuente: Elaboración propia

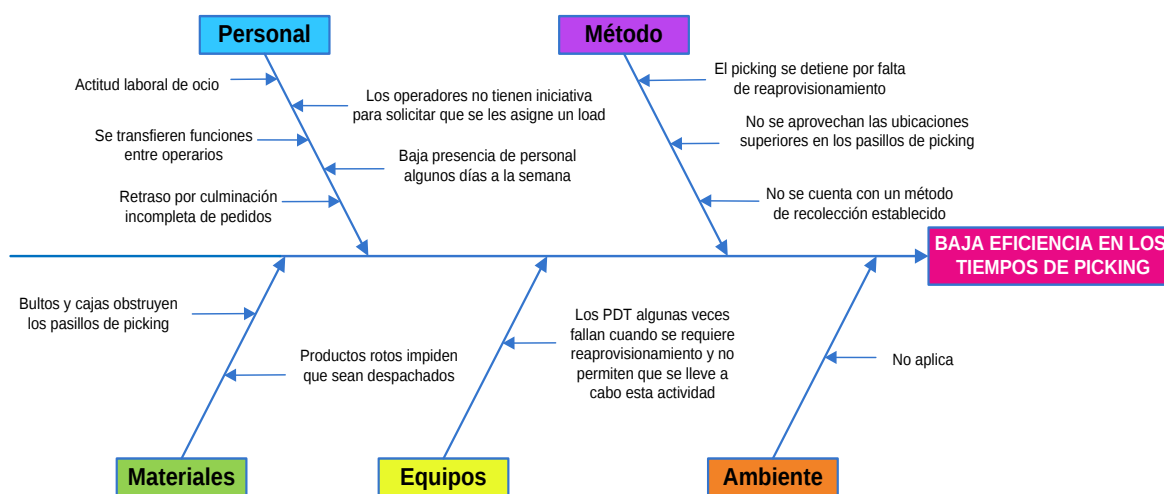


Figura 28. Diagrama Causa-efecto PICKING  
Fuente: Elaboración propia

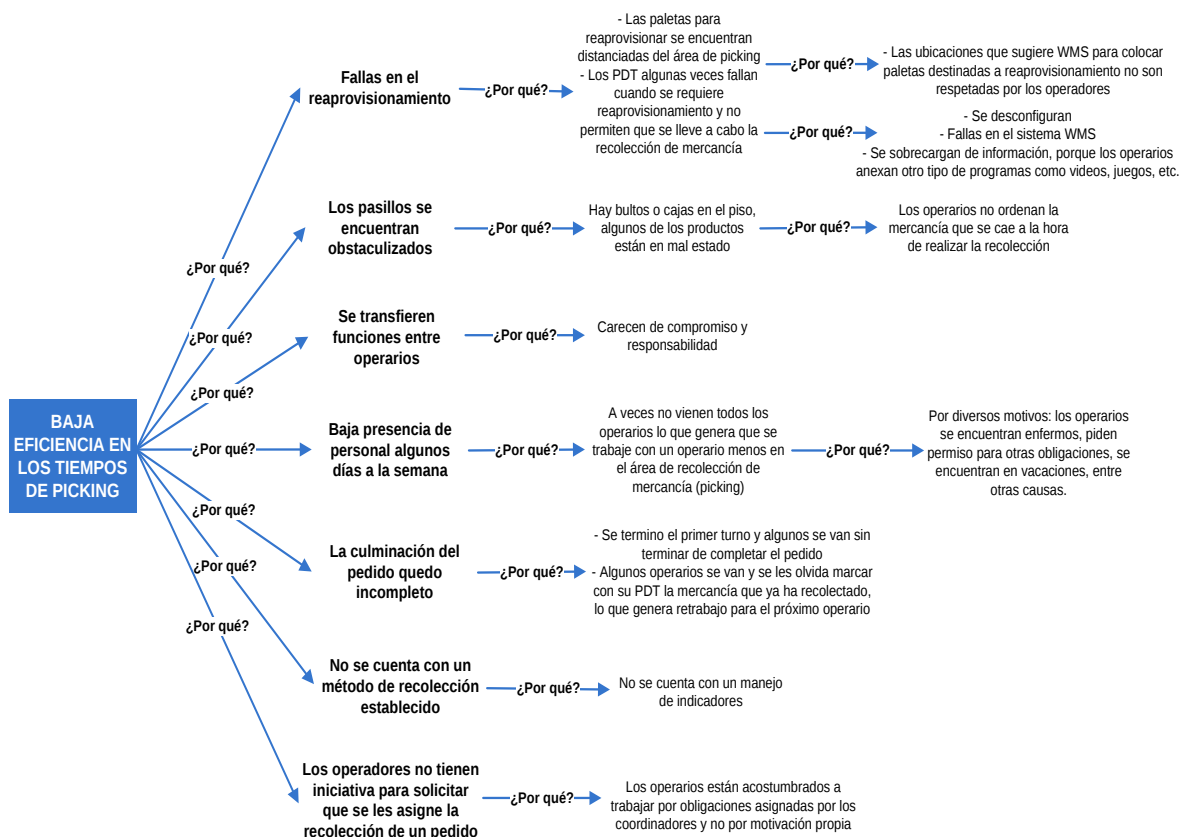


Figura 29. Diagrama ¿Por qué? – ¿Por qué? PICKING  
Fuente: Elaboración propia

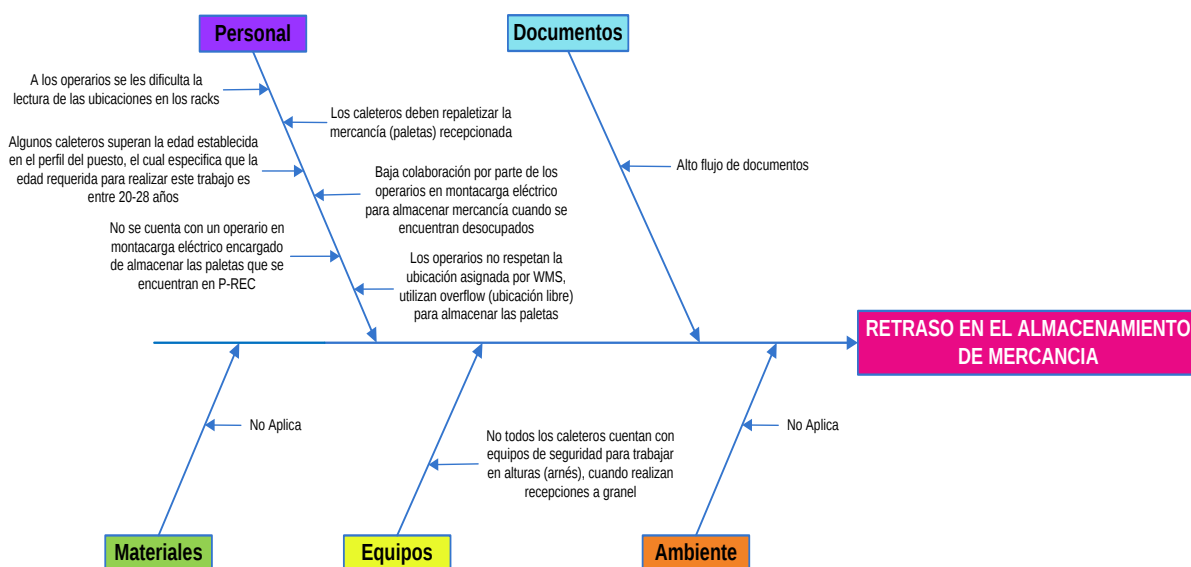


Figura 30. Diagrama Causa-efecto RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO  
Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Diagrama ¿Por qué? – ¿Por qué? RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO  
Fuente: Elaboración propia

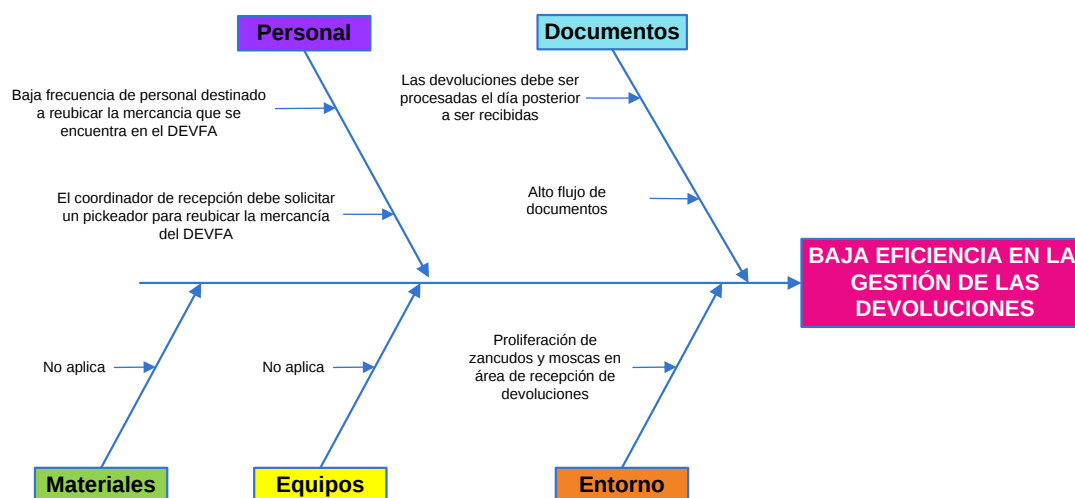


Figura 32. Diagrama Causa-efecto DEVOLUCIONES  
Fuente: Elaboración propia

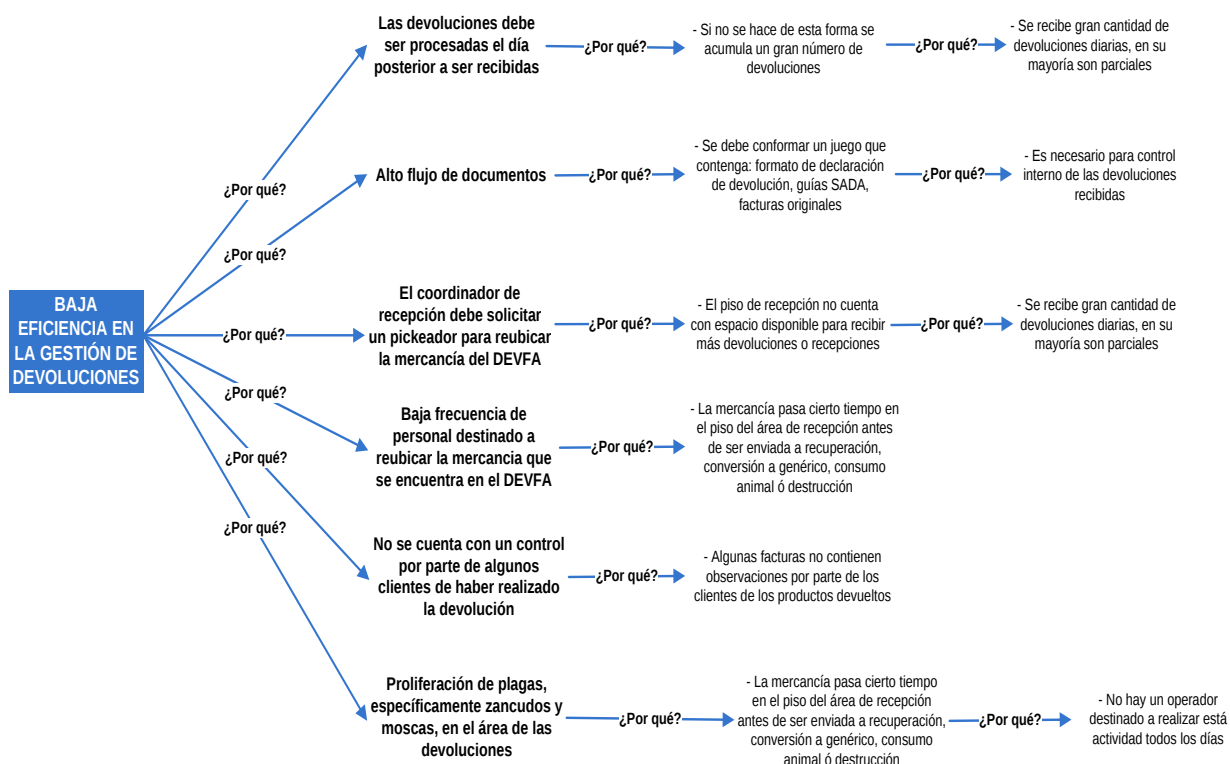


Figura 33. Diagrama ¿Por qué? – ¿Por qué? DEVOLUCIONES  
Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO V

### 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se describe la forma en que fueron recolectados los datos para el levantamiento y análisis de la información de cada área a estudiar. Como resultado de este análisis se obtiene el diseño de mejoras.

#### 5.1. LEVANTAMIENTO DE DATOS

El Centro de Distribución se encarga de recibir, almacenar, y distribuir la cartera de productos de consumo masivo (Producto Terminado), la toma de datos inicio en al área de despacho, dividiendo ésta en cinco (5) sub-procesos llamados: enrutamiento, SADA, “picking”, carga de camión y facturación. A continuación se describen brevemente:



**Figura 34. Descripción de sub-procesos de despacho**  
**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
**Diseño:** Elaboración propia

Se utiliza un formato para la recolección de datos para cada una de las áreas mencionadas, en donde se toma el tiempo desde el inicio hasta el fin de la actividad, también se considera tomar en cuenta las observaciones pertinentes de cada día. Para mayor detalle del formato véase Anexo B.

Después de haber estudiado el área de despacho se procede a estudiar el área de recepción y almacenamiento en conjunto, ya que una depende de la otra. De igual manera se

utiliza un formato para la toma de tiempos y observaciones de cada día, véase Anexo B. Es importante mencionar que gracias a la toma de tiempos y la observación se detectan los “cuellos de botella” de cada área. En despacho, el “picking” y carga de camión, mientras que en recepción y almacenamiento, las devoluciones.

#### 5.1.1. TOMA DE TIEMPOS

Para la toma de tiempos fue necesario determinar el tamaño de muestra requerido para que estos fueran significativos. (v.supra.p.18)

Los resultados obtenidos son los siguientes (Ver Tabla 4):

**Tabla 4. Tamaño de muestra obtenido y muestra recolectada**

**Fuente:** Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

| Proceso         | Tamaño de muestra calculado (n) | Muestra recolectada (ni) |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|
| Enrutamiento    | 269                             | 384                      |
| SADA            | 2090                            | 356                      |
| Picking         | 156                             | 375                      |
| Carga de camión | 147                             | 370                      |
| Facturación     | 312                             | 365                      |
| Recepción       | 25                              | 50                       |
| PREC            | 37                              | 50                       |

Se puede observar que el tamaño de muestra obtenido correspondiente al proceso SADA fue mayor al tamaño de muestra recolectado, esto es debido a que la variabilidad por tiempo de procesamiento de guías de movilización no tiene un comportamiento homogéneo (v.supra.p.28 – Capítulo IV. Situación Actual), estas pueden variar en un intervalo de tiempo entre (1 – 88) minutos dependiendo del tipo de producto que contengan. Si el producto es regulado el tiempo de espera será mayor, a diferencia de los productos no regulados que suelen ser bastante rápidos en su procesamiento y aprobación. En otros casos las guías de movilización son rechazadas basadas en el criterio del analista que las procese.

Para eliminar el margen de error de los tiempos recolectados se procedió a detectar y eliminar los datos atípicos univariantes, ya que se busca estudiar los atípicos de cada sub-proceso por separado. El método seleccionado fue el rango intercuartílico (IQR) debido a que este método es más estricto en la detección de datos atípicos respecto a otros<sup>34</sup>. En la

<sup>34</sup> Métodos para detección de datos atípico univariantes: puntuación M y puntuación Z. Apuntes de clase Ing. Adelmo Fernández (2012). *Electiva: Análisis de datos*. UCAB

Figura 35 se presenta una muestra de los cálculos realizados para la detección de datos atípicos correspondientes al sub-proceso de enrutamiento. Para todos los casos se ejecutó de igual forma.

|    | A    | B                         | C       | D | E | F |
|----|------|---------------------------|---------|---|---|---|
| 1  | Caso | Tiempo enrutamiento (min) | Atípico |   |   |   |
| 2  | 1    | 5                         |         |   |   |   |
| 3  | 2    | 3                         |         |   |   |   |
| 4  | 3    | 3                         |         |   |   |   |
| 5  | 4    | 1                         |         |   |   |   |
| 6  | 5    | 2                         |         |   |   |   |
| 7  | 6    | 3                         |         |   |   |   |
| 8  | 7    | 5                         | Atípico |   |   |   |
| 9  | 8    | 4                         |         |   |   |   |
| 10 | 9    | 4                         |         |   |   |   |
| 11 | 10   | 5                         | Atípico |   |   |   |
| 12 | 11   | 2                         |         |   |   |   |
| 13 | 12   | 2                         |         |   |   |   |
| 14 | 13   | 2                         |         |   |   |   |

|                 |      |
|-----------------|------|
| Q1              | 2    |
| Q3              | 3    |
| IQR             | 1    |
| LÍMITE SUPERIOR | 4,50 |
| LÍMITE INFERIOR | 0,50 |

Figura 35. Muestra de cálculo realizado para detección de datos atípicos  
Diseño: Elaboración propia

### 5.1.2. DIAGRAMA DE VENN

A través de un diagrama de Venn se visualizan las interrelaciones entre los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, observando que existen áreas en común entre cada uno de estas. Este diagrama se encuentra definido por el CD, el cual engloba todas las áreas estudiadas. A continuación se muestra dicho diagrama (Ver Figura 36):

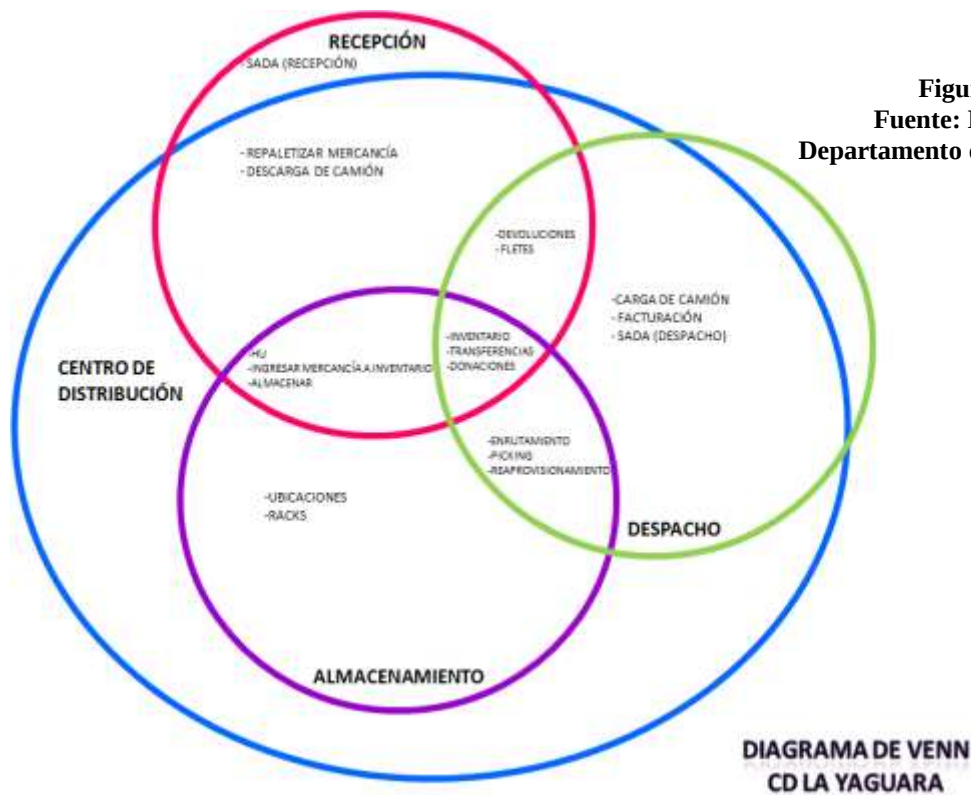


Figura 36. Diagrama de Venn CD  
Fuente: Entrevistas no estructuradas,  
Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración Propia

## 5.2. ANÁLISIS DE DATOS

### 5.2.1. TRANSPORTE

Luego de estudiar la flota de vehículos que prestan servicio al CD, se determina el porcentaje que representa cada tipo de camión, conformando el 100% de los que regularmente acuden todos los días. En Tabla 5 se muestra la información referente a dichos porcentajes. Se observa que los cuatro (4) tipos de vehículo que conforman la mayor cantidad de la flota son: CM DINA FE (24,36 %), CM DINA D9 (21,05%), CM CAMIÓN 350 (16,08%) y CM CAMIÓN 800 (14,35%).

Por otra parte se determina el porcentaje con el cual se carga la capacidad del camión, obteniéndose como resultado un porcentaje promedio de carga igual al 86,46%. Con este resultado se calcula la capacidad de carga real por tipo de vehículo, la cual será mostrada en la Tabla 6.

**Tabla 5. Tipo de camión vs % que representa**

**Fuente:** Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

| Tipo de camión                 | % que representa | Tipo de Camión      | Carga teórica (Kg) | Carga promedio real (Kg) |
|--------------------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|
| CM PICKUP 150 - CAP 700        | 7,73             | CM PICKUP 150       | 700,00             | 602,16                   |
| CM CAMIÓN 350 - CAP 2800       | 16,08            | CM CAMIÓN 350       | 2.800,00           | 2.408,64                 |
| CM MITSUBISHI FK44 - CAP 3800  | 0,48             | CM MITSUBISHI FK44  | 3.800,00           | 3.268,86                 |
| CM DINA SUPER DUTTY - CAP 4200 | 2,76             | CM DINA SUPER DUTTY | 4.200,00           | 3.612,95                 |
| CM DINA FE - CAP 5000          | 24,36            | CM DINA FE          | 5.000,00           | 4.301,13                 |
| CM DINA D9 - CAP 5900          | 21,05            | CM DINA D9          | 5.900,00           | 5.075,34                 |
| CM CAMION 600 - CAP 6000       | 6,42             | CM CAMION 600       | 6.000,00           | 5.161,36                 |
| CM CAMIÓN - CAP 10000          | 0,83             | CM CAMIÓN 750       | 10.000,00          | 8.602,27                 |
| CM CAMIÓN 800 - CAP 12000      | 14,35            | CM CAMIÓN 800       | 12.000,00          | 10.322,72                |
| CM TORONTO                     | 2,83             | CM TORONTO          | 22.000,00          | 19.021,20                |
| CM GANDOLA 5 EJES              | 3,11             | CM GANDOLA 5 EJES   | 17.000,00          | 14.698,20                |

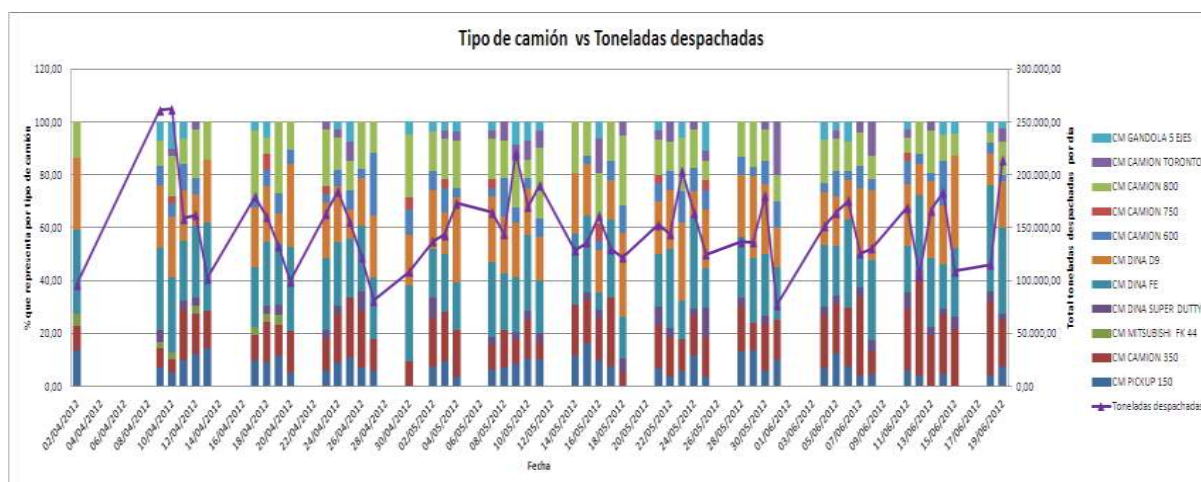
**Tabla 6. Tipo de camión, carga teórica y carga promedio real**

**Fuente:** Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

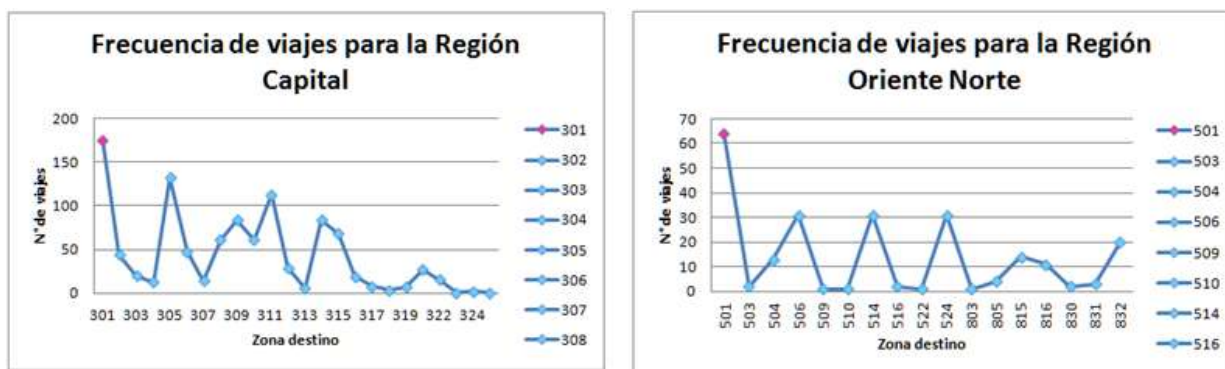
Posteriormente se realiza un análisis comparativo del porcentaje que representa cada tipo de vehículo contra las toneladas despachadas por día, en la cual se observa cuantitativamente que el porcentaje por tipo de camión y por día tiene relativamente poca variabilidad. También se puede distinguir que las toneladas despachadas se encuentran en un rango entre 125 y 155 toneladas. Se observa un pico que es importante destacar, ya que se presenta en la semana después de semana santa; en este periodo se contó con una gran

cantidad de vehículos en el CD y las toneladas reservadas superaban las 280 toneladas (Ver Figura 37, para mayor detalle véase Anexo C).



**Figura 37. Tipo de camión vs Toneladas despachadas**  
Fuente: Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

A través del Gráfico 1 se refleja la frecuencia de viajes por zonas de destino, resaltando el punto de mayor ordenada la zona más frecuente en la Región Capital (301) y en la Región Oriente Norte (501), respectivamente.



**Gráfico 1. Frecuencia de viajes para la Región Capital y Oriente Norte, por zonas de destino**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración Propia

### 5.3. DESPACHO

Al inicio de la jornada de trabajo se procede a correr la reserva. Esta actividad se realiza todos los días en WMS<sup>35</sup>, esto a fin de que se actualicen en el sistema todos los pedidos cargados por los vendedores el día anterior, el conjunto de pedidos que conforman la reserva son considerados como la demanda diaria que debe ser atendida. La demanda puede comportarse de diferentes maneras, donde generalmente ésta es mayor a los despachos diarios, presentando algún caso atípico donde lo despachado puede ser en algún momento mayor a lo demandado; estas variaciones pueden ser debido a que la reserva se corre por lo menos tres (3) veces en el transcurso del día (mañana, mediodía y noche) y caen pedidos nuevos que se encontraban en la interfaz. En la Figura 38 se muestra el contraste entre las toneladas reservadas vs las despachadas.



**Figura 38. Toneladas reservadas vs despachadas**  
Diseño: Elaboración Propia

Es necesario comparar tres (3) variables importantes como lo son la capacidad de despacho<sup>36</sup>, la capacidad instalada<sup>37</sup> y la demanda, para establecer la diferencia entre las mismas y determinar cuál es la más influyente. En la Figura 39 se observa la diferencia presente entre las variables capacidad instalada, demanda y capacidad de despacho del CD, donde se muestra claramente que capacidad instalada permanece constante en el tiempo y

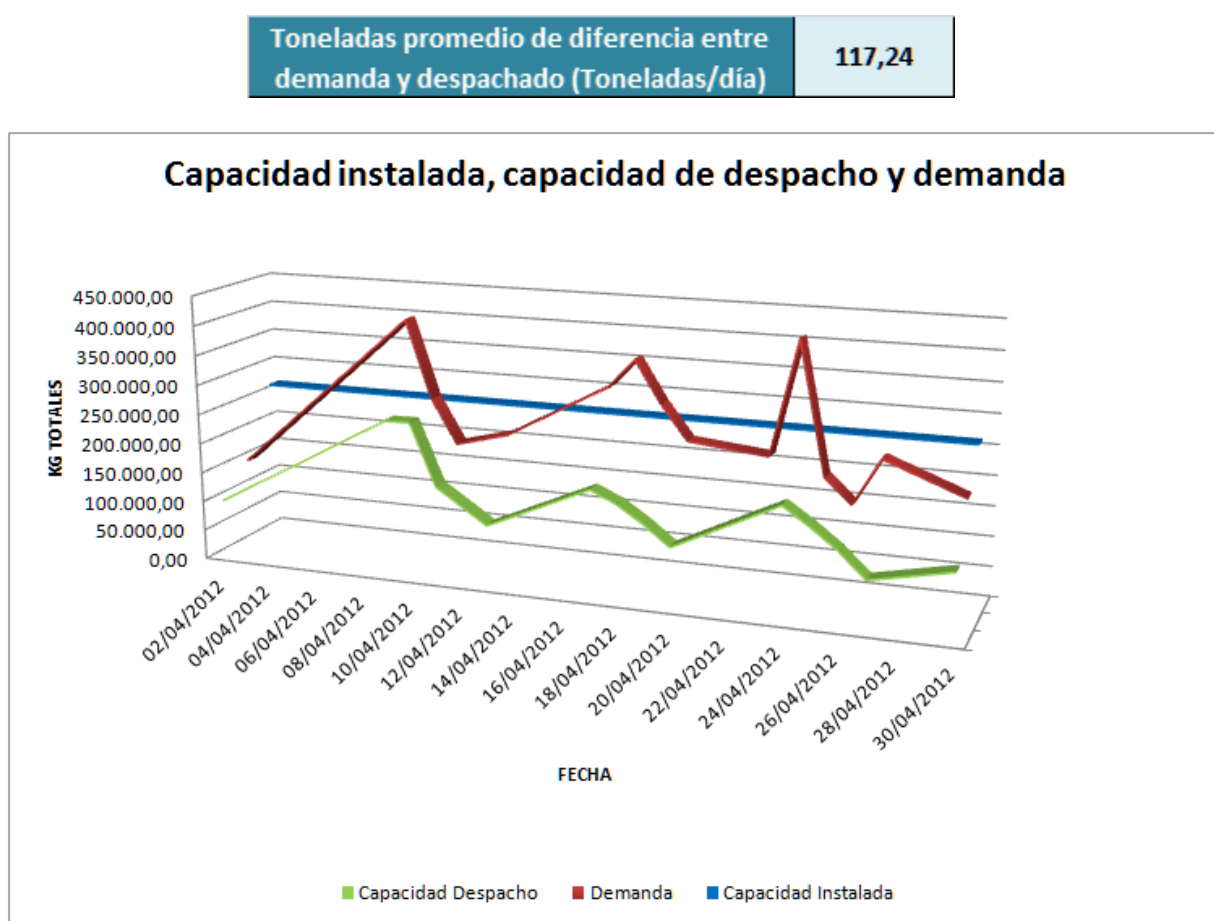
<sup>35</sup> Warehouse Management System, sistema de gestión de inventarios utilizado por la empresa.

<sup>36</sup> Despachos totales facturados por día.

<sup>37</sup> Máximo valor de despacho en la data histórica de tres (3) meses.

por ello no representa un factor de importante. Adicionalmente la demanda supera lo despachado diariamente, presentando un comportamiento similar pero desplazada una por encima de la otra. Es necesario realizar una estimación puntual para dictar un juicio sobre ellas, en la Tabla 7 se ratifica que la demanda promedio supera en 117,24 toneladas a la capacidad de despacho, es decir, el despacho del CD no cubre la demanda de pedidos diarios de los clientes.

**Tabla 7. Cálculo de diferencia promedio en toneladas entre la demanda y la capacidad de despacho**  
Diseño: Elaboración propia



**Figura 39. Contraste entre capacidad instalada, capacidad de despacho y demanda**  
Diseño: Elaboración propia

### 5.3.1. MODELO DE SIMULACIÓN

A partir de los datos recolectados se diseña un modelo de simulación<sup>38</sup> (Ver Figura 40) que representa el comportamiento del CD. En ésta se involucraron las variables estudiadas para conformar el sistema. El modelo se inicia con la llegada de camiones al CD, luego se plantea la cola a las afueras de las instalaciones esperando para ser enrutados, la llegada por tipo de camión sigue la proporción mostrada en la Tabla 5, se inicia el proceso de despacho con el enrutamiento, como paso siguiente se debe preguntar si hay alguna puerta disponible (el número total de puertas utilizadas actualmente es de cuatro) en el andén para iniciar el “picking”, se debe completar la recolección de mercancía para poder realizar la carga del camión, al culminar la carga de camión el coordinador logístico de despacho verifica la mercancía que conforma el “load”, de ser correcta inicia la facturación, si y sólo si todos los productos fueron aceptados con el PDT<sup>39</sup>. El proceso finaliza con la facturación y salida de camiones del CD. Al final de la facturación se coloca un contador para las toneladas totales que son despachadas en la simulación, a fin de utilizar este resultado para validar el modelo respecto a las toneladas promedio despachadas reales<sup>40</sup> del CD La Yaguara.

Para realizar la programación del modelo es necesario conocer la función de distribución que más se ajusta a los datos recolectados por proceso, para esto se utiliza una herramienta que contiene el paquete Arena 7.0 llamada Input Analyzer. En la Tabla 8 se presentan las funciones de distribución obtenidas para cada proceso. En el Anexo D se muestran los gráficos correspondientes a cada distribución con su respectivo error cuadrático.

**Tabla 8. Resumen de funciones de distribución por proceso**  
**Diseño: Elaboración propia**

| PROCESO             | FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN     | ERROR CUADRÁTICO |
|---------------------|-----------------------------|------------------|
| ENRUTAMIENTO        | TRIA(0.5, 1.13, 4.5)        | 0.0102           |
| SADA (DESPACHO)     | 0.5 + GAMM(6.21, 1.21)      | 0.0128           |
| PICKING             | NORM(42.8, 13.3)            | 0.0163           |
| CARGA DE CAMIÓN     | 6.5 + 99 * BETA(5.47, 9.65) | 0.00339          |
| FACTURACIÓN         | UNIF(0.5, 4.5)              | 0.00577          |
| LLEGADA DE CAMIONES | ANINT(NORM(29.6, 5.57))     | 0.0144           |

<sup>38</sup> Simulación de eventos discretos usando la aplicación Arena 7.0

<sup>39</sup> Portable Digital Transmittor

<sup>40</sup> Base de datos históricos de tres (3) meses de toneladas despachadas por el CD.

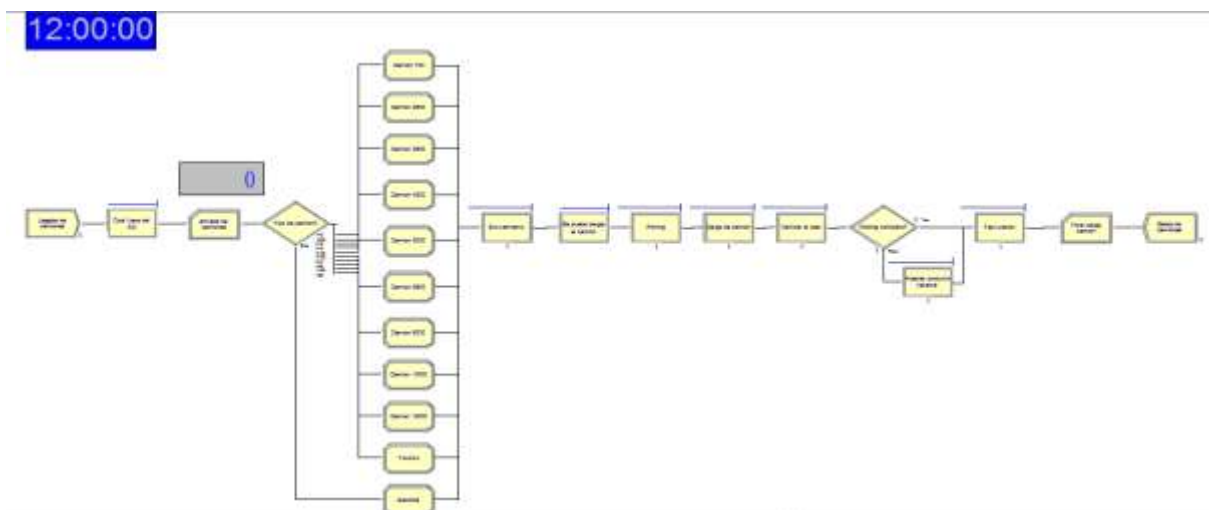


Figura 40. Modelo de simulación CD La Yaguara (Situación actual)  
Diseño: Elaboración propia

### 5.3.2. VALIDACIÓN DE MODELO DE SIMULACIÓN

La validación se realiza utilizando una herramienta que contiene el paquete Arena 7.0 llamada Output Analyzer, el cual permite verificar la similitud entre el modelo simulado y los datos reales. Realizando una prueba de hipótesis, siendo la  $H_0$ <sup>41</sup>: Las medias son iguales y  $H_1$ <sup>42</sup>: Las medias no son iguales, con un nivel de confianza del 95%, se obtienen los siguientes resultados (Ver Figura 41), la información destacada por el círculo rojo representa el intervalo de confianza del modelo, que es igual a 13,9 toneladas.

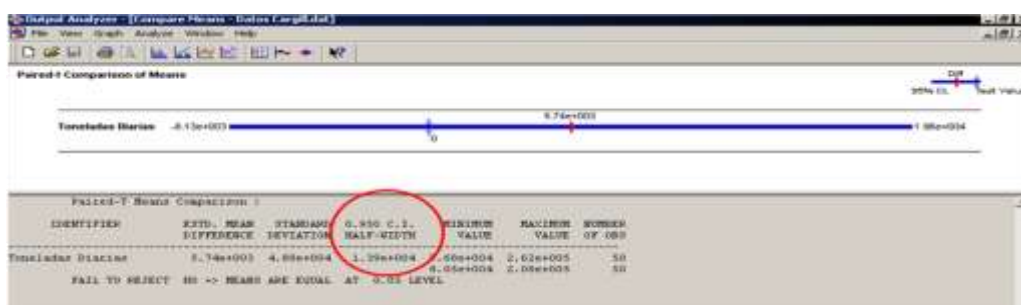
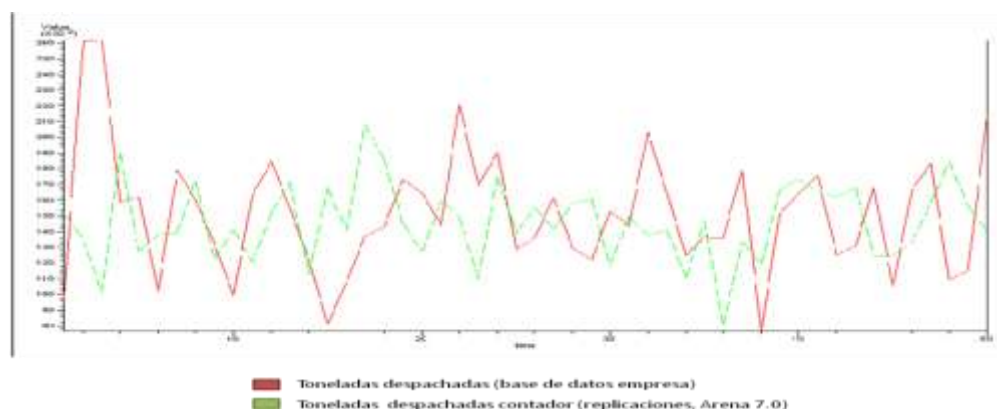


Figura 41. Validación del modelo de simulación (Situación actual)  
Fuente: Departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

<sup>41</sup> Hipótesis nula

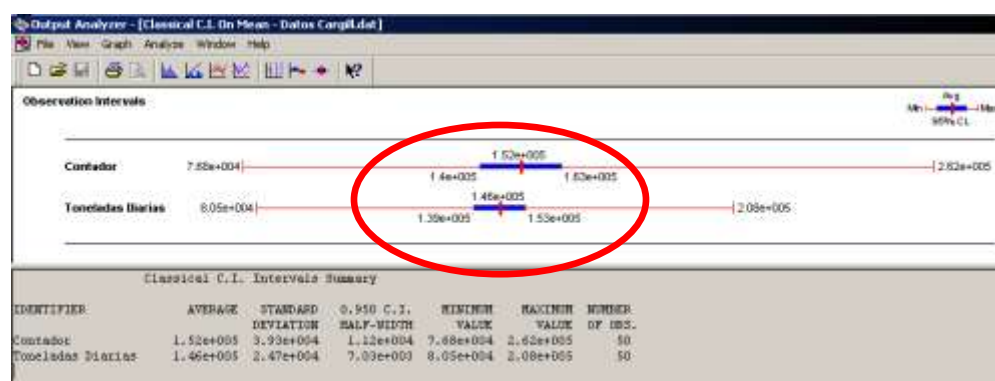
<sup>42</sup> Hipótesis alterna

En la Figura 42 se comparan las replicaciones arrojadas por el modelo contra las toneladas reales despachadas en el CD.



**Figura 42. Toneladas despachadas reales vs toneladas despachadas simuladas**  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 43 se resalta en este caso el contraste entre la media, desviación estándar e intervalo de confianza de los datos reales despachados con las toneladas despachadas simuladas por el modelo, observando que la diferencia entre las medias tiene poca variabilidad de 6 toneladas y un porcentaje de error aceptable ya que se encuentra por debajo del valor máximo considerado, que es 15% (Ver Tabla 9).



**Figura 43. Contraste del modelo de simulación (Situación actual) vs base de datos de toneladas despachadas**  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

|          | Error porcentual (%) |
|----------|----------------------|
| Real     | 7,3893               |
| Simulado | 4,7945               |

**Tabla 9. Cálculo de error porcentual toneladas reales despachadas y modelo simulado (Situación actual)**  
Diseño: Elaboración propia

Tabla 10. Cuadro resumen de resultados obtenidos (Simulación Situación Actual)

|                                                             |                |                                         |       |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|-------|
| Intervalo de confianza                                      | 13,9 Toneladas | Nivel de confianza                      | 95%   |
| Toneladas promedio despachadas (Simulación)                 | 146 Toneladas  | Porcentaje error (Simulación)           | 4,79% |
| Toneladas promedio despachadas (Real Histórico)             | 152 Toneladas  | Porcentaje error (Real Histórico)       | 7,38% |
| Diferencia Toneladas promedio despachadas (Real - Simulado) | 6 Toneladas    | Diferencia Porcentual (Real - Simulado) | 2,59% |

#### 5.4. RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DEVOLUCIONES

El análisis de recepción y almacenamiento se realizó en conjunto ya que un proceso depende del otro. No se observan demoras ni alteraciones en la toma tiempo de recepción ni PREC<sup>43</sup>, el comportamiento de los mismos es homogéneo presentando baja variabilidad. Por medio de una estimación puntual se obtiene como tiempo promedio para recepción de mercancía de 41,12 minutos y de PREC igual a 12,40 minutos (Ver Figura 44).



Figura 44. Tiempos de recepción y PREC (min)  
Diseño: Elaboración propia

<sup>43</sup> Pre-recepción (PREC): Actividad en la cual un operario ingresa la mercancía al sistema WMS mediante el PDT, permitiendo que está se encuentre disponible en el inventario y lista para ser almacenadas en las ubicaciones de los racks.

Luego de ser ingresada la mercancía en PREC está debe ser almacenada rápidamente en las estanterías, pero esto no ocurre así. Mediante una estimación puntual se determinó que el tiempo promedio que se mantiene en piso la mercancía es aproximadamente dos (2) días (Ver Tabla 11).

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Tiempo promedio mercancía en espera a ser almacenada (días) | 1,72 |
|-------------------------------------------------------------|------|

**Tabla 11. Tiempo promedio de espera para almacenamiento de mercancía en días**  
Diseño: Elaboración propia

Puede considerarse implementar políticas de almacenamiento y recepción de devoluciones usando elementos de la filosofía japonesa de las 5'S y empresa esbelta.

La primera de ellas define cinco propósitos a cumplir para el desarrollo correcto de las actividades, reducción de tiempos muertos, mejora en la calidad y reducción de costos (Ver Figura 45). La aplicación de esta técnica requiere compromiso personal y duradero para que la empresa sea un auténtico modelo de: organización, limpieza, seguridad e higiene.

**Tabla 12. Prácticas virtuosas de la empresa esbelta<sup>44</sup>**

**Fuente:** Justo Rosas D. Obtenido el día 28 de Junio 2012, desde: [www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm)

**Diseño:** Elaboración propia

| PRÁCTICAS VIRTUOSAS                                                                  | MEJORAS AL PROCESO                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reducir la cadena de desperdicios                                                    | Manipulación correcta de las devoluciones                                                                                               |
| Reducir inventario y el espacio en el piso de almacenaje y recepción de devoluciones | Almacenar la mercancía en las ubicaciones asignadas por el sistema WMS al momento de ser recepcionada y limpiar el DEVFA constantemente |
| Optimizar el uso de los recursos                                                     | Mano de obra, tiempo, entre otros.                                                                                                      |
| Minimiza tiempos de espera                                                           | Almacenar la mercancía para ser utilizada en despacho, permitiendo futuras recepciones con espacio disponible                           |
| Mejora en la calidad                                                                 | Cumplir a los estándares de calidad                                                                                                     |
| Garantizar mayor eficiencia del personal                                             | Mayor organización y cumplimiento de tareas, utilizando la menor cantidad de recursos (tiempo y espacio)                                |



**Figura 45. Modelo de las 5'S**

**Fuente:** Justo Rosas D. Obtenido el día 28 de Junio 2012, desde: [www.paritarios.cl/especial\\_las\\_5s.htm](http://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm)

**Diseño:** Elaboración propia

<sup>44</sup> Devolución de factura (DEVFA), ubicación ficticia en el sistema WMS y real en el piso del área de recepción donde se encuentra la mercancía que fue devuelta al CD esperando para ser clasificada (área de recuperación, conversión a genérico, destrucción y consumo animal)

## CAPÍTULO VI

### 6. DISEÑO DE MEJORAS / MODELO OPERATIVO

El presente capítulo permite desglosar el diseño de mejoras para las áreas de recepción, almacenamiento y despacho, en consideración al análisis de resultados realizado en el capítulo anterior.

A partir del análisis de los resultados se identificaron dos (2) áreas principales para ser mejoradas, estas incluyen: 1) las operaciones internas de almacén para realizar los despachos y 2) la cantidad de vehículos disponibles por tipo en el CD. A fin de desligar las operaciones puertas adentro y puertas afuera del CD. Es importante conocer la diferencia de estas áreas para así poder evaluar las variables que influyen en la problemática, diseñando mejoras y así lograr un aumento en la capacidad de despacho en base a la que se tiene actualmente.

Por otra parte se diseña un plan de mejoras para las áreas de información, tecnología y recursos humanos.

#### 6.1. DISEÑO N°1

El presente diseño se realiza con la finalidad de atacar la problemática puertas afuera del Centro de Distribución, la cual hace referencia a la necesidad de aumentar la flota de transporte, especificando el modelo “ideal” a seleccionar.

A través de la Tabla 13 se presentan las ventajas, desventajas y zonas de destino de cada tipo de transporte. Se requiere compararlos para conocer cuál es el modelo de transporte “ideal” para aumentar la flota del CD La Yaguara.

El transporte CM DINA FE - CAP 5000, es el modelo con mayor número de destinos, esto quiere decir que todas estas zonas son aptas para admitir un transporte de capacidad media, siendo capaz de remplazar a otros modelos de transporte específicamente los de una capacidad inferior, permitiendo cumplir la demanda de pequeños, medianos y grandes clientes.

Tabla 13. Tipos de Transporte vs Ventajas, Desventajas y Zonas

Fuente: Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

Diseño: Elaboración Propia

| TIPOS DE TRANSPORTES           | VENTAJAS                                                                                                                                           | DESVENTAJAS                                                                                                                                           | ZONAS                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CM PICKUP 180 - CAP 700        | 1. Transporte pequeño que permite el acceso a zonas específicas.<br>2. Realiza varios viajes al día debido a que carga y descarga rápidamente.     | 1. Baja capacidad de carga                                                                                                                            | 301, 302, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317.                                                                            |
| CM CAMIÓN 350 - CAP 2800       | 1. Transporte pequeño que permite el acceso a zonas específicas.<br>2. Realiza varios viajes al día debido a que carga y descarga rápidamente.     | 1. Baja capacidad de carga                                                                                                                            | 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 815, 816, 830, 831, 832.                               |
| CM MITSUBISHI FK44 - CAP 3800  | 1. Transporte pequeño, el cual nos permite cumplir las necesidades de clientes con instalaciones pequeñas.                                         | 1. Media capacidad de carga.<br>2. Baja disponibilidad, se tienen siete(7) llegadas de este tipo de transporte en tres (3) meses.                     | 301, 305, 308, 309, 314.                                                                                                                                   |
| CM DINA SUPER DUTTY - CAP 4200 | 1. Transporte mediano el cual nos permite cumplir las necesidades de los clientes pequeños y medianos.                                             | 1. Media capacidad de carga                                                                                                                           | 301, 302, 303, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 314, 315, 320, 504, 508, 832.                                                                       |
| CM DINA FE - CAP 5000          | 1. Transporte mediano que nos permite acceder a diferentes zonas de la Región Capital.<br>2. Transporte con mayor número de arribos.               | 1. Media capacidad de carga                                                                                                                           | 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 322, 326, 501, 503, 504, 506, 514, 524, 815, 816, 832. |
| CM DINA D9 - CAP 5900          | 1. Transporte mediano que nos permite acceder a diferentes zonas de la Región Capital.                                                             | 1. Media capacidad de carga                                                                                                                           | 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 322, 324, 501, 504, 506, 514, 524, 815, 816, 832.                     |
| CM CAMIÓN 600 - CAP 6000       | 1. Transporte mediano que nos permite acceder a diferentes zonas de la Región Capital.                                                             | 1. Media capacidad de carga                                                                                                                           | 301, 302, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 311, 312, 315, 316, 319, 320, 322, 501, 816, 832.                                                             |
| CM CAMIÓN 750 - CAP 10000      | 1. Transporte grande, el cual nos permite cumplir las necesidades de clientes con instalaciones medianas y grandes.<br>2. Alta capacidad de carga. | Se dirige el 83.33% de las veces a planta, el restante a la zona 805.                                                                                 | 805, Planta                                                                                                                                                |
| CM CAMIÓN 800 - CAP 12000      | 1. Transporte grande, el cual permite cargar varios pedidos.<br>2. Su alta capacidad de carga, permite realizar despachos a destinos lejanos.      | 1. Cuando se tienen transportes grandes, disminuyen los destinos de entrega, ya que ciertos clientes no tienen las instalaciones para recepcionarlos. | 301, 302, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 311, 314, 316, 317, 319, 320, 322, 501, 503, 504, 506, 510, 514, 516, 524, 803, 815, 830, 832.                     |
| CM TORONTO                     | 1. Transporte grande que permite satisfacer la demandas de grandes clientes.                                                                       | 1. Carga únicamente paletas completas                                                                                                                 | 301, 309, 311, 314, 315, 320, 815, 831, 501, 514.                                                                                                          |
| CM GANDOLA 8 EJES              | 1. Transporte muy grande, el cual nos permite cargar pedidos grandes.<br>2. Permite realizar viajes largos.                                        | 1. Reducción en la zona de entrega, ya que son únicamente para clientes específicos.                                                                  | 301, 311, 501, 514, 524.                                                                                                                                   |

En referencia al Gráfico 1 (v.supra.p.45), se evidencia claramente que existen dos zonas con mayor frecuencia de viajes en cada una de las regiones, lo que permite pensar en dos tipos de transporte “ideal”. El primero estará encargado de la Región Capital únicamente, representando 52% de la flota, mientras que el segundo estará encargado de la Región Capital y Oriente Norte, con una proporción del 26% y 22% respectivamente, de la

flota total de vehículos, ya que se observa en la Tabla 14 que este tipo de vehículo realiza despacho a ambas zonas con un porcentaje significativo (Situación actual) y no es recomendable eliminarlo por completo de la Región Capital.

**Tabla 14. Proporción por Región (Situación actual vs Diseño de Mejora N°1)**

**Fuente:** Base de datos departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

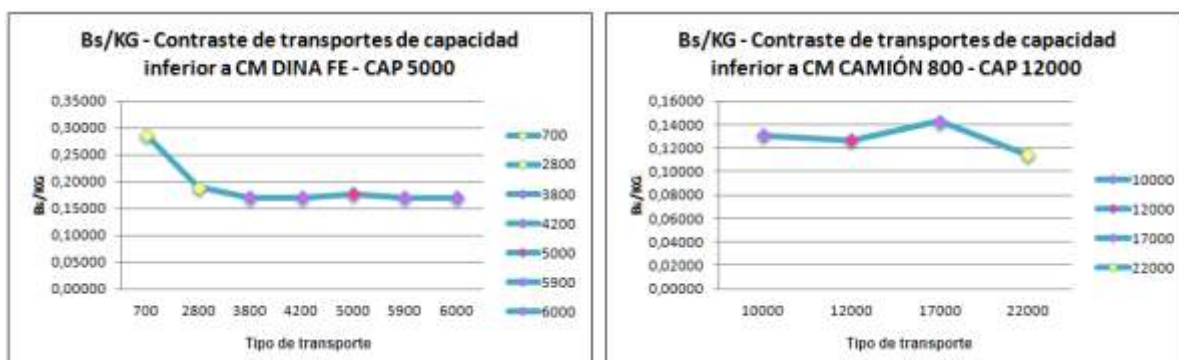
|                  |                      | CM DINA FE | CM CAMION 800 |      |
|------------------|----------------------|------------|---------------|------|
| Situación actual | Region Capital       | 0,52       | 0,26          | 0,78 |
|                  | Region Oriente Norte | 0,11       | 0,12          | 0,22 |
|                  |                      | 0,63       | 0,37          | 1,00 |
|                  |                      | CM DINA FE | CM CAMION 800 |      |
| Diseño N°1       | Region Capital       | 0,52       | 0,26          | 0,78 |
|                  | Region Oriente Norte | 0,00       | 0,22          | 0,22 |
|                  |                      | 0,52       | 0,48          | 1,00 |

Una característica importante a destacar es que el CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 tiene más del doble de la capacidad de carga que el CM DINA FE - CAP 5000, lo que permite realizar viajes largos, cargar grandes pedidos y despachar a todas las zonas cuyos clientes tengan las instalaciones para recepcionarlo.

A través del Gráfico 2 se puede observar la diferencia, entre cada tipo de transporte, de los costos de flete en bolívares por kilogramo de carga, identificados por cada punto en el gráfico. Se resalta a través de diferentes colores, la diferencia porcentual entre cada tipo, en relación al transporte CM DINA FE - CAP 5000, el cual se encuentra identificado con un punto rosado. Los puntos en morado resaltan la diferencia porcentual existente entre los transportes de capacidad similar, este valor es igual al 3,54%, significativo más no relevante. Por otro lado están los puntos en amarillo, los cuales muestran una diferencia porcentual mayor, lo que quiere decir, que el costo por KG es más alto para los transportes tipo CM PICKUP 150 - CAP 700 con un 61,70% y CM CAMIÓN 350 - CAP 2800 con un 7,14%. Definiendo que el costo por flete para el transporte CM DINA FE – CAP 5000, resulta el más conveniente para realizar despachos en la Región Capital.

Es importante recordar que el estudio se está realizando para dos tipos de transporte “ideal”, este primer estudio es realizado con el transporte tipo CM DINA FE - CAP 5000 y comparado con los transporte de una capacidad de carga similar.

Además se puede observar que la comparación en este caso es para transportes con una capacidad de carga superior a los 6000 KG. Es notable la diferencia de costos de flete que existe entre cada tipo de transporte, identificándose por cada punto en el gráfico. Los puntos en amarillo resaltan la diferencia porcentual que existe entre el tipo de transporte CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 (identificado con un punto rosado) y los tipos de transporte CM CAMIÓN - CAP 10000 y CM TORONTO CAP – 17000, observando a través del gráfico que en el primer contraste la diferencia es significativa más no relevante, mientras que para la segunda comparación, la diferencia es mayor. El último punto de contraste es con el tipo de transporte CM GANDOLA 5 EJES, donde se observa que representa el costo/KG más económico de toda la flota de vehículos, con la premisa de que este no tiene acceso a todas las zonas de destino y generalmente es utilizado para realizar despacho de pedidos de gran volumen. Definiendo al CM CAMIÓN 800 – CAP 12000 como el seleccionado “ideal”, ya que puede cumplir con los despachos realizados por los de capacidad de carga similar.



**Gráfico 2. Tipo de transporte vs Bs/KG**

**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

Es importante mencionar que la incorporación de nuevos transporte para la flota de vehículos tercerizados no genera ningún costo adicional para Cargill, únicamente el pago de flete (margen de utilidad del transporte) en el momento que los nuevos transportes realicen viajes. Considerando que la incorporación de nuevos transportes para el aumento de la flota de las compañías, es un proceso a mediano plazo. Adicionalmente todos los vehículos que prestan servicio a Cargill de Venezuela S.R.L, deben cumplir una serie de requisitos obligatorios: licencia (vigente), registro sanitario (vigente), título de propiedad, seguros, implementos de seguridad (botas, chaleco, casco y lentes), entre otros.

Otro punto importante a tratar es el costo de fletes por zona, definiendo un destino por cada región, se tiene la zona 301 para la Región Capital siendo esta la que presenta mayor frecuencia y la zona 501 para la Región Oriente Norte (Ver Tabla 15). Se calculó el flete para cada una de las zonas mencionadas con los dos tipos de transporte.

**Tabla 15. Costo de flete en relación a la zona 301 y 501 por tipo de transporte “ideal”**

**Fuente:** Entrevistas no estructuradas, Departamento de Logística. CD La Yaguara

**Diseño:** Elaboración propia

| TIPOS DE TRANSPORTE       | ZONA | FLETE (Bs) | TIPOS DE TRANSPORTE       | ZONA | FLETE (Bs) |
|---------------------------|------|------------|---------------------------|------|------------|
| CM DINA FE - CAP 5000     | 301  | 943,87     | CM DINA FE - CAP 5000     | 501  | 1.828,17   |
| CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 |      | 1625,83    | CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 |      | 4.414,48   |

Se puede observar en la Tabla 15 que es más costoso por 681.96 Bs el flete para el segundo transporte, específicamente para la zona 301. El transporte CM DINA FE - CAP 5000, específicamente en la zona 301, resulta el transporte más económico, en función al valor de 0,17681 Bs/KG, con un radio de acción significativamente amplio de zonas de destino a las cuales se despacha con este vehículo, en relación a los otros tipos de transporte. Aun existiendo una diferencia porcentual respecto a los vehículos de menor capacidad de carga, resulta más eficiente el uso del transporte antes mencionado.

En referencia a la zona 501, se mantiene que el flete más costoso es para el segundo modelo de transporte con una diferencia de 2.586,31 Bs. A pesar que es más económico enviar dos transportes del tipo CM DINA FE - CAP 5000, tardaría el doble del tiempo promedio en llegar la mercancía al destino, se dejaría de despachar vehículos de este tipo para Región Capital y se debería enrutar, pickear, cargar guías SADA, cargar al camión y facturar dos veces, por lo que incluso siendo más costoso es preferible enviar a un transporte del tipo CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 para los destinos más lejanos y algunos de la Región Capital.

Los motivos ya mencionados permiten concluir que los tipos de transporte para satisfacer la demanda del Centro de Distribución La Yaguara, son el modelo de transporte

CM DINA FE - CAP 5000 para la Región Capital y el modelo de transporte CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 para la Región Capital y Oriente Norte.

#### 6.1.1. VALIDACIÓN DISEÑO N°1

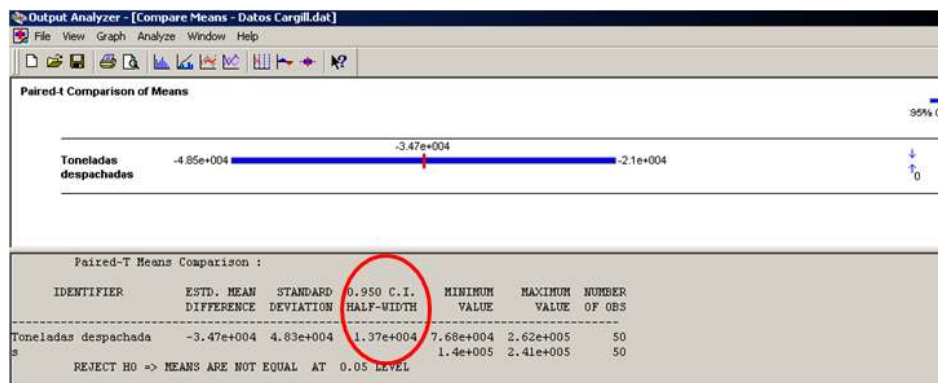
A partir del modelo de simulación (Situación actual) se realizarán modificaciones en relación al tipo de vehículo a implementar para lograr el aumento de la capacidad de despacho al valor teórico de la empresa.

El modelo se inicia con la llegada de camiones al CD que será igual a los arribos utilizados en el modelo de simulación (Situación Actual), luego se plantea la cola a las afueras de las instalaciones esperando para ser enrutados, se asigna un atributo denominado peso, el cual especifica los modelos de transporte, que se seleccionaron en el diseño N°1, es decir, se utilizan únicamente los tipos de vehículo CM DINA FE – CAP 5000 y CM CAMIÓN 800 – CAP 12000 con una proporción 52% y 48% respectivamente. Se inicia el proceso de despacho con el enrutamiento, como paso siguiente se debe preguntar si hay alguna puerta disponible (el número total de puertas utilizadas actualmente es cuatro) en el andén para iniciar el “picking”, se debe completar la recolección de mercancía para poder realizar la carga del camión, al culminar la carga de camión el coordinador logístico de despacho verifica la mercancía que conforma el “load”, de ser correcta inicia la facturación, si y sólo si todos los productos fueron aceptados con el PDT. El proceso finaliza con la facturación y salida de camiones del CD. Al final de la facturación se coloca un contador para las toneladas totales que son despachadas en la simulación, a fin de utilizar este resultado para validar el modelo respecto a las toneladas promedio despachadas reales (v.supra.p.50) del CD La Yaguara.

Para realizar la programación del modelo se utilizan las funciones de distribución utilizadas en el “modelo Situación Actual” (v.supra.p.48). En el Anexo I se presenta el modelo de simulación diseño N°1.

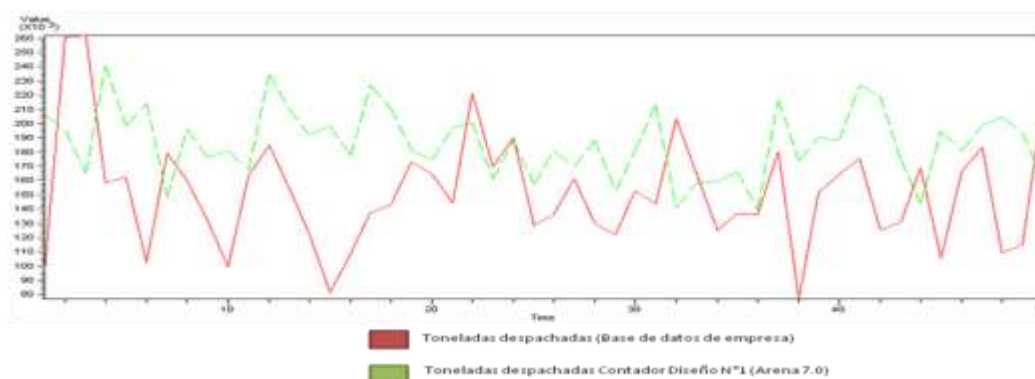
El modelo simulado diseño N°1 se valida utilizando una herramienta que contiene el paquete Arena 7.0 llamada Output Analyzer, el cual permite verificar la similitud entre el

modelo simulado y los datos reales. Realizando una prueba de hipótesis, siendo la  $H_0$ <sup>45</sup>: Las medias son iguales y  $H_1$ <sup>46</sup>: Las medias no son iguales, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo los siguientes resultados (Ver Figura 46) la información destacada por el círculo rojo representa el intervalo de confianza del modelo, que es igual a 13,7 toneladas.



**Figura 46. Validación del modelo de simulación diseño N°1**  
Fuente: Departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 47 se comparan las replicaciones arrojadas por el modelo contra las toneladas reales despachadas en el CD.



**Figura 47. Toneladas despachas reales vs toneladas despachadas simuladas diseño N°1**  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 48 se resalta la media, desviación estándar e intervalo de confianza de las toneladas despachadas simuladas por el modelo diseño N°1, observando que la diferencia

<sup>45</sup> Hipótesis nula

<sup>46</sup> Hipótesis alterna

entre las medias es de 34 toneladas, siendo las simuladas mayor a las despachadas reales y con un porcentaje de error que se encuentra por debajo del valor máximo considerado, que es 15% (Ver Tabla 16).

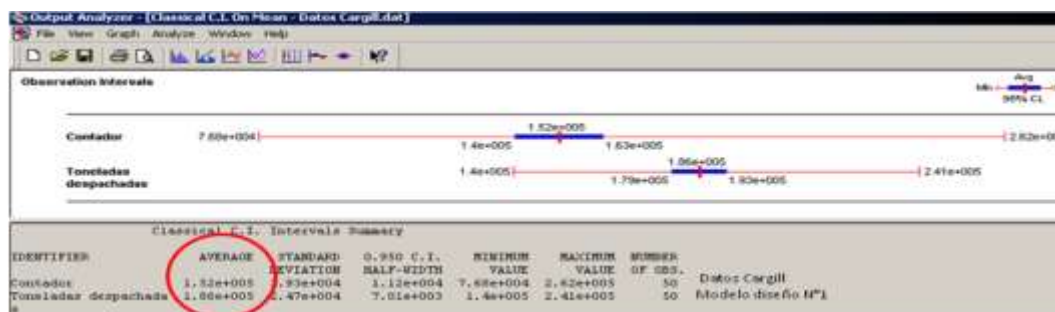


Figura 48. Contraste del modelo de simulación diseño N°1 vs base de datos de toneladas despachadas  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

|          | Error porcentual (%) |
|----------|----------------------|
| Real     | 7,3893               |
| Simulado | 3,7634               |

Tabla 16. Cálculo de error porcentual toneladas reales despachadas y modelo simulado diseño N°1  
Diseño: Elaboración propia

Tabla 17. Cuadro resumen de resultados obtenidos (Diseño N°1)

| Intervalo de confianza                                      | 13,7 Toneladas | Nivel de confianza                                        | 95%    |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| Toneladas promedio despachadas (Simulación)                 | 186 Toneladas  | Porcentaje error (Simulación)                             | 3,76%  |
| Toneladas promedio despachadas (Real Histórico)             | 152 Toneladas  | Porcentaje error (Real Histórico)                         | 7,38%  |
| Diferencia Toneladas promedio despachadas (Real - Simulado) | 34 Toneladas   | Porcentaje de incremento en despacho de toneladas diarias | 22,37% |

## 6.2. DISEÑO N°2

El presente diseño se realiza con la finalidad de atacar la problemática puertas adentro del Centro de Distribución, la cual hace referencia a desligar las operaciones internas del almacén con relación a la carga de transporte, preparando por adelantado los pedidos, para ser despachados. Permitiendo que los primeros vehículos que lleguen al CD ya tengan una carga asignada, reduciendo el tiempo de espera.

La realización de despachos en el CD La Yaguara, conlleva una serie de pasos expuestos en capítulos anteriores, tales como: Enrutamiento, “Picking”, SADA, Carga de Camión y Facturación. A lo largo del día se realizan repetidamente cada uno de estos subprocesos, con una duración de tiempo distinta para cada caso. A través de la observación y análisis de estos tiempos se evidencia que el tiempo de recolección de mercancía (“picking”)

es uno de los tiempos más largos ya que tiene una duración promedio de 42,78 minutos, identificando a este como un “cuello de botella”.

En relación a lo antes mencionado se llegó a la conclusión que la implementación de dispositivos denominados jaulas de pre-despachos, que pueden ofrecer solución a éste problema. El diseño de las jaulas parte de un encerramiento perimetral colocando malla expandida<sup>47</sup> (Ver Figura 49) como material del enrejado y perfiles de acero (Ver Anexo E) que den soporte y estabilidad a la estructura por cada puerta disponible, se tiene una disponibilidad de nueve (9) puertas para despacho.

Es necesario conocer las dimensiones de los vehículos seleccionados (Ver Tabla 18) en el diseño N°1, ya que se establecen dos tipos de jaulas, una con capacidad máxima de 5000 KG y otra de 12000 KG, las cuales se ajustan a todos los modelos que se tienen en la flota de transportes tercerizados, a fin de utilizar estas en el transcurso del cambio progresivo de vehículos del tipo seleccionado en el diseño N°1. No se toman en cuenta para pre-despachos los tipos de vehículos CM TORONTO y CM GANDOLA 5 EJES ya que estos no son cargados por el andén de despacho, el primero de ellos es cargado en el patio de camiones y el otro es cargado por el andén de recepción, por cuestión del espacio disponible para maniobras del conductor.

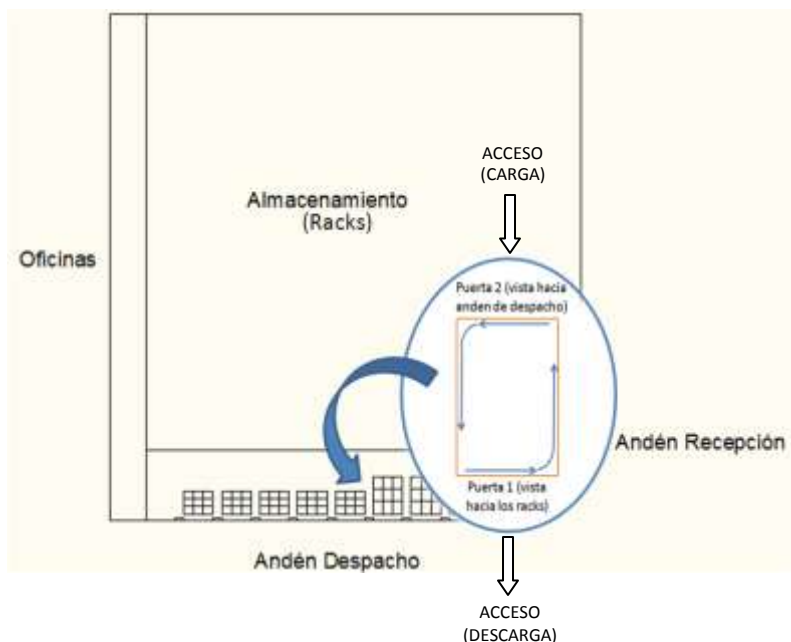


**Figura 49. Malla expandida**

**Fuente:** Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: [http://www.industriabasica.com/metal\\_desplegado.php](http://www.industriabasica.com/metal_desplegado.php)

<sup>47</sup> La malla expandida fue seleccionada ya que permite el paso de luz, aire y sonido, es de bajo costo, antideslizante, material liviano, gran capacidad de carga, no acumula líquidos y brinda seguridad. Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: [http://www.industriabasica.com/metal\\_desplegado.php](http://www.industriabasica.com/metal_desplegado.php)

Las puertas de las jaulas serán corredizas a partir de un riel y se solapan con la cara lateral del enrejado, contarán con dos accesos para permitir la carga y descarga de la misma, la dirección de apertura de las puertas se muestra en la Figura 50.



**Figura 50. Puerta de Jaula de pre – despacho**  
Diseño: Elaboración propia

Es necesario conocer las dimensiones que se requieren para la implementación de cada una de las jaulas, para determinar los metros cuadrados de material a utilizar y mano de obra solicitada para llevar a cabo su construcción.

**Tabla 18. Dimensiones por tipo de jaula**

Fuente: Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: <http://www.hytruck.es/2b-dump-truck-tipper.html> y <http://spanish.alibaba.com/product-gs/3000-5000kg-light-truck-lorry-512369714.html>

Diseño: Elaboración propia

| Tipos Transporte          | Dimensiones | mm      | m   | Area (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------|-------------|---------|-----|------------------------|
| CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 | Longitud    | 5600    | 5,6 | 12,88                  |
|                           | Ancho       | 2300    | 2,3 |                        |
|                           | Altura      | 1500,13 | 1,5 |                        |
| CM DINA FE - CAP 5000     | Longitud    | 4172    | 4,1 | 7,38                   |
|                           | Ancho       | 1800    | 1,8 |                        |
|                           | Altura      | 400     | 0,4 |                        |

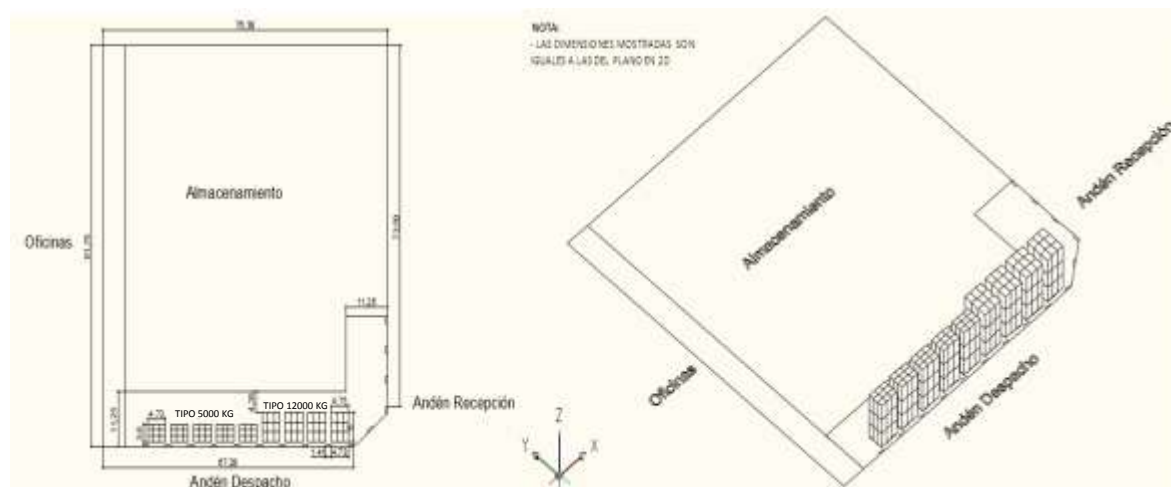
| Tipo de jaula                                                              | Dimensiones | m    | Volumen (m <sup>3</sup> ) | Area piso (m <sup>2</sup> ) | m <sup>2</sup> Malla Expandida |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Jaula de pre-despacho para el tipo de transporte CM DINA FE - CAP 5000     | Longitud    | 3,6  | 119,196                   | 17,028                      | 116,62                         |
|                                                                            | Ancho       | 4,73 |                           |                             |                                |
|                                                                            | Altura      | 7    |                           |                             |                                |
| Jaula de pre-despacho para el tipo de transporte CM CAMIÓN 800 - CAP 12000 | Longitud    | 6    | 198,66                    | 28,38                       | 133,42                         |
|                                                                            | Ancho       | 4,73 |                           |                             |                                |
|                                                                            | Altura      | 7    |                           |                             |                                |

Los costos asociados al diseño N°2 se presentan en la Tabla 19, identificando cinco (5) jaulas del tipo 5000 KG y cuatro jaulas (4) del tipo 12000 KG, las cuales totalizan las nueve (9) puertas con las que cuenta el CD para realizar despachos. El costo total del diseño N°2 es de 237.650,78 Bs por concepto de materiales (malla expandida y perfiles de acero) y mano de obra.

**Tabla 19. Costos asociados por tipo de jaula (Bs/unid)**  
**Diseño: Elaboración propia**

| Requerimientos                    | Capacidad Jaula | Area (m <sup>2</sup> ) | Costo (Bs/m <sup>2</sup> ) | Costo (Bs/Unidad) | Cantidad de jaulas | Costo Total (Bs/Unidades) |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|
| Materiales                        | 5000            | 116,62                 | 190                        | 22.157,80         | 5                  | 110.789,00                |
|                                   | 12000           | 133,42                 |                            | 25.349,80         | 4                  | 101.399,20                |
| Mano de obra                      | 5000            | 116,62                 | 12%*(Costo materiales)     | 2.658,94          | 5                  | 13.294,68                 |
|                                   | 12000           | 133,42                 | 12%*(Costo materiales)     | 3.041,98          | 4                  | 12.167,90                 |
| <b>Costo total de diseño N° 2</b> |                 |                        |                            |                   |                    | <b>237.650,78</b>         |

En la Figura 51, se muestran las dimensiones y ubicación física de las jaulas de pre-despacho.



**Figura 51. Diagrama esquemático: Dimensiones y ubicación física de jaulas de pre-despacho (2D y 3D)**  
**Diseño: Elaboración propia**

Se considera necesaria la implementación de un nuevo equipo, específico para manipular la mercancía dentro de las jaulas de pre-despacho (Ver Tabla 20), las especificaciones técnicas de este se encuentran con mayor detalle en el Anexo F. La preferencia por este equipo se debe a que el radio es pequeño, permite maniobrar dentro de las jaulas y elevar una carga de hasta 2 toneladas. La Tabla 20 muestra algunas las especificaciones técnicas del equipo.

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Equipo                | Apilador     |
| Modelo                | EJD 220      |
| Marca                 | Jungheinrich |
| Capacidad (KG)        | 2000         |
| Precio (\$)           | 5000         |
| Cambio                | 4,3          |
| Precio (Bs)           | 21500        |
| Cantidad (Apiladores) | 4            |
| Precio Total          | 86000        |

**Tabla 20. Modelo de apilador seleccionada**  
Fuente: Obtenido el día 29 de Junio de 2012,  
desde: <http://spanish.alibaba.com>  
Diseño: Elaboración propia

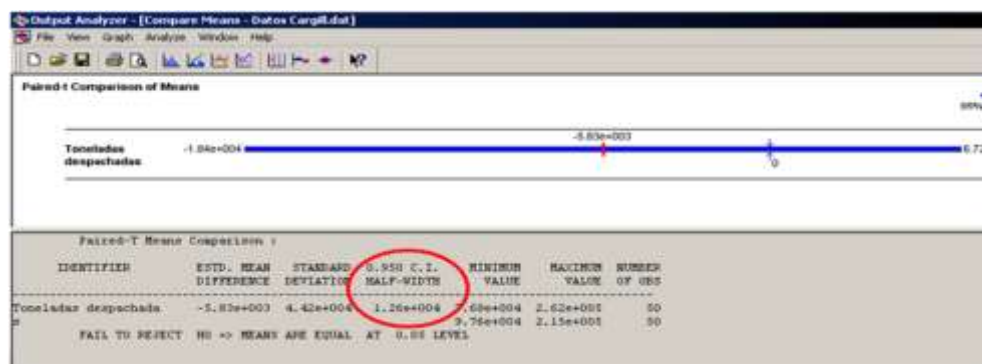
### 6.2.1. VALIDACIÓN DISEÑO N°2

El modelo se inicia con la llegada de camiones al CD que será igual a los arribos utilizados en el modelo de simulación (Situación Actual), luego se asigna un atributo denominado peso, el cuál especifica todos los tipos de transporte de la flota que presta servicio al CD. Se realiza una separación que representa las actividades en paralelo de “picking” y el proceso de despacho como tal, desligando dichas operaciones. Las jaulas de pre-despacho se representan mediante una lógica paralela, donde se diferencian dos tipos de jaulas, las de capacidad 5000 KG y 12000 KG. Se plantea una cola de espera antes del ingreso de la mercancía a la jaula, para determinar si hay espacio disponible, de ser afirmativo se da inicio a la recolección de los pedidos y se almacena en la jaula disponible, hasta completarlo.

Por otra parte se presenta la cola a las afueras de las instalaciones esperando para ser enrutados; dando inicio al proceso de despacho con el enrutamiento, como paso siguiente se debe preguntar el tamaño del pedido, si es menor o igual a 5000 KG o si es menor o igual a 12000 KG, se debe completar el llenado de la jaula y solicitar la toma de uno de los pedidos para poder realizar la carga del camión. Al inicio del día se debe contar con la totalidad de nueve (9) pre – despachos listos para ser cargados. Al culminar la carga de camión el coordinador logístico de despacho verifica la mercancía que conforma el “load”, de ser correcta inicia la facturación, si y sólo si todos los productos fueron aceptados con el PDT. El proceso finaliza con la facturación y salida de camiones del CD. Al final de la facturación se coloca un contador para las toneladas totales que son despachadas en la simulación, a fin de utilizar este resultado para validar el modelo respecto a las toneladas promedio despachadas reales (v.supra.p.50) del CD La Yaguara.

Para realizar la programación del modelo se utilizan las funciones de distribución utilizadas en el “modelo Situación Actual” (v.supra.p.48). En el anexo J se presenta el modelo de simulación diseño N°2.

El modelo simulado diseño N°2 se valida utilizando una herramienta que contiene el paquete Arena 7.0 llamada Output Analyzer, el cual permite verificar la similitud entre el modelo simulado y los datos reales. Realizando una prueba de hipótesis, siendo la  $H_0$ <sup>48</sup>: Las medias son iguales y  $H_1$ <sup>49</sup>: Las medias no son iguales, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo los siguientes resultados (Ver Figura 52), la información destacada por el círculo rojo representa el intervalo de confianza del modelo, que es igual a 12,6 toneladas.



**Figura 52. Validación del modelo de simulación diseño N°2**

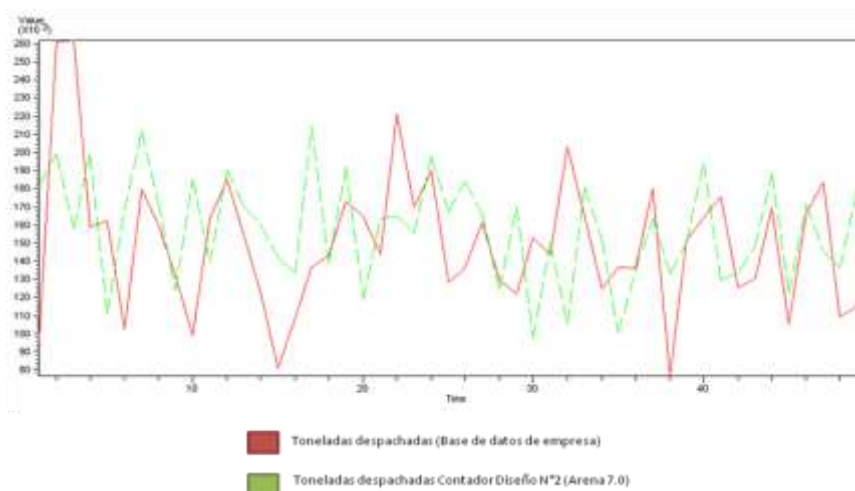
**Fuente: Departamento de Logística CD La Yaguara**

**Diseño: Elaboración propia**

En la Figura 53 se comparan las replicaciones arrojadas por el modelo contra las toneladas reales despachadas en el CD.

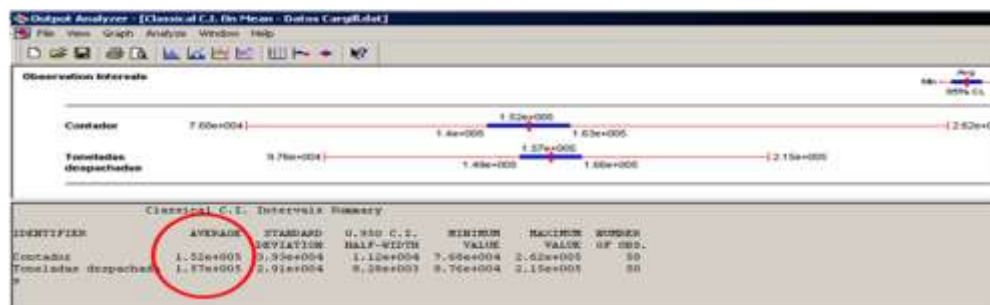
<sup>48</sup> Hipótesis nula

<sup>49</sup> Hipótesis alterna



**Figura 53. Toneladas despachadas reales vs toneladas despachadas simuladas diseño N°2**  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

En la Figura 54 se resalta la media, desviación estándar e intervalo de confianza de las toneladas despachadas simuladas por el modelo diseño N°2, observando que la diferencia entre las medias es de 5 toneladas, siendo las simuladas mayor a las despachadas reales y con un porcentaje de error que se encuentra por debajo del valor máximo considerado, que es 15% (Ver Tabla 21).



**Figura 54. Contraste del modelo de simulación diseño N° 2 vs base de datos de toneladas despachadas**  
Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración propia

|          | Error porcentual (%) |
|----------|----------------------|
| Real     | 7,3893               |
| Simulado | 5,2739               |

**Tabla 21. Cálculo de error porcentual toneladas reales despachadas y modelo simulado diseño N°2**  
Diseño: Elaboración propia

**Tabla 22. Cuadro resumen resultados obtenidos (Diseño N°2)**

|                                                             |                |                                                           |       |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|-------|
| Intervalo de confianza                                      | 12,6 Toneladas | Nivel de confianza                                        | 95%   |
| Toneladas promedio despachadas (Simulación)                 | 157 Toneladas  | Porcentaje error (Simulación)                             | 5,27% |
| Toneladas promedio despachadas (Real Histórico)             | 152 Toneladas  | Porcentaje error (Real Histórico)                         | 7,38% |
| Diferencia Toneladas promedio despachadas (Real - Simulado) | 5 Toneladas    | Porcentaje de incremento en despacho de toneladas diarias | 3,29% |

### 6.3. DISEÑO N°3

Este último diseño simulado es la fusión del diseño N°1 con el diseño N°2, permitiendo observar en conjunto las mejoras de cada uno de ellos, incrementando las toneladas despachadas. Se desea representar que las mejoras planteadas surgen a partir de las actividades puertas adentro y puertas afueras del CD.

El modelo se inicia con la llegada de camiones al CD que será igual a los arribos utilizados en el modelo de simulación (Situación Actual), luego se asigna un atributo denominado peso, el cuál especifica los modelos de transporte, que se seleccionaron en el diseño N°1, es decir, se utilizan únicamente los tipos de vehículo CM DINA FE – CAP 5000 y CM CAMIÓN 800 – CAP 12000 con una proporción 52% y 48% respectivamente. Se realiza una separación que representa las actividades en paralelo de “picking” y el proceso de despacho como tal, desligando dichas operaciones. Las jaulas de pre-despacho se representan mediante una lógica paralela, donde se diferencian dos tipos de jaulas, las de capacidad 5000 KG y 12000 KG. Se plantea una cola de espera antes del ingreso de la mercancía a la jaula, para determinar si hay espacio disponible, de ser afirmativo se da inicio a la recolección de los pedidos y se almacena en la jaula disponible, hasta completarlo.

Por otra parte se presenta la cola a las afueras de las instalaciones esperando para ser enrutados; dando inicio al proceso de despacho con el enrutamiento, como paso siguiente se debe preguntar el tamaño del pedido, si es menor o igual a 5000 KG o si es menor o igual a 12000 KG, se debe completar el llenado de la jaula y solicitar la toma de uno de los pedidos para poder realizar la carga del camión. Al inicio del día se debe contar con la totalidad de nueve (9) pre – despachos listos para ser cargados. Al culminar la carga de camión el coordinador logístico de despacho verifica la mercancía que conforma el “load”, de ser correcta inicia la facturación, si y sólo si todos los productos fueron aceptados con el PDT. El proceso finaliza con la facturación y salida de camiones del CD. Al final de la facturación se coloca un contador para las toneladas totales que son despachadas en la simulación, a fin

de utilizar este resultado para validar el modelo respecto a las toneladas promedio despachadas reales (v.supra.p.50) del CD La Yaguara.

Para realizar la programación del modelo se utilizan las funciones de distribución utilizadas en el “modelo Situación Actual” (v.supra.p.48). En el Anexo K se presenta el modelo de simulación diseño N°3.

El modelo simulado diseño N°3 se valida utilizando una herramienta que contiene el paquete Arena 7.0 llamada Output Analyzer, el cual permite verificar la similitud entre el modelo simulado y los datos reales. Realizando una prueba de hipótesis, siendo la  $H_0$ <sup>50</sup>: Las medias son iguales y  $H_1$ <sup>51</sup>: Las medias no son iguales, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo los siguientes resultados (Ver Figura 55), la información destacada por el círculo rojo representa el intervalo de confianza del modelo, que es igual a 12,5 toneladas.



Figura 55. Validación del modelo de simulación diseño N°2

Fuente: Departamento de Logística CD La Yaguara

Diseño: Elaboración propia

En la Figura 56 se comparan las replicaciones arrojadas por el modelo contra las toneladas reales despachadas en el CD.

<sup>50</sup> Hipótesis nula

<sup>51</sup> Hipótesis alterna

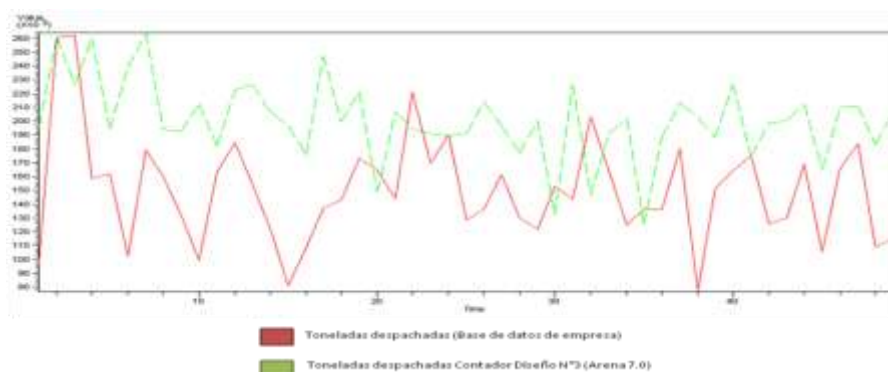


Figura 56. Toneladas despachadas reales vs toneladas despachadas simuladas diseño N°2

Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara

Diseño: Elaboración propia

En la Figura 57 se resalta la media, desviación estándar e intervalo de confianza de las toneladas despachadas simuladas por el modelo diseño N°3, observando que la diferencia entre las medias es de 49 toneladas, siendo las simuladas mayor a las despachadas reales y con un porcentaje de error que se encuentra por debajo del valor máximo considerado, que es 15% (Ver Tabla 23).

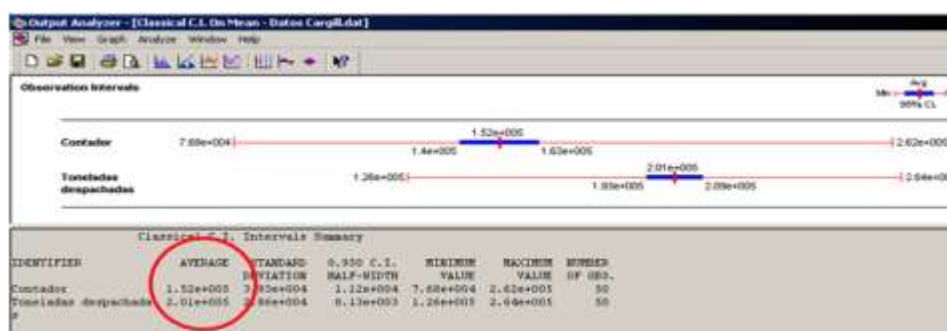


Figura 57. Contraste del modelo de simulación diseño N° 3 vs base de datos de toneladas despachadas

Fuente: Bases de datos departamento de Logística CD La Yaguara

Diseño: Elaboración propia

|          | Error porcentual (%) |
|----------|----------------------|
| Real     | 7,3893               |
| Simulado | 4,0448               |

Tabla 23. Cálculo de error porcentual toneladas reales despachadas y modelo simulado diseño N°3

Diseño: Elaboración propia

Tabla 24. Cuadro resumen resultados obtenidos (Diseño N°3)

|                                                             |                |                                                           |        |
|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|--------|
| Intervalo de confianza                                      | 12,5 Toneladas | Nivel de confianza                                        | 95%    |
| Toneladas promedio despachadas (Simulación)                 | 201 Toneladas  | Porcentaje error (Simulación)                             | 4,04%  |
| Toneladas promedio despachadas (Real Histórico)             | 152 Toneladas  | Porcentaje error (Real Histórico)                         | 7,38%  |
| Diferencia Toneladas promedio despachadas (Real - Simulado) | 49 Toneladas   | Porcentaje de incremento en despacho de toneladas diarias | 32,24% |

#### 6.4. PLAN DE MEJORAS

A través de la Figura 58 se visualiza la relación existente entre cada una de las áreas existentes en el CD La Yaguara.



**Figura 58. Diagrama de Venn, Plan de mejoras**  
Fuente: Entrevistas no estructuradas,  
Departamento de Logística. CD La Yaguara  
Diseño: Elaboración Propia

##### 6.4.1. Tecnología

Cargill Venezuela S.R.L., cuenta con sistemas operativos, como WMS, OW y XSALES, utilizados por el CD La Yaguara. Se propone un sistema integrado como SAP que se encargue de los tres sistemas operativos que se utilizan actualmente y otras herramientas que permitan relacionar las operaciones de planta, Centro de Distribución y de la central Cargill. Entre una de las tantas utilidades de SAP, se destaca que permite vincular las fechas de vencimientos de los productos con las exigencias de calidad requeridas por la empresa, siendo este un requerimiento específico de Cargill Venezuela.

##### 6.4.2. Información

Los departamentos al igual que los CD, las plantas y la central se encuentran faltas de comunicación, ya que en determinados momentos el departamento de ventas no entiende porque sus clientes presentan numerosas quejas por pedidos incompletos de ciertos productos, muchas de las veces es por causa de la manera de enrutar, pero otras vienen relacionadas por la carencia de materia prima en las plantas. Esta información debe ser comunicada a cada departamento, para que se tomen las previsiones necesarias. Esto puede ser posible a través de la implementación de SAP.

##### 6.4.3. Recursos Humanos

Específicamente en el proceso de despacho, el sub-proceso enrutamiento es realizado muy rápidamente, cuando realmente requiere tiempo para interpretar los pedidos que se tienen para despachar, en función de las zonas, tipos de clientes, si estos aceptan o no backorders y darle prioridad a los pedidos que están por vencerse.

Por lo tanto se debe considerar una línea de acción en donde el coordinador asigne diferentes prioridades, en relación a la zona, tipos de cliente, fecha de vencimiento y tipos de transporte disponible. Evitando que se mueran pedidos por no ser despachados, pedidos incompletos y pagos de fletes innecesarios.

Realizar inspecciones diarias por parte de los coordinadores y el supervisor, para así controlar el estado de los pasillos, racks y mercancía. Evitando el hurto de mercancía, operadores inactivos y el desorden. Permitiendo tener un registro de los operarios que no prestan servicio y de las fallas que presenta el CD La Yaguara.

El CD cuenta con descripción de cargos para cada uno de los trabajadores, pero este no es empleado para definir las actividades, se asignan en relación al día o a la carencia de personal que se tenga en un determinado momento. Se debe redefinir las actividades del personal según la descripción que se tiene o en caso contrario actualizar las existentes, con la opción que sea rotativo.

### 6.5. *COSTO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS*

La Tabla 25 muestra un resumen del costo estimado asociado a la implementación de las propuestas. El Diseño N°1 representa la incorporación de nuevos transportes CM DINA FE y CM CAMIÓN 800 a la flota, éste no genera ningún costo adicional para Cargill por ser un servicio tercerizado, como se ha mencionado anteriormente, únicamente se debe realizar el pago por concepto de flete (margen de utilidad del transporte) en el momento que realicen los viajes, el porcentaje de incremento de toneladas despachadas por día asociados a dicho diseño es de 22,37%. El costo estimado del Diseño N°2 viene representado por los materiales para la construcción de las jaulas de pre-despacho y la mano de obra, con un porcentaje de incremento en toneladas despachadas por día del 3,29%. Por último el Diseño N°3 es la combinación de los diseños 1 y 2, teniendo un costo total estimado de 359.650 Bs, con un incremento en toneladas despachadas por día del 32,24%. (Ver Tabla 25)

**Tabla 25. Cuadro resumen costo estimado e incremento porcentual en toneladas despachadas por día.**

|                                     | Porcentaje de incremento de toneladas despachadas por día | Total estimado Bs. |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|
| Diseño N°1 (Transporte)             | 22,37%                                                    | 0                  |
| Diseño N°2 (Jaulas de pre-despacho) | 3,29%                                                     | 359.650,00         |
| Diseño N°3 (Combinación)            | 32,24%                                                    | 359.650,00         |

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.6. CONCLUSIONES

- ✓ La caracterización de los procesos logísticos en el CD La Yaguara, recepción, almacenamiento y despacho, se llevó a cabo mediante la realización de entrevistas no estructuradas, toma de tiempos y observación directa con el uso de grabadora, formatos de recolección de datos y flujogramas de despliegue. Permitiendo determinar las ventajas y deficiencias de los procesos, con ayuda de diagramas Causa – Efecto y Por qué – Por qué. Se documentaron los procesos logísticos conservando un registro escrito de la información para el personal actual y futuro de la empresa. A partir de la caracterización se determinó lo siguiente:
  - El proceso de enrutamiento es realizado en un tiempo promedio de 2 minutos, es decir, se realiza de manera rápida, sin tomar en cuenta el tiempo necesario para evaluar la demanda de pedidos por zona y cliente, así como el tipo de transporte disponible. Al no contar con un procedimiento establecido para enrutar, se genera: descontento en los clientes por backorders, vencimiento de pedidos en el sistema, asignación incorrecta de los transportes a la zona destino e incumplimiento de la cuota por producto y demanda de los clientes.
  - Las guías SADA retrasan el proceso de despacho con una alta variabilidad en su duración (1-88 minutos), ya que depende del tipo de producto que contenga el “load” (regulado o no regulado), pero estas no se pueden eliminar ya que es un requerimiento del ejecutivo nacional para controlar los inventarios del CD.
  - El proceso de picking es considerado uno de los principales “cuellos de botella” en proceso de despacho con un tiempo promedio de 42 minutos, ya que los operadores realizan reprocesos debido a que no cumplen con las actividades establecidas por el PDT, retrasando la facturación ya que el sistema no permite que se lleve a cabo y por la inestabilidad de los sistemas operativos, que afectan directamente la recolección de pedidos.
- ✓ En el análisis de los resultados se realizó un diagrama de Venn, en cuál se visualizan las interrelaciones entre los procesos de recepción, almacenamiento y despacho,

observando que existen áreas en común entre cada una de estas. Partiendo de esta premisa se detectó lo siguiente:

- Los cuatro (4) tipos de vehículo que conforman la mayor cantidad de la flota son: CM DINA FE (24,36%), CM DINA D9 (21,05%), CM CAMIÓN 350 (16,08%) y CM CAMIÓN 800 (14,35%).
  - La carga promedio real de los vehículos es de 86,46%.
  - Existe poca variabilidad en la proporción de llegada de vehículos en relación con las toneladas despachadas por día.
  - La demanda es mayor por 117,24 toneladas que la capacidad de despacho del Centro de Distribución, manteniéndose constante la capacidad instalada con un valor de 261,81 toneladas.
  - A partir de los datos recolectados se diseñó un modelo de simulación que representa el comportamiento del CD, en este se involucraron las variables estudiadas para conformar el sistema, siendo susceptible a modificaciones para realizar mejoras. El valor real de las toneladas despachadas correspondientes a los datos históricos es de 152 toneladas con un intervalo de confianza de 11,2 toneladas mientras que el modelo simulado arrojó un valor de 146 toneladas con un intervalo de confianza de 7 toneladas, lo que nos permite validar el modelo con un nivel de confianza del 95%. La diferencia porcentual entre lo real y lo simulado es de 2,59%.
  - En los procesos de recepción y almacenamiento se observó una baja variabilidad en los tiempos recolectados. El tiempo promedio de recepción es de 41,12 minutos y de PREC de 12,40 minutos. Luego de ser ingresada la mercancía en PREC es almacenada en las ubicaciones de las estanterías con un tiempo promedio de dos (2) días.
  - A través de la filosofía japonesa de las 5'S y empresa esbelta se analizó de forma cualitativa el desempeño de almacenamiento y recepción de devoluciones determinando que se deben poner en práctica para conseguir un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.
- ✓ Al identificar las causas de la problemática existente se determinó que los efectos de estas, se encuentran vinculadas con las prácticas de las operaciones del CD La

Yaguara. Dichos efectos se definen como: baja capacidad de despacho, baja eficiencia en los tiempos de picking, retraso en el almacenamiento de mercancía y baja eficiencia en la gestión de devoluciones.

- ✓ El diseño de mejoras se estratifico según los focos de acción:
  - Diseño N°1: se debe incrementar la flota de vehículos con el tipo CM DINA FE – CAP 5000 Y CM CAMIÓN 800 – CAP 12000 en la proporción de 52% (Región Capital) y 48% (Región Capital 26% y Región Oriente Norte 22%), respectivamente. Se realizó un modelo de simulación donde se identifico la proporción de los dos (2) tipos de vehículos mencionados, para aumentar la capacidad de despacho. Se obtuvo como resultado 186 toneladas por día con un intervalo de confianza de 7,01 toneladas. El porcentaje de error del modelo diseño N°1 es de 3,76%.
  - Diseño N°2: para aumentar la eficiencia en el proceso de picking se deben realizar jaulas de pre-despacho para desligar las operaciones internas del CD de la operación de carga de camión. Se realizó un modelo simulando la mejora diseñada para cuantificar el beneficio que trae con ella, resultando una capacidad de despacho igual a 157 toneladas por día, con un intervalo de confianza de 8,28 toneladas. El porcentaje de error del modelo diseño N°2 es de 5,27%.
  - Diseño N°3: la combinación del diseño N°1 y diseño N°2, es decir, el cambio de vehículos al tipo CM DINA FE – CAP 5000 Y CM CAMIÓN 800 – CAP 12000, y la implementación de jaulas de pre – despacho, permiten conocer la independencia que debe existir entre las operaciones puertas adentro y puertas afuera del CD, para evitar retrasos en el proceso de despacho. Resultando una capacidad de despacho igual a 201 toneladas por día, con un intervalo de confianza de 8,13 toneladas. El porcentaje de error del diseño N°3 es de 4,04%.
  - El plan de mejoras incluye tres áreas tecnología, información y recursos humanos. En el área de tecnología actualmente se utilizan los sistemas operativos OW, WMS y XSALES, para simplificar el uso de estos sistemas se debe utilizar un paquete integrador como SAP, que incluya todas las operaciones realizadas. En cuanto a la información todos los departamentos deben tener conocimiento de los sucesos que se presenten en cada uno de ellos. El recurso humano en el CD

debe estar orientado y capacitado para realizar las actividades que conforman los procesos, se debe actualizar la descripción de cargos para que esto se cumpla. Por otra parte debe existir mayor control por parte del supervisor y los coordinadores en cuanto al método utilizado por los operadores para realizar las actividades.

- El costo total estimado de implementar las mejoras es aproximadamente de 359.650Bs, quedando por parte de Cargill de Venezuela S.R.L la decisión de aplicarlas o no.

### **6.7. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar trabajos posteriores de pasantía y/o Trabajos Especiales de Grado respecto a los siguientes temas de estudio:
  - Realizar un análisis ergonómico en los puestos de trabajo.
  - Efectuar un análisis de riesgos, higiene y seguridad ocupacional.
  - Implementar circuito cerrado cámaras de seguridad. Idear un plan de implementación en otros Centros de Distribución pertenecientes a la empresa.
- Renovar los carteles de identificación de los pasillos así como las etiquetas que definen las ubicaciones en los racks.
- Señalizar el flujo de los montacargas en los pasillos y en las áreas de despacho recepción y almacenamiento.
- Se plantea tener un montacargas eléctrico destinado únicamente a almacenar, y en el momento que se encuentre libre que brinde apoyo a otras actividades.
- Por condiciones de higiene no se debe mantener un tiempo prolongado las devoluciones en el área de recepción, destinar a recuperación, destrucción, alimentos para mascotas y conversión a genérico, para evitar la proliferación de bacterias e insectos.
- Se sugiere desarrollar en conjunto con el supervisor y los coordinadores, un programa que permita incrementar la frecuencia de supervisión del personal.

- Diseñar un formato adicional al actual que permita mayor control de devoluciones y que adicionalmente sirva para soporte para el cliente y para Cargill.
- Aplicar FIFO para enrutar los pedidos, filtrando por zona de destino y producto, cumpliendo así con el periodo de entrega y la cantidad estimada de producto despachado.

## BIBLIOGRAFÍA

- CARGILL DE VENEZUELA, *Historia*. Obtenido el día 12 de Febrero de 2012, desde: <http://www.cargill.com.ve/es/sobre-cargill-venezuela/historia/index.jsp>
- Manuel Suárez, Gabriel Stampfli (2012). *Logística Centro de Distribución La Yaguara, Cargill S.R.L.*
- Jordi Paucos, Ricardo De Navascués (2001). *Manual de logística integral*. España: Editorial Díaz De Santos C.A. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: Google Books.
- Documento en línea. *What is a Distribution Center?*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: [www.wisegeek.com/what-is-a-distribution-center.htm](http://www.wisegeek.com/what-is-a-distribution-center.htm)
- Julio Juan Anaya Tejero. *ALMACENES: Análisis, diseño y organización*. España: ESIC Editorial. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: Google Books.
- Documento en línea (2007). *SKU Definition*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: <http://www.techterms.com/definition/sku>
- Instituto PYME. *Gestión de inventarios*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: <http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/587/Gestion-de-inventario>
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2004). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales*. Venezuela: Fondo editorial de la UPEL.
- Tevni Grajales G (2000). *Tipos de investigación*. Obtenido el día 10 de Enero del 2012, desde: <http://tgrajales.net/investipos.pdf>
- Héctor Luis Ávila Baray. *Introducción a la Metodología de la investigación*. Obtenido el día 09 de Septiembre de 2012, desde: <http://www.eumed.net/libros/2006c/203/2a.htm>
- R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista (1998). *Metodología de la investigación*. México: 2da Edición, Mc Graw-Hill.

- Edison Morales Lizarazo. *La recolección de datos*. Obtenido el día 10 de Septiembre de 2011, desde: <http://www.slideshared.net/edimor72/la-recoleccion-de-datos-1384547>
- Manuel Galán Amador (2009). *Metodología de la investigación*. Obtenido el día 13 de Marzo de 2012, desde: [www.manuelgalan.blogspot.com](http://www.manuelgalan.blogspot.com)
- ExpanMetal. Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: [http://www.industriabasica.com/metal\\_desplegado.php](http://www.industriabasica.com/metal_desplegado.php)
- Dimensiones de transportes. Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: <http://www.hytruck.es/2b-dump-truck-tipper.html> y <http://spanish.alibaba.com/product-gs/3000-5000kg-light-truck-lorry-512369714.html>
- Apilador eléctrico. Obtenido el día 29 de Junio de 2012, desde: <http://spanish.alibaba.com>
- Elena F. De Martínez. Universidad Metropolitana. Departamento de Didáctica. Cátedra Metodología de la Investigación (FPED49). Caracas, Venezuela. *Tipos de investigación*. Obtenido el día 09 de Septiembre de 2011, desde: [medusa.unimet.edu.ve/.../TIPOS%20DE%20INVESTIGACIONES%20.doc](http://medusa.unimet.edu.ve/.../TIPOS%20DE%20INVESTIGACIONES%20.doc) y [medusa.unimet.edu.ve/.../Tipos%20de%20investigacion.ppt](http://medusa.unimet.edu.ve/.../Tipos%20de%20investigacion.ppt)
- Daniel Serra De La Figuera (2005). *La Logística Empresarial en el Nuevo Milenium*. España: Ediciones Gestión 2000. Obtenido el día 14 de Marzo de 2012, desde: Google Books
- Documento en línea (2004). *Los grupos y herramientas de Mejora Continua*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido el día 14 de Marzo de 2012, desde: <http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Los%20Grupos%20y%20sus%20Herramientas%20de%20Mejora%20Continua.pdf>
- Carlos Eduardo Vázquez. *Formas de representación de conocimiento*. Obtenido el día 24 de Marzo de 2012, desde: <http://www.slideshare.net/comunicarlos/formas-de-representacin-del-conocimiento>

- Documento en línea (2006). *DISTRIBUTION & LOGISTICS*. Obtenido el día 10 de Enero de 2012, desde: <http://www.distribucion-y-logistica.com/logistica/definiciones/logistica-definicion.html>.
- Documento en línea. Obtenido el día 17 de Junio de 2012, desde: <http://www.slideshare.net/duberlisg/diagrama-de-venn-8019711>
- Documento en línea. Obtenido el día 16 de Marzo de 2012, desde: <http://www.slideshare.net/comunicarlos/formas-de-representacin-del-conocimiento>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **AFO:** sistema operativo donde muestra los pedidos de WMS
- **Almacén Secundario:** es aquel que recibe como insumo producto terminado y despacha de igual forma producto terminado
- **Backorders:** pedidos incompletos
- **CD:** Centro de Distribución
- **Contados:** clientes que emiten el pago de contado, es decir, por el monto total del pedido.
- **Crosstrailer:** servicio de distribución tercerizado
- **Cuentas Claves:** clientes tales como cadenas nacionales
- **Cuota:** estimado de venta, de lo general, hasta el detalle de venta por cliente, vendedor, región etc.
- **Estratégico:** son los principales clientes industriales que utilizan nuestros productos como su materia prima para la elaboración de productos de consumo masivo.
- **FIFO:** First In First Out, primero que entra primero en ser despachado
- **Food Service:** es la división de la Industria Alimenticia enfocado a proveer el servicio de alimentación a ese enorme y creciente sector de la población económicamente activa que ingiere alimentos fuera de casa, incluyendo dentro de esta, al turismo y a todas aquellas personas que por motivos de trabajo, necesidades específicas o de esparcimiento, requieren alimentarse sobre la marcha.
- **Gobierno:** cliente estratégico de alta prioridad para Cargill
- **Guías SADA:** guías de movilización, reporte al Gobierno de Inventarios de Cargill
- **HU:** Código de barras con la información del producto con el cual le puedo dar trazabilidad (Cédula de identidad del producto)

- **Industriales:** incluye Cadenas nacionales, Mayoristas y Supermercados independientes
- **Masivo:** incluye Cuentas Claves y Tradicional
- **MRP:** Material Requirement Planning, Planeación de material requerimiento
- **Load:** cargar y armar un pedido
- **Load WMS:** número asignado a conjunto de pedidos (SA) de diferentes clientes, a ser despachados por un mismo transporte, este es generado en AFO.
- **Load OW:** número asignado al reporte, donde son reflejados el conjunto de pedidos (SA) de diferentes clientes, a ser despachados por un mismo transporte, este es generado en OW y en él se muestran los números de facturas por cliente.
- **OW:** ONE WORK, sistema utilizado para facturación
- **P/T:** Producto terminado
- **PDA:** Dispositivo para tomar los pedidos y se sincroniza con OW
- **PDT:** Dispositivo de lector de código de barras
- **Planning:** Planeación
- **Productos Especialidades:** SKU's conformado por productos Premium (Salsa para pasta, Pasta especiales, Harina de Trigo, Arepas andinas, Manteca, Aceite de Oliva, Aceite de Soya, Aceite de Maiz, Aceite de Girasol, Aceite de Canola y Alimentos para mascotas)
- **Professional:** es aplicable a clientes pequeños Industriales y de Food Service.
- **Productos Regulados:** SKU's conformados por productos de la cesta básica (Aceite Vegetal y Pasta) el cual abarca un 70% del total de productos existentes en el Centro de Distribución

- **Racks:** estanterías
- **RV:** número asignado a los cheques conformados para que el cliente este solvente
- **SADA:** Superintendencia Nacional de Silos, Almacenes y Depósitos
- **SEN:** Comercio electrónico que permite a los clientes cargar los pedidos automáticamente, este servicio es únicamente para Cuentas Claves
- **Share Point:** tablas donde se carga información sobre los pedidos (Causa de cierre de los pedidos, Información sobre los Contados, devoluciones, etc.)
- **SICA:** Sistema Integral de Control Agroalimentario, controla reportes de Recepción, Despacho y Devoluciones, aprueba guías de movilización
- **SKU's:** Stock Keeping unit, es toda forma de contar
- **Supply Chain:** cadena de suministros
- **Tradicional:** clientes como panaderías
- **WMS:** sistema utilizado para la gestión de inventarios

**SIGLAS Y ABREVIATURAS**

|              |                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>AFO</b>   | ADVANTAGE FULFILLMENT OPTIMIZER                              |
| <b>CD</b>    | CENTRO DE DISTRIBUCIÓN                                       |
| <b>DEVFA</b> | DEVOLUCIÓN DE FACTURA                                        |
| <b>FIFO</b>  | FIRST IN FIRST OUT                                           |
| <b>MRP</b>   | MATERIAL REQUERIMENT PLANNING                                |
| <b>OW</b>    | ONE WORK                                                     |
| <b>PDA</b>   | PORTABLE DIGITAL AGENDA                                      |
| <b>PDT</b>   | PORTABLE DIGITAL TRANSMITTOR                                 |
| <b>P-REC</b> | PRE - RECEPCIÓN                                              |
| <b>P/T</b>   | PRODUCTO TERMINADO                                           |
| <b>SADA</b>  | SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SILOS, ALMACENES Y<br>DEPÓSITOS |
| <b>SICA</b>  | SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL AGROALIMENTARIO                  |
| <b>SKU</b>   | STOCK KEEPING UNIT                                           |
| <b>SOP</b>   | SALE AND OPERATION PLANNING                                  |
| <b>TM</b>    | TRADE MARKETING                                              |
| <b>WMS</b>   | WAREHOUSE MANAGMENT SYSTEM                                   |

ANEXO A: Declaración de causa de devoluciones be de clientes



**Foods**

Caracas 280-

Nº 010838

**DECLARACION DE CAUSA DE DEVOLUCIONES BE DE CLIENTES**

☐ DEVOLUCION TOTAL
 ☐ DEVOLUCION PARCIAL

FECHA: \_\_\_\_\_

|            |  |            |  |
|------------|--|------------|--|
| CLIENTE    |  | CARGILL    |  |
| CODIGO     |  | CAJAS      |  |
| BULTOS     |  | F. FACTURA |  |
| FACTURA Nº |  | CHOFER     |  |
| TRANSPORTE |  |            |  |

**RAZONES DE LA DEVOLUCION**

|                                      |                                              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.- Pedido No Realizado              | 12.- Producto No Codificado en la D.C.       |
| 2.- Pedido Repetido                  | 13.- Producto Contaminado                    |
| 3.- Diferencia en Condición de Pago  | 14.- No Han Retirado Avisos de Devolución    |
| 4.- Falta Promoción                  | 15.- Falta de Reposición O Nota de Crédito   |
| 5.- Pedido Equivocado                | 16.- Pedido Mal Despachado                   |
| 6.- Error en la Fecha de Entrega     | 17.- Falta Orden de Compra (Cliente Cadense) |
| 7.- Falta Nota de Crédito            | 18.- Faltantes de Productos                  |
| 8.- No se Emitió Aviso de Devolución | 19.- Productos Dañados                       |
| 9.- Dirección de Entrega Errado      | 20.- Dinero No Disponible                    |
| 10.- Precio No Acordado              | 21.- Espacio No Disponible                   |
| 11.- Entrega Fuera de Fecha          | 22.- Cliente No Quiso Recibir                |

(Tilde con una X al motivo de Devolución)

**DETALLES DE LOS PRODUCTOS RECHAZADOS**

EN CASO DE DEVOLUCION PARCIAL EL TRANSPORTISTA DEBERA LLENAR LOS FORMATOS ANEXOS  
PARA LA REVISION Y CONFORMIDAD DE LA CARGA RECIBIDA



- Formato de recolección de datos de Carga de camión

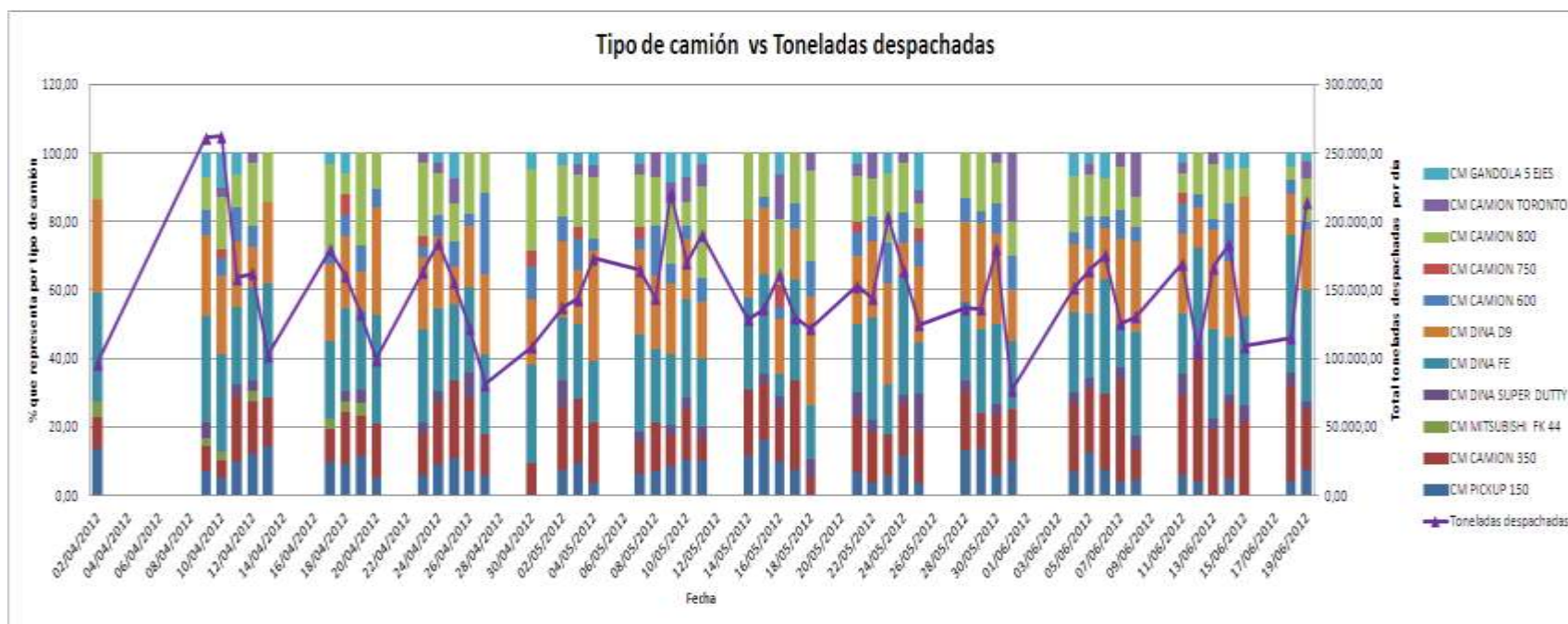
[illegible][illegible]

- Formato de recolección de datos de Recepción

[illegible][illegible]

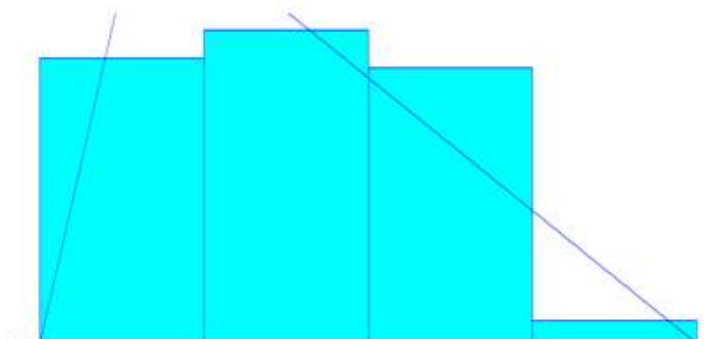
[illegible]

### ANEXO C: Tipo de camión vs Toneladas despachadas



## ANEXO D: Resumen función de distribución vs error cuadrático, y gráfico función de distribución por proceso.

| Function    | Sq Error |
|-------------|----------|
| Beta        | 0.00715  |
| Triangular  | 0.0102   |
| Weibull     | 0.0171   |
| Normal      | 0.0201   |
| Gamma       | 0.0214   |
| Erlang      | 0.0236   |
| Lognormal   | 0.0298   |
| Poisson     | 0.0319   |
| Uniform     | 0.0678   |
| Exponential | 0.0684   |



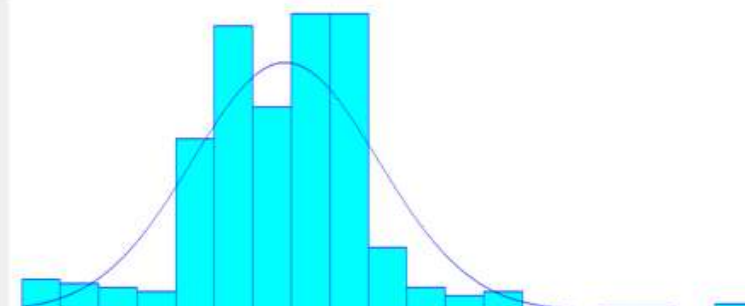
### Anexo D-1. Resumen función vs error cuadrático, y gráfico función de distribución (Enrutamiento) Diseño: Elaboración propia

| Function    | Sq Error |
|-------------|----------|
| Gamma       | 0.0128   |
| Weibull     | 0.0154   |
| Erlang      | 0.0187   |
| Exponential | 0.0187   |
| Beta        | 0.0196   |
| Lognormal   | 0.0277   |
| Normal      | 0.0958   |
| Triangular  | 0.227    |
| Uniform     | 0.283    |
| Poisson     | 0.333    |

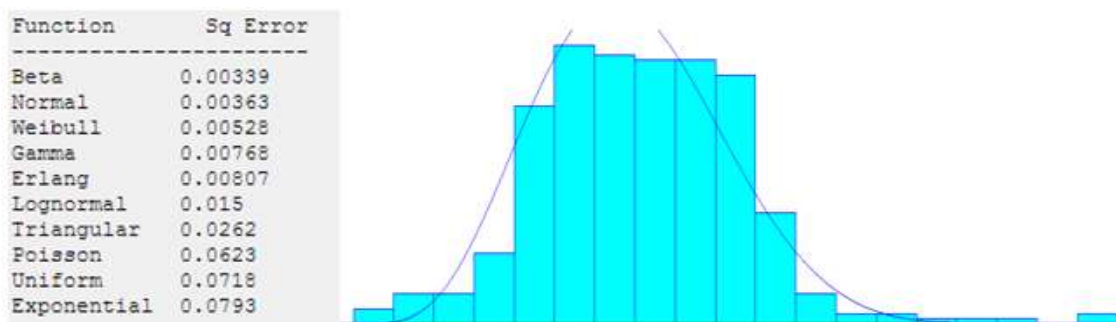


### Anexo D-2. Resumen función vs error cuadrático, y gráfico función de distribución (SADA) Diseño: Elaboración propia

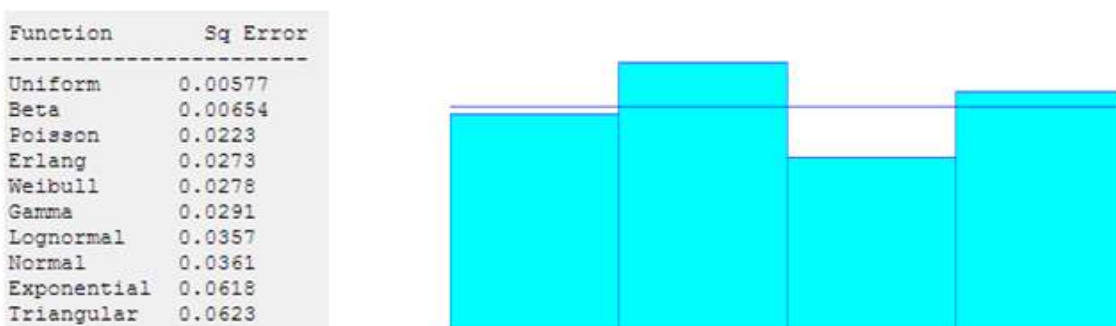
| Function    | Sq Error |
|-------------|----------|
| Normal      | 0.0163   |
| Beta        | 0.0197   |
| Weibull     | 0.0268   |
| Erlang      | 0.0411   |
| Gamma       | 0.0458   |
| Triangular  | 0.0551   |
| Lognormal   | 0.0916   |
| Uniform     | 0.0964   |
| Exponential | 0.107    |



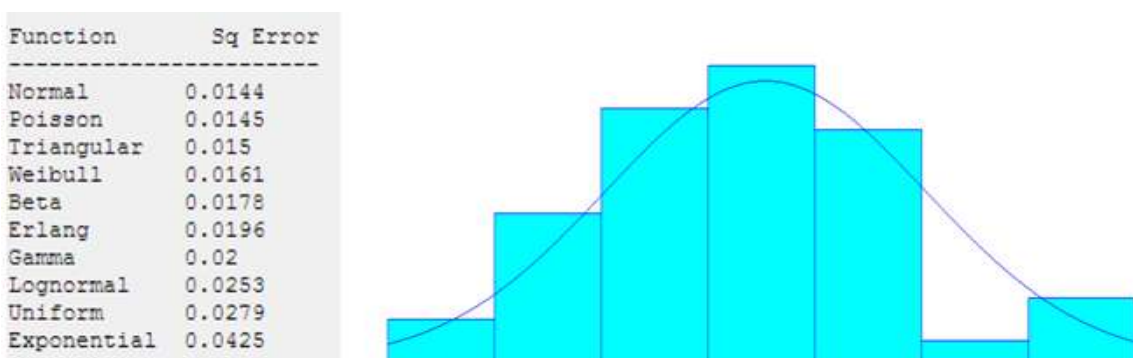
### Anexo D-3. Resumen función vs error cuadrático, y gráfico función de distribución (Picking) Diseño: Elaboración propia



**Anexo D-4. Resumen función vs error cuadrático y gráfico función de distribución (Carga de camión)**  
Diseño: Elaboración propia



**Anexo D-5. Resumen función vs error cuadrático y gráfico función de distribución (Facturación)**  
Diseño: Elaboración propia



**Anexo D-6. Resumen función vs error cuadrático y gráfico función de distribución (Llegada de camiones por día)**  
Diseño: Elaboración propia

ANEXO E: Perfil de acero para las jaulas de pre – despacho



**ANEXO F:** Catálogo especificaciones técnicas apilador Jungheinrich

## ANEXO G: Reporte de Picking

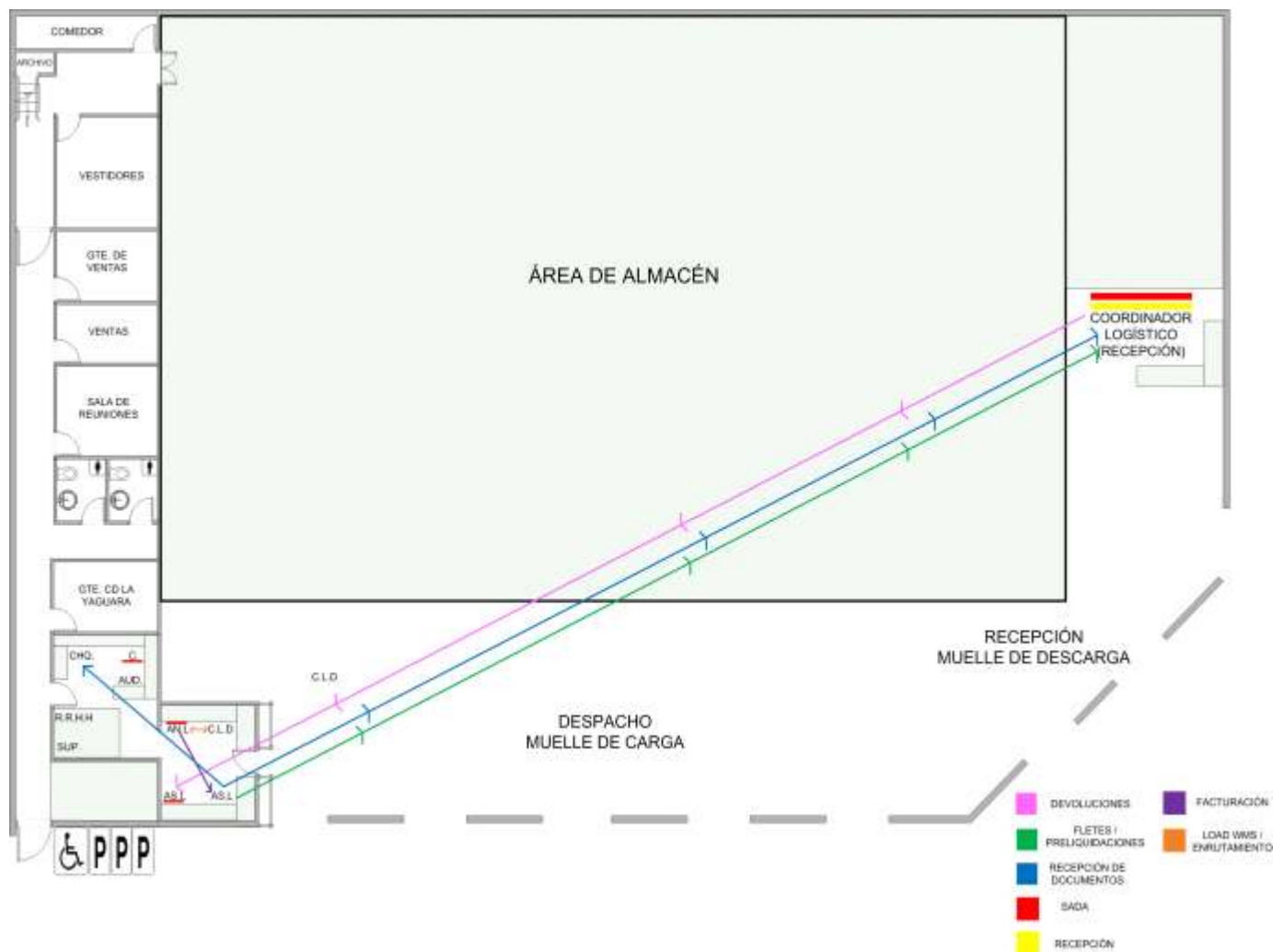
Reporte de Picking por Producto Web (Advantage Dashboard)

Page 1 of 2

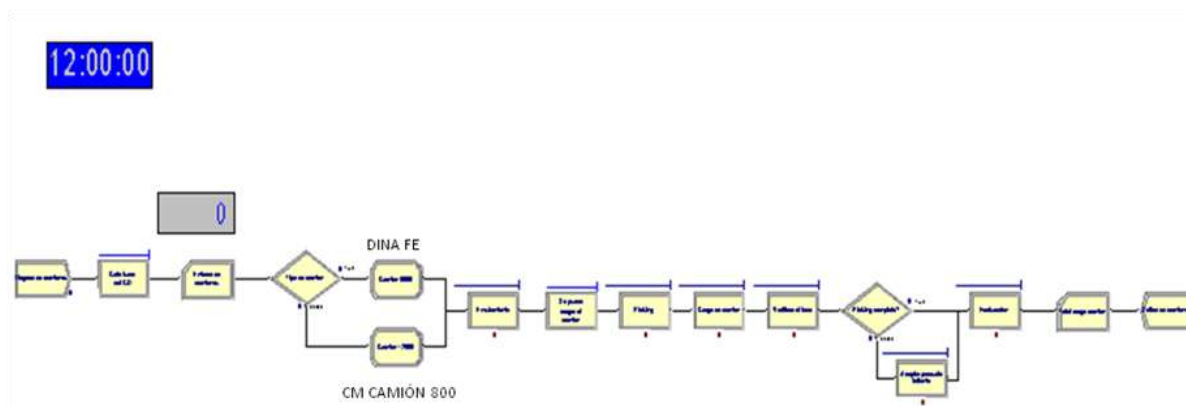
### Reporte de Picking por Producto Web

| 1344 |                                     |                  |                          |                       |
|------|-------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------|
| #    | Producto/Description                | Unidad de Medida | Peso del Producto (Kgs.) | Cantidad de Productos |
| 1    | Load: , PTA07, /03/2012, Total Kg.: | KG               | 4,735.92                 | 422.00                |
| 2    | AREPAS DE TRIGO ANDINAS ORIGIN      | B7               | 10.20                    | 1.00                  |
| 3    | ACEITE VEGETAL VATEL 24X1/2 LT      | CJ               | 353.10                   | 30.00                 |
| 4    | ACEITE DE MAIZ VATEL DE 12 X 1      | CJ               | 232.00                   | 20.00                 |
| 5    | ACEITE DE CANOLA DELEITE 12X1       | CJ               | 986.00                   | 85.00                 |
| 6    | MANTECA VEGETAL COMPUESTA LOS       | CJ               | 10.96                    | 2.00                  |
| 7    | MANTECA TIRESKO LTE                 | CJ               | 782.00                   | 50.00                 |
| 8    |                                     |                  |                          |                       |
| 9    | MI MESA CORTA RIGATONE 6X1 KG       |                  |                          |                       |
| 10   | MARCA GATI PESCADO 8 X 3 KG         | B7               | 24.40                    | 1.00                  |
| 11   | MARCA GATI POLLO 8 X 3 KG           | B7               | 48.80                    | 2.00                  |
| 12   | GATI PESCADO 20 X 1 KG              | B7               | 20.48                    | 1.00                  |
| 13   | GATI POLLO 20 X 1 KG                | B7               | 20.48                    | 1.00                  |
| 14   |                                     | B7               | 21.50                    | 1.00                  |
| 15   | ROBUSTIN 5 X 4 KG                   | B7               | 20.33                    | 1.00                  |
| 16   | ROBUSTIN BIOPLUS CACHORRO 14 X      | B7               | 21.46                    | 1.00                  |
| 17   | ROBUSTIN BIOPLUS CACHORRO 5 X       |                  |                          |                       |
| 18   | ROBUSTIN BIOPLUS POLLO 1 X 17       | B7               | 17.17                    | 1.00                  |
| 19   | ROBUSTIN BIOPLUS CARNE 14 X 1       | B7               | 21.46                    | 1.00                  |
| 20   | ROBUSTIN BIOPLUS CARNE 5 X 4 K      | B7               | 20.29                    | 1.00                  |
| 21   |                                     | B7               | 51.51                    | 3.00                  |
| 22   | PLUMA LISA RONCO 12 X 1/2 KG        | B7               | 91.53                    | 15.00                 |
| 23   | VERMICELLI JET RONCO 12X1/2 KG      | B7               | 61.00                    | 10.00                 |
| 24   | TALLARIN RONCO 12 X 1/2 KG          | B7               | 18.30                    | 3.00                  |
| 25   | VERMICELLI RONCO 12 X 1/2 KG        | B7               | 213.50                   | 35.00                 |
| 26   | RONCO PASTICHO PRECOCIDO 12 X       |                  |                          |                       |
| 27   | HARINA BLANCA FLOR LEUDANTE 20      |                  |                          | 40.00                 |
| 28   | HARINA BLANCA FLOR TODO USO 20      | B7               | 202.43                   | 10.00                 |
| 29   | SALSA NAPOLITANA RONCO 48X140       | CJ               | 8.60                     | 1.00                  |
| 30   |                                     |                  |                          |                       |

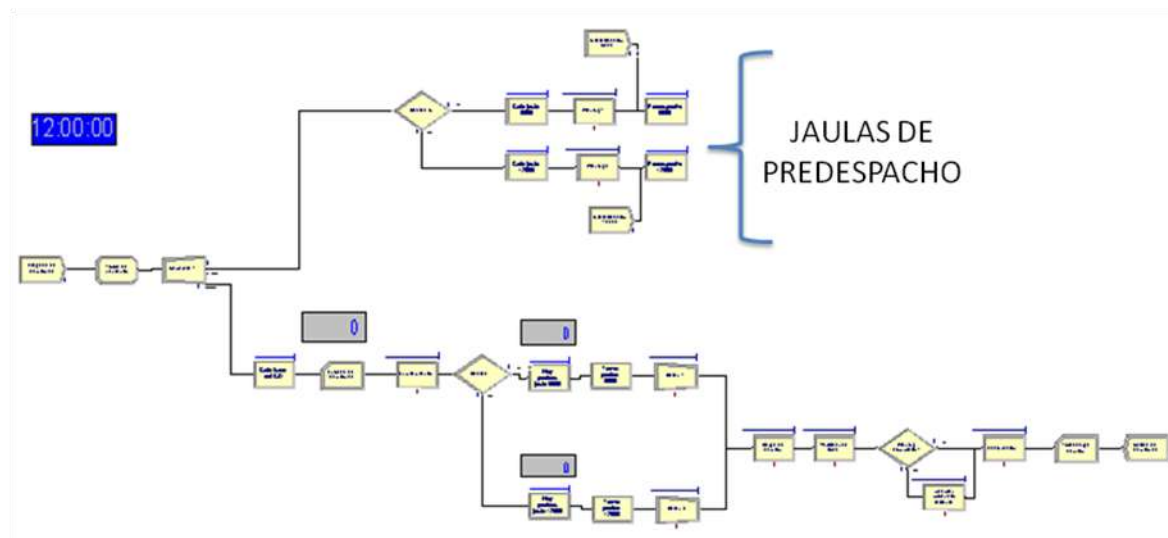
ANEXO H: Diagrama esquemático del flujo de información, CD La Yaguara



# ANEXO I: Modelo de Simulación (Diseño N°1 - Transporte)



# ANEXO J: Modelo de Simulación (Diseño N°2 - Jaulas de Pre-despacho)



## ANEXO K: Modelo de Simulación (Diseño N°3 - Combinación)

