

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Industrial

Proyecto de Graduación

Diagnóstico y Diseño de un Modelo Gestión de Logística Interna  
para una empresa distribuidora de acabados para la construcción.

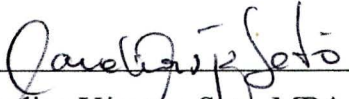
Tomo I

Esteban Cordero Soto  
Mauricio Rodríguez Vega  
Carolina Serrano Fonseca

Para optar por el Grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Febrero, 2007.

## Hoja Aprobación de Proyecto



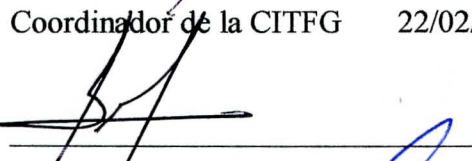
Inga. Carolina Vásquez Soto, MBA

Directora Escuela de Ingeniería Industrial 22/02/2007



Ing. Armando Castro Arias

Coordinador de la CITFG 22/02/2007



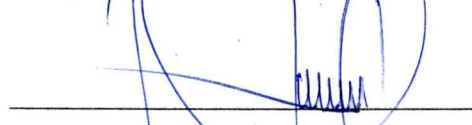
Dr. Ing. Álvaro Guillén Moya

Profesor Coordinador 22/02/2007



Ing. Víctor Esquivel Méndez

Profesor Tutor 22/02/2007



Ing. Roberto Quirós Vargas

Profesor Invitado 22/02/2007



Ing. José Moya Segura

Profesor Lector 22/02/2007



Lic. Iris Clausen Ramírez

Contraparte de la Empresa 22/02/2007

## **Dedicatoria**

### **Carolina**

A Dios y a mis padres, porque a ellos les debo todo lo que soy y lo que he logrado, ellos han sido mi apoyo y guía en cada uno de los pasos que he dado.

### **Esteban**

A mi hermano y amigo "Ito" gran fuente de inspiración y de perseverancia, que me mostró que la vida no se mide por los años que se viven, si no por el cómo vivimos al máximo los años que Dios nos prestó; a él que ha sido mi ángel de la guarda incondicional le dedico este gran logro, esta meta alcanzada, y le prometo que le daré el uso adecuado sacando con ello el máximo provecho a cada año que transcurra.

### **Mauricio**

A mi madre Natalia y a mi padre Elías les dedico esta etapa de mi vida que se termina con el presente proyecto de graduación. Esta tesis significa tanto, pero ustedes significan tanto más que no hay punto de comparación, este documento es mi mayor logro hasta el día de hoy y va por ustedes.... Muchas Gracias!

## **Agradecimientos**

### **Carolina**

A Dios por darme la vida y acompañarme en todo momento, a mis padres por siempre estar a mi lado y por ese amor tan grande que constantemente me han demostrado, y además, han sido ellos los que me han dado las herramientas necesarias para seguir adelante y lograr este título universitario. A mis hermanos por su gran amor, ayuda y comprensión.

### **Esteban**

A Dios, que me permitió valorar la verdadera sal de la vida y con ello conocer los sentimientos de las personas que forman parte de mi mundo y más importante aún, conocerme y aceptarme yo mismo. A mi segunda familia Alemany García que en los momentos de dificultad me extendieron su mano, cobijo, y apoyo, permitiéndome mantener mis metas claras en el horizonte a pesar de las dificultades. A Marce mi hermana, a Pedro mi cuñado y a Tía Mela, los cuales con su confianza me brindaron las herramientas necesarias para seguir enfrentando los retos de la Universidad y por supuesto, a Mis Padres, los cuales lograron llevarme de la mano en esta larga carrera académica que inicié ya hace casi dos décadas en el Jardín de Niños, y que aunque aún no culmino, ya logré conseguir una estrella. Finalmente a mis amigos y seres queridos, que si están hoy a mí alrededor es porque los aprecio y les tengo un lugar especial en mi corazón, de donde espero nunca salgan.

### **Mauricio**

A mis hermanitas obviamente por todo lo compartido y por aguantarme. A Caro y Esteban por todos los éxitos obtenidos en los trabajos y cursos más duros de la carrera. A nuestro panel por enseñarnos y guiarnos. A mi antigua Manager y siempre amiga Karla "Great Place to Work" Blanco, sin su comprensión y ayuda nada de esto hubiera sido posible. A todos los que hicieron proyectos conmigo (Jeanina, Cata, Sancho, Andrey, Pacheco, Carla, María, entre otros) mil gracias. A los integrantes del Real Celia Cruz: Campeones de la UCR de Fútbol Salón 2003 pues es un recuerdo que vivirá y morirá conmigo. Por supuesto a Fiorella por estar en todas estas etapas felices de mi vida, por la ayuda que me brindó en todos los momentos y en todos los sentidos desde el 2002 hasta hoy, la mejor amiga que alguien puede tener. Finalmente a mi persona por aguantar este trajín de carrera, universidad y trabajo y no claudicar ni desfallecer en el intento.

## Resumen Gerencial

Durante la ejecución del proyecto en la empresa distribuidora de acabados para la construcción Alumimundo S.A., se evaluaron los 5 macroprocesos que son comprendidos en la logística<sup>1</sup> utilizando la herramienta LME<sup>2</sup>. Paralelamente se calcularon una serie de indicadores para respaldar los resultados obtenidos en dicha herramienta, mostrando de manera más clara las condiciones actuales en las distintas fases y los componentes de los macroprocesos. A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el Almacenamiento es el que representa la primera prioridad dentro del proyecto, por lo que se considera que es el que tiene mayores oportunidades de mejora, seguido de Administración de Inventarios ya que no se cuenta con indicadores como pronósticos de demanda, cantidades de pedidos, nivel de servicio, políticas de control de los niveles de inventario, y sistemas de información entre otros. Finalmente el tercer macroproceso prioritario es el de Servicio al Cliente.

Por otro lado, los 2 macroprocesos restantes pierden relevancia en el proyecto en vista a que uno es el más controlado por la empresa según la aplicación de la herramienta del LME (que en este caso es el de Abastecimiento), y a que Transporte y Distribución se realiza por medio de subcontratación y sólo para los casos en los que el cliente lo pida por lo que las oportunidades de mejora no serán tantas como en los relacionados con la Logística Interna. Basados en los resultados de los estudios realizados y de la actualidad de la empresa se concluye que el problema de la investigación es que Alumimundo presenta procesos dentro de la Gestión de la Logística Interna no integrados, lo que le imposibilita alcanzar los costos esperados por la empresa y a la vez a brindar los niveles de servicio establecidos para el cliente.

Asimismo las mayores oportunidades de mejora para los macroprocesos de la logística interna se presentan en la fase de planificación (30.9%) y en la de control (30.8%) respectivamente lo que genera que los procesos de aseguramiento y mejora no se ejecuten adecuadamente, Los costos de alisto representa el 41.4% del total del proceso de almacenamiento, similar al promedio mundial para este proceso estimado en un 40%<sup>3</sup>. Por otro lado los tiempos improductivos reducibles en la bodega son de un 32%, evidenciado las oportunidades de mejora de ésta área. La segmentación actual de los productos y

---

<sup>1</sup> Servicio al Cliente, Administración de Inventarios, Abastecimiento, Transporte y Distribución y Almacenaje

<sup>2</sup> Logistic Management Evaluation. Arias Vargas, Marco

<sup>3</sup> Frazelle, Edward. World Class Warehousing and Materials Handling. PP 40.

clientes por parte de la empresa no se realiza y el porcentaje de órdenes entregadas a tiempos es de tan solo un 65%. De la encuesta de satisfacción al cliente se hace ver que este porcentaje corresponde al requerimiento del cliente que genera mayor insatisfacción. Paralelamente se concluye que existe una ocupación del espacio cúbico de aproximadamente 61%.

Otros resultados relevantes del diagnóstico realizado son por ejemplo que el considerar en la gestión de la empresa las cantidades de punto de reorden y stock de seguridad teóricas (planificadas), implicaría un ahorro del 6% del total del valor monetario mensual que se encuentra en la bodega; y que la evaluación de seguridad ocupacional y de ergonomía presenta un cumplimiento del 51.6% de acuerdo a la Boleta Nacional de Salud Ocupacional y de un 33% de acuerdo a las normas internacionales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Es por esto que la siguiente etapa del proyecto se centra en Diseñar un Modelo de Gestión de Logística Interna en Alumimundo S.A. con énfasis en las fases de planificación y control, con el propósito de mejorar el desempeño de la organización. Para ello se procede a identificar los procesos que componen cada uno de los Macroprocesos enunciados en la teoría, para posteriormente determinar individualmente las actividades que los componen.

A cada uno de estos procesos se le desarrollan las fases Planificación y Control, y se establecen los lineamientos para las fases de Aseguramiento y Mejora, sin embargo cabe recalcar que la aplicación de la totalidad del ciclo de las fases en un proceso u actividad depende de la importancia que le dé la empresa al desarrollo del mismo, al costo beneficio considerado por los autores para su desarrollo, al impacto potencial que tuviese, o a la viabilidad de llevarse a cabo en los plazos del proyecto. Al mismo tiempo se tienen definidos aspectos paralelos al diseño como lo son las metas y mediciones que son retomadas en las fases de planificación y control como etapas de las mismas.

Resultado del Modelo diseñado se obtiene que el ciclo de gestión aplicado a cada uno de los macroprocesos de logística interna aseguran un mejoramiento continuo basado en investigación y análisis, lo que le garantiza a la empresa un conocimiento amplio de su desempeño y decisiones estratégicas mas acertadas. Por otro lado la Política de Servicio al Cliente diseñada permitirá establecer los requerimientos para cada uno de los macroprocesos de la logística, y a partir de ésta se podrá establecer el nivel de servicio que

se le dará a las diferentes categorías de clientes y productos de acuerdo a una segmentación previamente realizada.

Asimismo los cambios propuestos dentro del macroproceso de Almacenamiento buscan generar un aumento en la satisfacción al cliente en lo referente a una disminución en los tiempos de alisto y despacho, al mismo tiempo que se identifican los costos del almacenaje en la mercadería y se genera un control para los procesos por medio de indicadores de Gestión. Por medio de un análisis de brechas a las prácticas de bodegaje diseñadas en comparación a las que se tienen actualmente se demuestra un mejoramiento promedio de 244% lo que la sitúa cercana a las prácticas de una bodega de clase mundial<sup>4</sup>.

Otro beneficio tangible es que de acuerdo al estudio de los Sistemas de Información fue posible el diseño de 29 entradas y 4 consultas de información, lo anterior permite la creación y diseño de 26 reportes para los distintos macroprocesos de la Logística Interna que aporten a la Gestión planteado. En donde la Administración de Inventarios le permitirá a la empresa tomar decisiones con respecto a las importaciones de una forma más certera, lo que influirá en la optimización del espacio en la bodega y en la disminución del costo estimado de tenencia de inventario.

Resultado del rediseño de la bodega el porcentaje de uso del espacio cuadrado pasó de 112% (utilizando el espacio destinado para pasillos) a 96%, y de 61,71% de uso del espacio cúbico a 81% resultado del uso de estantería, lo que impacta positivamente en el orden, seguridad y limpieza de la bodega.

Finalmente para evaluar la ejecutoria del proyecto se requiere validar el Modelo de Gestión de Logística Interna para justificar que el nivel de servicio se ajusta a lo deseado por la empresa.

Para tal fin se realizaron tres tipos de validaciones, la validación técnica en donde la Gerente General de la empresa determinó que el proyecto puede ser realizado ya que no existe ningún tipo de impedimento, que es posible llevarlo a cabo satisfactoriamente y en condiciones de seguridad con los recursos disponibles. La validación operativa del proyecto, donde se realizaron reuniones con las personas a las que les competía cada uno de los aspectos diseñados, donde se completaron bitácoras en las que consta la participación de

---

<sup>4</sup> Frazelle, Edward. World Class Warehousing and Material Handling. Documento Digital. 2005

los involucrados, y se realizaron cuestionarios para evaluar el grado de conformidad con lo presentado. Y la validación económica en donde se concluye que la totalidad de la propuesta de diseño presenta una inversión económica razonable para la empresa actualmente, ya que esta cuenta con el capital necesario para cubrirla y el periodo de recuperación es de alrededor de 1,5 años.

Por su parte la Herramienta de Administración de Inventarios permite mantener un control sobre la cantidad de productos en la bodega generando ahorros anuales estimados en 16.555.152,00 unidades monetarias. Al mismo tiempo permite establecer métodos que permitan calcular el tiempo de reorden garantizando que no haya faltante de mercadería y que no se produzcan costos asociados al sobrestock en la bodega. Resultado del análisis de las propuestas de localización de los productos se observó que la distancia recorrida mejora en promedio en un 67,95% y el tiempo de alisto y despacho similarmente en un 66,19% lo que demuestra las bondades resultado del rediseño de la bodega, y respalda la inversión generada por la misma.

Finalmente los tres escenarios de financiamiento de la propuesta considerados (recurso propio, financiamiento mixto, y financiamiento completo) son atractivos para la organización en vista que en todos se generó un VAN<sup>5</sup> mayor que cero, una TIR superior a las tasas consideradas en cada caso y el periodo de recuperación es de año y medio; con ello se demuestra que la inversión requerida para llevar a cabo las propuestas del proyecto se pagan con los beneficios obtenidos a través del tiempo resultado del uso del Modelo de Gestión recomendado.

---

<sup>5</sup> Valor Actual Neto



# Índice

Capítulo 1	Propuesta De Proyecto De Graduación .....	19
1.1	Justificación del problema .....	20
1.2	Problema.....	22
1.3	Beneficios Teórico – Prácticos.....	23
1.4	Objetivos Generales .....	23
1.5	Marco Teórico .....	23
1.6	Metodología.....	25
1.7	Cronograma General .....	25
Capítulo 2	Diagnóstico del Proyecto.....	26
2.1	Objetivos de Diagnóstico .....	27
2.2	Metodología de Diagnóstico .....	28
2.3	Análisis del Desempeño de las fases de la Gestión de la Logística Interna .....	30
2.3.1	Servicio al cliente .....	33
2.3.2	Almacenamiento.....	35
2.3.2	Administración de Inventarios .....	37
2.3.4	Resumen de los Resultados .....	39
2.3.5	Análisis de Valor para los Procesos .....	40
2.4	Análisis del Nivel de Servicio .....	41
2.4.1	Segmentación de clientes .....	41
2.4.2	Segmentación de productos.....	42
2.4.3	Evalúo de las tasas de cumplimiento de órdenes actuales por línea.....	46
2.4.4	Evaluación de los tiempos actuales de respuesta .....	46
2.4.5	Determinación de políticas actuales de devolución .....	48
2.4.6	Identificación de servicios actuales de valor agregado adicional.....	48
2.4.7	Análisis de la forma actual de monitoreo de la satisfacción del cliente.....	49
2.5	Comportamiento del nivel de inventario .....	51
2.5.1	Análisis de la demanda histórica .....	51
2.5.2	Análisis de la demanda pronosticada .....	52
2.5.3	Análisis del Stock de Seguridad.....	52

2.5.4	Análisis del punto de reorden .....	53
2.5.5	Costos asociados.....	55
2.5.6	Exactitud de Inventario .....	56
2.6	Perfil de entrada de material y de las órdenes despachadas.....	57
2.6.1	Entrada de Material .....	57
2.6.2	Despacho de órdenes .....	59
2.7	Nivel de Productividad actual en la bodega .....	61
2.7.1	Muestreo de Trabajo.....	61
2.7.2	Tiempo productivo e improductivo.....	63
2.7.3	Costos Asociados .....	65
2.7.4	Análisis de la Distribución actual de la bodega .....	69
2.7.5	Análisis de Brechas de desempeño en la bodega .....	70
2.7.6	Brechas en las prácticas de la bodega .....	72
2.8	Evaluación de Salud Ocupacional en la Bodega .....	73
2.8.1	Evaluación de Salud Ocupacional según boleta de salud ocupacional ....	74
2.8.2	Plan de ergonomía.....	75
2.9	Conclusiones .....	77
Capítulo 3	Diseño del Proyecto.....	79
3.1	Objetivos .....	80
3.2	Metodología de Diseño .....	82
3.3	Modelo de Gestión de Logística Interna .....	84
3.3.1	Planificación. Fase 1 del Modelo de Gestión de Logística Interna.....	86
3.3.2	Control. Fase 2 del Modelo de Gestión de la Logística Interna.....	89
3.4	Macroproceso de Servicio al Cliente.....	91
3.4.1	Fase: Planificación .....	94
3.4.2	Fase: Control .....	103
3.5	Macroproceso de Administración de Inventarios.....	120
3.5.1	Fase: Planificación.....	122
3.5.2	Fase: Control .....	144
3.6	Macroproceso de Almacenamiento .....	147
3.6.1	Fase: Planificación.....	149

3.6.2	Fase: Control .....	155
3.6.3	Análisis de Brechas .....	158
3.7	Aseguramiento. Fase 3 del Modelo de Gestión de Logística Interna.....	160
3.8	Mejora. Fase 4 del Modelo de Gestión de Logística Interna.....	163
3.9	Responsabilidad Social dentro de la Empresa.....	166
3.9.1	Comunidad .....	166
3.9.2	Medio Ambiente.....	167
3.9.3	Educación .....	167
3.9.4	Nuestras Actividades.....	168
3.10	Conclusiones del Diseño .....	180
Capítulo 4	Validación del proyecto.....	182
4.1	Objetivos .....	183
4.2	Metodología de Validación .....	184
4.3	Validación Técnica.....	185
4.4	Validación Operativa.....	185
4.4.1	Entrega de la Plantilla de Servicio al Cliente .....	185
4.4.2	Entrega de herramientas del Macroproceso de Servicio al Cliente.....	187
4.4.3	Herramienta de Satisfacción al Cliente .....	189
4.4.4	Entrega de herramienta de Administración de Inventarios .....	190
4.4.5	Entrega de Plan de Ergonomía .....	191
4.5	Beneficios Esperados .....	192
4.5.1	Reducción de tiempos y distancias recorridas en la bodega .....	192
4.6	Validación Económica .....	195
4.6.1	Costos e Inversión .....	195
4.6.2	Financiamiento .....	197
4.7	Conclusiones de la Validación .....	200
Bibliografía.....		201
Anexos.....		202
Anexo 1	Resultados de la Herramienta LME	
Anexo 2	Macroproccsos de la Logística	
Anexo 3	Gestión de la Logística Interna	
Anexo 4	Selección de las fases de gestión	

Anexo 5	Análisis del desempeño de las fases identificadas como prioritarias
Anexo 6	Cuestionario para macroproceso de servicio al cliente y procesamiento de órdenes
Anexo 7	Cuestionario para macroproceso de Almacenaje
Anexo 8	Cuestionario para macroproceso de Administración de Inventarios
Anexo 9	Diagrama SIPOC de los procesos actuales
Anexo 10	Listado de Productos AAA
Anexo 11	Tiempo de respuesta por tipo de línea y proveedor
Anexo 12	Evaluación Encuesta satisfacción de clientes
Anexo 13	Encuesta de satisfacción de clientes propuesta por el grupo de trabajo
Anexo 14	Metodología de Premuestreo
Anexo 15	Prueba de hipótesis para la significancia de los datos
Anexo 16	Método de pronóstico ajustado a la demanda
Anexo 17	Metodología para la obtención de costos de stock de seguridad y punto de reorden
Anexo 18	Cálculo del tamaño de muestra
Anexo 19	Parte del Muestreo Exactitud de Inventario
Anexo 20	Cálculo del uso del espacio físico
Anexo 21	Metodología para Diagrama de Relaciones
Anexo 22	Bodega de Alumimundo, Situación Actual
Anexo 23	Resultados de la Boleta de Inspección
Anexo 24	Factores que afectan la distribución
Anexo 25	Cuestionario aplicado para llenar la boleta de inspección
Anexo 26	Comparación con la normativa internacional de la OIT.
Anexo 27	Política de Servicio al Cliente
Anexo 28	Política de Devoluciones de Mercadería
Anexo 29	Diseño de la Encuesta
Anexo 30	Matriz de Gestión de la Información
Anexo 31	Diagramas de Flujo de Información
Anexo 32	Procedimiento para el uso de la herramienta de satisfacción al cliente
Anexo 33	Diagrama SIPOC del proceso de servicio al cliente rediseñado
Anexo 34	Base de Datos de Ventas
Anexo 35	Encuesta Post Venta
Anexo 36	Diagrama SIPOC del proceso de captura de órdenes rediseñado
Anexo 37	Base de Datos de Clientes Potenciales
Anexo 38	Cuestionario de Mejora continua

Anexo 39	Diagrama SIPOC del proceso de procesamiento de órdenes rediseñado
Anexo 40	Resultados del ABC por frecuencia de pedido
Anexo 41	Zonificación ABC en la bodega
Anexo 42	Cálculo de cantidades máximas de productos
Anexo 43	Acciones preventivas, correctivas y contingenciales del rediseño de la bodega
Anexo 44	Diagrama de Gantt
Anexo 45	Cálculo del tamaño de muestra
Anexo 46	Localización de los productos
Anexo 47	Informe de Exactitud en la localización
Anexo 48	Reporte del Área de Pedido Especial
Anexo 49	Boleta de Salud Ocupacional
Anexo 50	Resultados de la Boleta de Salud Ocupacional
Anexo 51	Diagrama SIPOC para los procesos de alisto y despacho rediseñados
Anexo 52	Procedimiento del Plan de Ergonomía
Anexo 53	Registro de Resultados de lista de comprobación ergonómica
Anexo 54	Detalle de recursos e inversión económica
Anexo 55	Formato de bitácora de reuniones
Anexo 56	Resultados de cuestionarios de evaluación
Anexo 57	Simulación de distancias
Anexo 58	Flujo de efectivo

## Índice de Figuras

Figura 1 Macroprocesos de la Logística Interna .....	85
Figura 2 Diagramación de actividades relacionadas con la fase de planificación. ....	87
Figura 3 Diagramación de actividades relacionadas con la fase de control.....	89
Figura 4 Actividades del proceso de Establecimiento de Política de Servicio al Cliente ...	92
Figura 5 Actividades del proceso de Monitoreo de Satisfacción al Cliente.....	93
Figura 6 Actividades del proceso de Captura y Procesamiento de órdenes.....	94
Figura 8 Ilustración de una Pocket PC .....	102
Figura 9 Reporte de Tasa de cumplimiento de órdenes .....	105
Figura 10 Actividades de la Segmentación de Productos .....	121
Figura 11: Actividades del Análisis de la Demanda .....	121
Figura 12 Actividades de la Distribución de Inventarios .....	122
Figura 13: Resultados de la Segmentación de los Productos .....	124
Figura 14 Resultados de la Segmentación de los Productos .....	125
Figura 15: Distribución Propuesta de la Bodega.....	131
Figura 16: Estantería propuesta.....	132
Figura 17 Actividades del Proceso de Recibo.....	148
Figura 18 Actividades del Proceso de Acomodo .....	148
Figura 19 Actividades del Proceso de Alisto y Despacho.....	149
Figura 20 Computadora y teléfono necesarios para la bodega.....	154
Figura 21 Actividades relacionadas con la fase de Aseguramiento .....	163
Figura 22 Diagramación de actividades relacionadas con la fase de Mejora Continua .....	165

## Índice de Cuadros

Cuadro 1 Evaluación del cumplimiento de las actividades de los componentes .....	32
Cuadro 2 Evaluación del cumplimiento de los componentes de cada fase de gestión .....	33
Cuadro 3 Resumen Fase Aseguramiento .....	33
Cuadro 4 Resumen Fase Control .....	34
Cuadro 5 Resumen Fase Planificación .....	34
Cuadro 6 Resumen Fase Planificación .....	36
Cuadro 7 Resumen Fase Control .....	36
Cuadro 8 Planificación / Administración de Inventarios.....	38
Cuadro 9 Control / Administración de Inventarios.....	38
Cuadro 10 Segmentación clientes según ventas .....	42
Cuadro 11 Porcentaje de devoluciones del 2006.....	48
Cuadro 12 Percepción por tipo de respuesta.....	49
Cuadro 13: Resultados Stock de Seguridad.....	53
Cuadro 14 Resultados Punto de Reorden .....	54
Cuadro 15 Costos por diferencias entre cantidades reales en bodega y las planificadas.....	55
Cuadro 16 Frecuencia de diferencias para cada intervalo .....	56
Cuadro 17 Tabulación de datos obtenidos a partir del proceso de recibo.....	57
Cuadro 18 Costos de instalaciones .....	66
Cuadro 19 Costos en instalaciones .....	67
Cuadro 20 Costos de manipulación .....	67
Cuadro 21 Costos prorrateados.....	69
Cuadro 22 Puntuación individual de cada elemento.....	70
Cuadro 23 Obtención de resultados para el análisis de brechas.....	71
Cuadro 24 Obtención de resultados para el análisis de brechas.....	72
Cuadro 25 Control de la Plantilla de la PSC.....	109
Cuadro 26 Detalle de estantería propuesta .....	132
Cuadro 27 Puntos críticos .....	142
Cuadro 28 Etapas del plan de ejecución .....	143
Cuadro 29 Reporte de control de pronósticos.....	144
Cuadro 30 Reporte de control de pronósticos.....	145
Cuadro 31 Control sobre el PyR .....	155
Cuadro 32 Comparación de los resultados. ....	159
Cuadro 33: Costos totales del plan.....	171
Cuadro 34. Plantilla de Servicio al Cliente.....	186

Cuadro 35. Comparación de distancias.....	192
Cuadro 36. Simulación de distancias recorridas.....	196
Cuadro 37. Costos totales de la propuesta.....	197
Cuadro 38. Clasificación de los costos incurridos en el proyecto.....	198
Cuadro 39. Costo ponderado de capital.....	198
Cuadro 40. Financiamiento propio.....	198
Cuadro 41. Financiamiento mixto.....	199
Cuadro 42. Financiamiento completo.....	199
Cuadro 43. Análisis del inversionista.....	199



## Índice de Gráficos

Gráfico 1 Porcentajes según puntuación de LME .....	31
Gráfico 2 Cumplimiento de fases de gestión prioritarias de la logística interna.....	40
Gráfico 3 Pareto de Ventas.....	43
Gráfico 4 Pareto de Margen de contribución .....	44
Gráfico 5 Pareto de rotación de inventario.....	45
Gráfico 6 Cumplimiento de los plazos de entrega .....	47
Gráfico 7 Satisfacción Global del Servicio .....	50
Gráfico 8 Comparación de requerimientos para el total de clientes.....	51
Gráfico 9 Ocupación y peso de los artículos dentro del contenedor .....	58
Gráfico 10 Comportamiento de la cantidad de despachos por día de la semana .....	59
Gráfico 11 Comportamiento de la cantidad de despachos por mes .....	60
Gráfico 12 Distribución de los tiempos en la bodega (total del personal) .....	62
Gráfico 13 Distribución de los tiempos en la bodega (Personal regular de la bodega).....	62
Gráfico 14 Distribución de tiempos en la bodega los días de no llegada de contenedor .....	63
Gráfico 15 P-Q General.....	64
Gráfico 16 Tiempo Improductivo Reducible General.....	64
Gráfico 17 P-Q en una jornada laboral.....	65
Gráfico 18 Distribución de los costos .....	68
Gráfico 19 Análisis de Brechas en el desempeño de la bodega .....	71
Gráfico 20 Análisis de Brechas de las prácticas de la bodega .....	73
Gráfico 21 Ejemplo de un Gráfico de Control .....	110
Gráfico 22 Comparación Gráfica de Resultados.....	159

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, y debido a la globalización, todas las empresas tienen competencia en el mercado, tanto a nivel internacional como nacional, su éxito lo define la preferencia de los clientes hacia sus productos o servicios, es por esto que es indispensable una eficiencia interna en el desarrollo de los procesos, la cual permita brindar productos y servicios de alta calidad que logren la satisfacción de sus clientes y la retención de los mismos.

Desde esta perspectiva se hace imprescindible, para una empresa como Alumimundo S.A que busca incursionar y ser los líderes en el mercado nacional, desarrollar macroprocesos de logística que aseguren la disponibilidad de los productos solicitados por los clientes en el tiempo y las condiciones que les satisfagan, pero que también posean rendimientos excelentes, de manera que colaboren con la rentabilidad de la empresa, mediante disminución de los costos esperados.

Ante estas necesidades, se requiere identificar el estado actual de los macroprocesos de logística, de manera que se determinen los que poseen mayor necesidad de mejora, a fin de lograr las metas y expectativas de la empresa; de tal manera que se logre generar, a través de este proyecto, un impacto significativo en dichos procesos, el cual se refleje en el funcionamiento general de la empresa logrando desarrollar la gestión para cada uno de estos.

Las propuestas presentadas en el desarrollo de este proyecto, logran de manera integrada y simple, pero efectiva, generar ese impacto en la organización, que permita mejorar los procesos de la misma y proyectarse hacia procesos en los que se desarrolle la gestión, y que sirva de base para generar servicios capaces de competir con los mercados más importantes.

---

**CAPÍTULO 1 PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN**

---

## 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para la justificación del problema dentro de la empresa Alumimundo S.A. se evaluaron los 5 macroprocesos que son comprendidos en la logística<sup>6</sup> utilizando la herramienta LME<sup>7</sup>. Paralelamente se calcularon una serie de indicadores para respaldar los resultados obtenidos en dicha herramienta, mostrando de manera más clara las oportunidades de mejora existentes en las distintas fases y los componentes dentro de los procesos.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el *macroproceso de almacenamiento* es el que representa la primera prioridad dentro del proyecto, por lo que se considera que es el que tiene mayores oportunidades de mejora. Dentro de este macroproceso, la fase de gestión que obtuvo una mayor relación aumento/costo fue la planificación, en los aspectos generales, lo que indica que esta es la que presenta mayores oportunidades de mejora respecto a las demás. Un indicador calculado fue la exactitud de inventario, en el que se obtuvo un 8%, este se calculó a partir de un muestreo aleatorio de 24 SKU's<sup>8</sup> y considerando un nivel de confianza de 90%. Se compara, así, la exactitud entre las existencias de artículos en la bodega y las que dicta el sistema como inventario actual. El resultado obtenido indica que existen problemas para definirle al cliente las existencias reales y, por otro lado, genera problema en cuanto a la cantidad a pedir a los proveedores. Además, se determinó que se carece de un sistema de información capaz de localizar artículos dentro de la bodega y, al mismo tiempo, se colocan los artículos en lugares que no contemplan la frecuencia de pedido ni la maximización del espacio dentro de la bodega. Lo anterior afecta otros aspectos como lo es el tiempo de alisto de órdenes, el tiempo de acomodo de los artículos y la exactitud de localización y de inventario; todo esto al tiempo en que no se cumplen con medidas de seguridad y salud ocupacional dentro de la bodega

De acuerdo al LME el *macroproceso de administración de inventarios* es el segundo en prioridad. Además, se encontró que Alumimundo no cuenta con indicadores como pronósticos de demanda, cantidades de pedidos, nivel de servicio, políticas de control

---

<sup>6</sup> Servicio al Cliente, Administración de Inventarios, Abastecimiento, Transporte y Distribución y Almacenaje

<sup>7</sup> Arias Vargas, Marco. Logistic Management Evaluation (LME). Archivo Digital

<sup>8</sup> Por sus siglas en Ingles: "Stock Keeping Unit", que significa Unidad de Mantenimiento en Stock

de los niveles de inventario, sistemas de información, para medir el desempeño de este proceso. Al igual que para el proceso de Almacenamiento, la fase que obtuvo una mayor relación aumento/costo fue la de planificación, lo que indica que se pueden dar importantes mejoras y costos menores al tiempo que se maximizan los beneficios.

Como respaldo de esa información se calculó la rotación de los inventarios y se evaluó si la cantidad de productos almacenados impacta el desempeño logístico de la empresa. Se determinó que para los productos clase A por volumen de ventas, la *Rotación de inventarios* es de las más bajas (comparado con los clase B y C del ABC calculado de rotación de inventarios) lo que ha provocado un sobrestock en la bodega, desorden y aglomeración de materiales.

Con respecto a los costos de estos productos en sobrestock, se determinó que ninguno tiene un alto costo (todos son B y C del ABC de costos) lo que implica una ventaja circunstancial para la empresa, pues la compañía no tenía conocimiento de este aspecto. Por otro lado, la organización no considera inventario de seguridad, afectando con esto el tiempo de completar una orden y dando al traste con la satisfacción de los clientes.

Al evaluar el *proceso de logística de Servicio al Cliente* con la herramienta LME se encuentra que éste ocupa el tercer lugar en cuanto a las oportunidades de mejora que se pueden obtener. La fase que obtuvo una mayor relación aumento/costo fue la de aseguramiento, aunque el puntaje estuvo muy cercano al de planificación y control. Los resultados de estas tres fases coinciden en que los componentes más afectados son sistemas de información, política de satisfacción del cliente, entrada de órdenes y el procesamiento de estas, excluyendo al componente de satisfacción aunque por una diferencia no muy marcada. Lo anterior, debido a que la empresa cuenta con una encuesta de satisfacción del cliente que ayuda al control y medición de este componente.

Considerando las posibles causas se corroboró dicha información con la organización, verificando la no existencia de un planeamiento estratégico enfocado al cliente, donde se determinó que la ausencia de dicho planeamiento estratégico a nivel global de la organización impacta los procesos de la logística. Aspectos como el no poseer una política de servicio al cliente hace que no se tengan establecidos los niveles de servicio, enfoques y objetivos para los procesos de logística que le siguen posteriormente.

El proceso más controlado por la empresa según la aplicación de la herramienta del LME es el de **abastecimiento** por lo que este se encuentra ubicado como cuarto en prioridad para la empresa. La fase que obtuvo una mayor relación aumento/costo fue la de planificación en los aspectos generales, lo que indica que se pueden dar importantes mejoras que impliquen costos menores a lo que representan los beneficios que se pueden obtener a partir de estos.

Para corroborar dicha información se consultaron y analizaron los indicadores utilizados en la actualidad por parte de la empresa, donde se encontró que se calculan actualmente indicadores financieros como el *Costo Total de Adquisición* (el cual varía de acuerdo al producto), *Costo total de Abastecimiento*, y *Costo total de compra*. Además, la empresa tiene un continuo control sobre los proveedores, conocen los tiempos en completar una orden y para cada una de estas se calculan el respectivo costo, lo anterior para mantener al cliente informado.

Por último, el **proceso de transporte y distribución** se realiza por medio de subcontratación y sólo para los casos en los que el cliente lo pida, por esta razón la importancia que la empresa le da a este macroproceso es mínima. Como consecuencia de esto, el resultado obtenido con el LME fue el más bajo, por lo que se considera como último en prioridad. Para este proceso los resultados no indican diferencia entre los puntajes obtenidos para las distintas fases de gestión indicando que estas presentan la misma situación.

Del análisis individual de los 5 macroprocesos de la Logística utilizando la herramienta LME, el marco teórico y el análisis del problema se encuentra que las mayores oportunidades de mejora de Alumimundo se encuentran en el sistema de gestión de la logística interna, compuesto por los macroprocesos de Administración de Inventarios, Almacenamiento y Servicio al Cliente como tal. Resultado de esta información se delimita el problema de la investigación de la siguiente manera:

## **1.2 PROBLEMA**

***“Alumimundo S.A. presenta procesos dentro de la Gestión de la Logística Interna no integrados, lo que le imposibilita a la empresa alcanzar los costos meta y a la vez a brindar los niveles de servicio establecidos para el cliente”.***

### **1.3 BENEFICIOS TEÓRICO – PRÁCTICOS**

En la actualidad Alumimundo S.A. no cuenta con la información certera y necesaria para la toma de decisiones, esto debido a la carencia de principios para las fases de planificación y control de los procesos de logística interna. Lo anterior ha ocasionado sobrestock de inventario en la bodega y excesivos tiempos para alistar y completar una orden, lo que implica costos innecesarios y generación de tiempos improductivos en la bodega ocasionados por no gestionar estos procesos. Todo esto, repercute en la insatisfacción de los clientes ya que afecta la calidad del servicio brindado.

La empresa está conciente de la importancia del control y del uso correcto de la información para la toma de decisiones, y reconocen que la brecha entre esto y lo que tienen actualmente es significativa. Al mismo tiempo se sabe de la carencia y necesidad de políticas para la planeación en los procesos de logística de la empresa, y que esto ocasiona que el ciclo de gestión no se complete en su totalidad. Se consideraron estas fases únicamente debido a que son los que presentan mayores oportunidades de mejora según la realidad de la organización.

### **1.4 OBJETIVOS GENERALES**

- Diseñar un Modelo de Gestión de Logística Interna que le permita a la empresa cumplir con los costos meta y a la vez brindar al cliente el nivel de servicio que se le ha ofrecido.
- Utilizar herramientas de Ingeniería Industrial en una empresa distribuidora de acabados para la construcción con el fin de generar un modelo que pueda ser utilizado en otras empresas con características similares.
- Estudiar las Políticas establecidas por la empresa respecto al impacto que generan sus procesos a la comunidad, medio ambiente y a su propio lugar de trabajo, con el fin de diseñar políticas de responsabilidad social adecuadas la realidad de la empresa a nivel mundial.

### **1.5 MARCO TEÓRICO**

La logística en los 80's pasa a conceptualizarse como la Cadena de abastecimiento de la logística, este es el flujo de materiales, información y dinero entre corporaciones. Incorpora la red de las facilidades como bodegas, fábricas, terminales, puertos, tiendas, vehículos y sistemas de información de logística que respaldan las actividades que se llevan a cabo en la empresa. Es decir, es toda la infraestructura que se utiliza para llevar a cabo los procesos y actividades de la logística. Lo

que pasa dentro de esta cadena de abastecimiento es la logística, según el autor Frazelle, las actividades de la logística son las que conectan y activan los objetos en la cadena de abastecimiento.

Como criterio relevante a considerar en la investigación es el *Nivel de Servicio*, que se entiende como el ofrecimiento por parte de la compañía de cierto grado de cumplimiento de requerimientos manteniendo los compromisos adquiridos con el cliente.

En cada una de dichas actividades se conecta al cliente con la compañía según procesos internos o externos que influyen e impactan a uno respecto al otro, y es aquí donde el proceso de servicio al cliente funciona como base del resto de procesos dado que une la logística externamente con la base de los clientes e internamente con ventas y mercadeo, buscando minimizar los costos de ventas perdidas y manejo de inventario, cuyos procesos son sustentados por actividades realizadas y evaluadas en los demás procesos de la logística. En el macroproceso de transporte y distribución por ejemplo, se une a las fuentes de abastecimiento seleccionadas con los clientes que se ha decidido servir con una parte de la política de servicio al cliente que se implemente, manejando los tiempos de respuesta y las limitantes en la infraestructura de transporte al costo mas bajo posible. En el abastecimiento se busca minimizar el costo total de adquisición considerando la disponibilidad, el tiempo de respuesta, y los requerimientos de calidad estipulados igualmente en la política de servicio al cliente y el plan maestro del inventario. En la administración de los inventarios se determina y se mantiene el mínimo inventario posible que cumpla con el nivel de servicio que se considere en los requerimientos de la política de servicio al cliente, donde se contempla al cliente en pronósticos de demanda, cantidades económicas de pedido, y nivel de servicio optimo; finalmente en el almacenamiento se consideran e incorporan las necesidades de los demás procesos, y es acá en donde se refleja que tan eficiente o ineficiente es la cadena de abastecimiento en general, dado que lo que se requiere es minimizar los costos del espacio, el equipo y las tareas en la bodega siempre que se mantenga el nivel de servicio ofrecido en la política de servicio al cliente y los requerimientos de capacidad de la bodega.

Considerando lo que abarcan los macroprocesos de logística interna y las definiciones de Stoner y Jurán con respecto al término de gestión, se puede definir un *Sistema de Gestión de la Logística Interna* como el conjunto de actividades coordinadas para planificar, controlar, asegurar y mejorar una organización en lo relativo al servicio al cliente, almacenamiento y administración de los inventarios.

Cada uno de estos macroprocesos se evalúa y se valoran las actividades de los mismos con la herramienta LME. Esta herramienta fue creada y diseñada por el Ing. Marco Arias, en ella se mide la



planeación, el control, el aseguramiento y la mejora continua para los cinco macroprocesos de la logística. Aquel que dé mayor porcentaje es el valor que tiene mayores oportunidades de mejora y aquel al que debe de prestársele mayor atención. Una vez localizado, la herramienta permite identificar la fase dentro de los cinco procesos evaluados anteriormente donde se tenga una relación mayor de aumento/costo y, dentro de ésta, la clasificación por componente con mayor calificación dentro de cada fase.

## 1.6 METODOLOGÍA

En cuanto a la metodología del grupo de trabajo se planea realizar un mínimo de tres visitas por semana a la empresa con el fin de procesar la información los fines de semana y crear los informes semanales. Posteriormente estos informes serán enviados a los miembros del panel antes de cada presentación oral.

## 1.7 CRONOGRAMA GENERAL

El proyecto se basa en el cronograma siguiente:

Task Name	August		September				October			November			December				January			February										
	7/30	8/6	8/13	8/20	8/27	9/3	9/10	9/17	9/24	10/1	10/8	10/15	10/22	10/29	11/5	11/12	11/19	11/26	12/3	12/10	12/17	12/24	12/31	1/7	1/14	1/21	1/28	2/4	2/11	
Presentación Propuesta Proyecto	■																													
Paneles de Consulta y Presentaciones			■																											
Presentación del Diagnóstico											■																			
Paneles de Consulta y Presentación												■																		
Presentación del Diseño																					■									
Paneles de Consulta y Presentaciones																							■							
Presentación de la Validación													■																	
Defensa Pública del Proyecto de Grado																												■		

---

## **CAPÍTULO 2 DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO**

---

## **2.1 OBJETIVOS DE DIAGNÓSTICO**

A continuación se presentan los objetivos desarrollados en el diagnóstico realizado en Alumimundo S.A, los cuales funcionaran como guía e hilo conductor de la investigación para con ello lograr un estudio integral y así poder cuantificar el impacto en la gestión de los procesos de la logística resultado de las actividades actuales en la organización. El primer objetivo delimita el proyecto a nivel macro, en las fases de gestión de la logística como se muestra a continuación:

- ***Identificar los macroprocesos de logística, y las fases de gestión dentro de ellos, con mayores oportunidades de mejora con el fin de delimitar el objeto de estudio***

Seguidamente se analiza el desempeño de las fases previamente identificadas, con el propósito de tener un marco de referencia con el cual evaluar la ejecutoria actual versus la deseada o ideal, es por ello que el segundo objetivo expresa:

- ***Analizar el desempeño de las fases identificadas como prioritarias en cada uno de los procesos de logística interna con el fin de compararlo con las prácticas debidas para cada una de estas***

Finalmente, una vez analizadas las fases prioritarias en los procesos se evalúa el desempeño de las actividades que conforman los componentes de cada una de ellas, de modo que se obtengan indicadores que funcionen para la determinación de la ejecutoria actual y se brinde un diagnóstico basado en información relevante, identificando con ello puntos críticos a considerar en etapas posteriores de la investigación. El tercer objetivo dicta:

- ***Evaluar el desempeño de los componentes de los procesos de logística interna en cada una de las fases de la gestión prioritarias, con el propósito de identificar oportunidades de mejora aplicables a los procesos.***

Seguidamente se detalla la metodología utilizada en esta etapa de la investigación:

## 2.2 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS	RESULTADOS ESPERADOS
<i>Identificar los procesos de logística y fases de gestión con mayores oportunidades de mejora con el fin de delimitar el objeto de estudio</i>	Revisión de respuesta obtenidas en LME	LME	Porcentajes para cada uno de los procesos
	Utilizar los resultados de la herramienta para priorizar los procesos de logística y fases de gestión dentro de estos	LME	Procesos y fases de gestión con prioridad y mayores oportunidades de mejora
<i>Analizar el desempeño de las fases identificadas como prioritarias en cada uno de los procesos de logística interna con el fin de compararlo con las prácticas debidas para cada una de estas</i>	Utilizar los resultados de la herramienta para priorizar las fases de cada uno de los procesos de la logística	LME	Fases con prioridad y mayores oportunidades de mejora para cada uno de los procesos de logística interna
	Conocer el desarrollo de la empresa en las fases de gestión definidas como prioritarias	Entrevistas con personal de la empresa	Listado de actividades que empresa realiza referentes a las fases de la gestión
	Determinar el nivel de cumplimiento de las fases prioritarias en los procesos	LME e Información Bibliográfica	Oportunidades de mejora en cada proceso de logística interna
<i>Evaluar el desempeño de los componentes de los procesos de logística interna en cada una de las fases de la gestión prioritarias, con el propósito de identificar oportunidades de mejora aplicables a los procesos</i>	Segmentación de clientes y productos según ventas, utilidades, lealtad de clientes, potencial de crecimiento, etc	Análisis Estadístico	ABC por cliente
			ABC por ítem
			Criterios de diferenciación.
	Determinación de políticas actuales de devolución	Plantilla de Servicio al Cliente	Determinar políticas de devolución de acuerdo a la segmentación realizada
			Identificación de servicios actuales de valor agregado
	Determinación de la cantidad mínima de orden con la que actualmente trabaja la empresa		Establecer la cantidad mínima de órdenes de cada cliente
	Análizar la forma actual de establecer y monitorear la satisfacción del cliente		Encuesta actual de satisfacción al cliente
		Establecer la mejor forma para monitorear la satisfacción del cliente	
Analizar las actividades de entrada y procesamiento de órdenes	Análisis de valor utilizando diagramas SIPOC	Identificación de actividades vitales, de soporte y vulnerables en el proceso de entrada y procesamiento de órdenes	

Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados Esperados
<b><i>Evaluar el desempeño de los componentes de los procesos de logística interna en cada una de las fases de la gestión prioritarias, con el propósito de identificar oportunidades de mejora aplicables a los procesos.</i></b>	Determinación de métodos actuales de cálculo de la demanda y comparación con valores pronosticados	Forecast Pro y Análisis estadístico	Diferencia entre unidades pronosticadas y métodos actuales
	Determinación de stock de seguridad y punto de reorden actual	Análisis estadístico	Ajuste del stock de seguridad al tiempo de reprovisionamiento
	Determinación de la cantidad de tiempo empleada para cada proceso de almacenaje	Estudios de Tiempos y Valoración de las actividades dentro de la bodega	Costos Asociados a cada actividad y valoración cada una de éstas
	Comparación de las prácticas y el desempeño actual de la bodega con estándares mundiales	Gráfico de prácticas y desempeño de Edward Frazelle	Conocer la brecha existente entre el desempeño y las prácticas actuales de la bodega con los estándares mundiales
	Evaluar la operación actual de Recibo	Análisis de valor utilizando diagramas SIPOC	Identificación de actividades vitales, de soporte y vulnerables en el proceso de recibo de material
		Registros históricos	Exactitud en la recepción de materiales
		Costeo basado en procesos	Conocer costos asociados al recibo de mercadería
	Evaluar la operación actual de Acomodo	Análisis Estadístico	Exactitud de acomodo
		Análisis de valor utilizando diagramas SIPOC	Identificación de actividades vitales, de soporte y vulnerables en el proceso de acomodo de material
		Costeo basado en procesos	Conocer costos asociados al acomodo
	Identificación de políticas actuales para la seguridad y ergonomía del empleado dentro de la bodega y compararlas con los estándares mundiales	Normativa nacional de seguridad ocupacional y ergonomía	Cumplir con las normativas nacionales de seguridad ocupacional y ergonomía / Comparación con estándares mundiales
	Evaluar la operación actual de Almacenamiento	Croquis de la bodega actual	Conocer la distribución actual de la bodega
			Conocer la localización actual de los productos
		Costeo basado en procesos	Conocer costos asociados al almacenamiento
	Evaluar la operación actual de Alisto	Análisis de valor utilizando diagramas SIPOC	Identificación de actividades vitales, de soporte y vulnerables en el proceso de alisto de material
		Análisis estadístico	Evaluación y comparación del perfil de actividad de los ítems y órdenes actuales con los propuestos
		Costeo basado en procesos	Conocer costos asociados al alisto
	Evaluar la operación actual de Despacho	Análisis de valor utilizando diagramas SIPOC	Identificación de actividades vitales, de soporte y vulnerables en el proceso de despacho de material
Análisis Estadístico		Analizar la variabilidad de las órdenes despachadas	
Costeo estimado de los procesos		Conocer los costos asociados esperados al despacho	

### **2.3 ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LAS FASES DE LA GESTIÓN DE LA LOGÍSTICA INTERNA**

Los resultados obtenidos del LME<sup>9</sup> indican que los macroprocesos<sup>10</sup> con mayores oportunidades de mejora son en orden de prioridad: almacenamiento, administración de inventarios, servicio al cliente, abastecimiento y por último, transporte y distribución. El resultado final obtenido para los tres primeros se diferencia por un valor mínimo lo que indica que sus oportunidades de mejora tienen una proporción similar.

El macroproceso de transporte y distribución es subcontratado y no es ofrecido al cliente como parte del servicio al cliente, sino que se da únicamente en los casos en los que éste lo solicite, aunado a los resultados obtenidos con la herramienta aplicada, se decide centralizar el estudio en los macroprocesos con mayores oportunidades de mejora y así obtener impactos de mayor significancia en la gestión empresarial de Alumimundo. Por otro lado, el abastecimiento es responsabilidad del proveedor del producto o productos que se están importando, la función de la empresa es monitorear y dar seguimiento a este proceso con el fin de llevar un control del mismo y poder informar al cliente acerca de su pedido. Por lo anterior, se considera que las oportunidades de mejora que la empresa puede aprovechar relacionadas a este macroproceso se podrían evaluar indirectamente al estudiar el servicio al cliente y procesamiento de órdenes, en donde se especifican los niveles de servicio deseados.

Dentro de los tres procesos con mayor prioridad mencionados anteriormente, la herramienta permite identificar la fase de la gestión<sup>11</sup> (ya sea Planificación, Control, Aseguramiento y Mejora Continua) donde se tenga una relación mayor de aumento/costo, esto quiere decir que los beneficios que se obtienen al mejorar el desempeño en cada fase supera el costo invertido para lograrlo.

---

<sup>9</sup> Ver Anexo 1: Resultados de la Herramienta LME

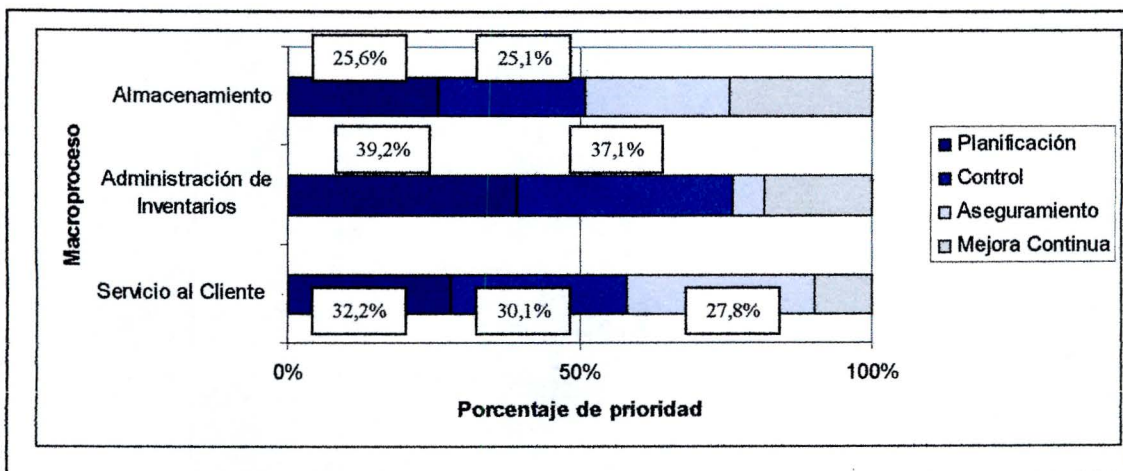
<sup>10</sup> Ver Anexo 2: Macroprocesos de Logística

<sup>11</sup> Ver Anexo 3: Gestión de Logística Interna

Para la selección de estas fases se calculó el porcentaje acumulado considerando el orden de prioridad que indicó la herramienta LME, a partir de este se seleccionaron las fases en las que el porcentaje acumulativo por fase supera el 50%<sup>12</sup>, valor que se consideró válido para delimitar el proyecto y poder así puntualizar la investigación. En el caso del macroproceso de Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes el equipo de trabajo decide realizar una excepción a dicho criterio de discriminación, en vista de que las fases seleccionadas serían únicamente aseguramiento y control, y se dejaría por fuera del estudio a la fase de planificación que es el pilar en la que se sustenta el cambio y mejoramiento de las demás. Es por ello que se decidió incluir en el análisis las fases de Aseguramiento, Control y Planificación, en orden de prioridad.

En los macroprocesos de Almacenamiento y Administración de Inventarios las fases de gestión seleccionadas fueron Planificación y Control. A continuación se ilustra con un gráfico los porcentajes obtenidos para cada una de las fases según los resultados del LME.

**Gráfico 1** Porcentajes según puntuación de LME



Fuente: Los Autores

Posterior a la identificación y delimitación de la investigación en los macroprocesos de la Logística Interna y en las Fases de la Gestión prioritarias, se procede a desarrollar el

<sup>12</sup> Ver Anexo 4: Selección de fases de gestión

segundo objetivo, esto es analizar el desempeño de las fases identificadas como prioritarias en cada uno de los procesos determinados en la herramienta del LME relacionados con la Logística Interna<sup>13</sup>, utilizando la siguiente evaluación para cada una de las actividades incluidas en cada uno de los procesos:

**Cuadro 1 Evaluación del cumplimiento de las actividades de los componentes**

5	Cumple
3	Cumplimiento Parcial
1	No Cumple

**Fuente: Los autores**

De la evaluación de las actividades se suman los valores obtenidos para cada componente, y se obtiene un resultado, éste se compara con el máximo valor posible de ese componente, posteriormente dicho valor se multiplica por el peso del componente en la fase, obteniéndose un porcentaje final de cumplimiento para la fase.<sup>14</sup>

El valor obtenido en porcentaje indica el cumplimiento de cada componente particular que sumados indican el porcentaje de cumplimiento de la fase de gestión.

En la siguiente escala se explica la valoración cualitativa de los resultados, en donde los componentes que obtengan un valor entre el 60-80% y de 80-100% serán considerados positivos, y 0-20%, 20-40%, y 40-60% negativos. A continuación se presentan los significados de cada valor obtenido de los promedios de las actividades para cada componente:

---

13 Ver Anexo 5: Metodología para el análisis del desempeño de las fases identificadas como prioritarias en cada uno de los macroprocesos de logística interna

14 Observar Cuadro #7 para mayor comprensión de la metodología.



**Cuadro 2** Evaluación del cumplimiento de los componentes de cada fase de gestión

0-20%	Completamente Insatisfactoria
20-40%	Insatisfactoria
40-60%	Ni satisface - ni no satisface
60-80%	Satisfactorio
80-100%	Completamente Satisfactoria

Fuente: Los autores

Finalmente a dichos valores se les realiza un redondeo simple para obtener un promedio final del desempeño de cada fase.

### 2.3.1 SERVICIO AL CLIENTE

Al analizar el macroproceso de Servicio al Cliente y las fases de la gestión que la herramienta LME identificó en orden prioritario (aseguramiento, control y planificación, como se mencionó con anterioridad<sup>15</sup>), se obtienen los siguientes resultados:

#### 2.3.1.1 Aseguramiento

Los componentes del macroproceso de Servicio al Cliente, en su fase de aseguramiento se ponderan como se observa en el siguiente Cuadro, en donde a cada uno de ellos se les otorga un peso (calculado como la relación entre la valoración de un proceso individual dentro de la valoración máxima posible para la fase; es por esta razón que la valoración del proceso dependerá del número de actividades dentro del mismo).

**Cuadro 3** Resumen Fase Aseguramiento

Aseguramiento	Ponderación de los Componentes					
	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Acciones correctivas para no conformidades	30	10	33,3%	40,0%	13,3%
	Evaluación de acciones correctivas realizadas	30	6	20,0%	40,0%	8,0%
	Utilización del sistema de información para el aseguramiento	15	5	33,3%	20,0%	6,7%
<b>TOTAL</b>					<b>28,0%</b>	

Fuente: Los autores

<sup>15</sup> Ver Anexo 6. Cuestionario del Macroproceso de Servicio al Cliente

### 2.3.1.2 Control

El nivel de cumplimiento de la fase de Control para el Macroproceso de Servicio al cliente es del 39%, lo que permite inferir la carencia de control y lo ubica en la clasificación de *Insatisfactoria* de acuerdo al Cuadro 4. Lo anterior se debe principalmente a la inexistencia de revisión en las metodologías actuales y a la falta de monitoreo de la satisfacción de clientes. El detalle de la evaluación de esta fase se presenta a continuación:

**Cuadro 4 Resumen Fase Control**

Ponderación de los Componentes						
Control	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Revisión de la política de servicio al cliente	50	16	32,0%	47,6%	15,2%
	Aplicación de encuestas de satisfacción de clientes	10	2	20,0%	9,5%	1,9%
	Revisión de metodología de entrada y captura de órdenes	15	3	20,0%	14,3%	2,9%
	Revisión de metodología de procesamiento de órdenes	5	1	20,0%	4,8%	1,0%
	Utilización de Sistemas de Información para el servicio al cliente	25	19	76,0%	23,8%	18,1%
<b>TOTAL</b>					<b>39,0%</b>	

Fuente: Los Autores

### 2.3.1.3 Planificación

Para la fase de Planificación se tienen especificados cumplimientos en las llamadas metodologías de entrada y procesamiento de órdenes lo que hace que el porcentaje final de 46.2% se ubique entre cumplimiento neutral (no satisface ni satisface)

**Cuadro 5 Resumen Fase Planificación**

Ponderación de los Componentes						
Planificación	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Existencia de política de servicio al cliente	75	25	33,3%	51,7%	17,2%
	Existencia de encuesta de satisfacción de clientes	5	3	60,0%	3,4%	2,1%
	Existencia de metodología de entrada y captura de órdenes	15	11	73,3%	10,3%	7,6%
	Existencia de metodología de procesamiento de órdenes	20	8	40,0%	13,8%	5,5%
	Sistema de Información especializado en servicio al cliente	30	20	66,7%	20,7%	13,8%
<b>TOTAL</b>					<b>46,2%</b>	

Fuente: Los autores

#### *2.3.1.4 Mejora continua*

Debido a que se han encontrado deficiencias sustanciosas en las tres fases anteriores de gestión y en vista de que la mejora continua se debe de basar en pasos establecidos planificados, medidos y validados, es que el evaluar la fase de mejora continua en momentos en que las demás fases son insatisfactorias es completamente innecesario.

### **2.3.2 ALMACENAMIENTO**

En el macroproceso de almacenamiento, las fases que la herramienta LME identificó como prioritarias son planificación y control en orden de relevancia.

Para conocer el desarrollo de la empresa en las fases de gestión se realizaron entrevistas al personal de la empresa: Jefe de Importaciones, Jefe de Bodega y a la Gerente General utilizando una serie de preguntas para cada una de las fases a analizar<sup>16</sup> y dentro de estas los procesos de recibo de mercadería, acomodo de mercadería, almacenamiento de mercadería, recibo de órdenes, despacho de mercadería, toma física de inventario y los sistemas de información.

#### *2.3.2.1 Planificación*

A partir de toda la metodología arriba expuesta, se procede a llenar un cuadro que permita obtener un porcentaje de cumplimiento para el Macroproceso de almacenaje. En este caso el porcentaje de cumplimiento es de apenas un 34,2% lo que permite inferir la carencia de la fase de planeación como primera etapa de la gestión de logística para este macroproceso. Esto generará que las fases de Control, Aseguramiento y Mejora obtengan valores menores a partir del resultado obtenido.

---

<sup>16</sup> Ver Anexo 7: Cuestionario para macroproceso de Almacenaje

**Cuadro 6 Resumen Fase Planificación**

Planificación	Ponderación de los Componentes					
	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Anticipación de Recibo de Mercadería	25	12	48,0%	16,1%	7,7%
	Programación del Acomodo	20	6	30,0%	12,9%	3,9%
	Programación en el Almacenamiento	15	7	46,7%	9,7%	4,5%
	Programación en el Alisto	35	13	37,1%	22,6%	8,4%
	Anticipación de las Órdenes de Despacho	15	4	26,7%	9,7%	2,6%
	Tomas físicas de Inventario	15	5	33,3%	9,7%	3,2%
Utilización de los Sistemas de Información	30	6	20,0%	19,4%	3,9%	
<b>TOTAL</b>					<b>34,2%</b>	

Fuente: Los autores

### 2.3.2.2 Control

El nivel de cumplimiento de la fase de Control para el Macroproceso de Almacenaje es del 35,6%. La razón principal es el hecho de no contar con metodologías de revisión de cada proceso. Para el caso de almacenamiento y alisto estas prácticas no son revisados en períodos determinados de tiempo, sin embargo se utilizan algunas prácticas que, a pesar de estar bien planificadas, son mal controladas.

**Cuadro 7 Resumen Fase Control**

Control	Ponderación de los Componentes					
	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Anticipación de Recibo de Mercadería	15	3	20,0%	8,3%	1,7%
	Programación del Acomodo	20	4	20,0%	11,1%	2,2%
	Programación en el Almacenamiento	45	15	33,3%	25,0%	8,3%
	Programación en el Alisto	50	30	60,0%	27,8%	16,7%
	Anticipación de las Órdenes de Despacho	15	3	20,0%	8,3%	1,7%
	Tomas físicas de Inventario	10	2	20,0%	5,6%	1,1%
Utilización de los Sistemas de Información	25	7	28,0%	13,9%	3,9%	
<b>TOTAL</b>					<b>35,6%</b>	

Fuente: Los autores

### 2.3.2.3 Aseguramiento

La tercera fase de gestión es el aseguramiento, sin embargo porcentualmente no es prioritaria según el criterio utilizado, por lo que no se considera en el caso de estudio.

La tecnología de información con que cuenta la empresa no permite darle un correcto seguimiento a las acciones correctivas que dictamine la empresa, es por esta razón que las mediciones de éstas no se dan ni tampoco se tiene claro donde y en que momento aplicarlas.

Cabe destacar que, al no contar con una política de servicio al cliente, se hace complicado para la empresa el diferenciar los criterios necesarios para segmentar los clientes y con ello desarrollar tasas de cumplimiento de órdenes, tiempos de respuesta, servicios de valor agregado, consolidación de pedidos y otros.

#### *2.3.2.4 Mejora*

No se tienen establecidas ningún tipo de metas para cada medida de desempeño del servicio al cliente y por lo tanto éstas no son actualizadas ni tampoco se puede hacer un estudio entre los resultados reales y las metas. Además, no se dan cambios en las metodologías o procedimientos por lo que no hay forma de cuantificar y superar las metas de calidad establecidas para cada uno de los componentes de almacenaje.

### **2.3.3 ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS**

En el macroproceso de administración de inventarios, las fases que la herramienta LME identificó como prioritarias son planificación y control.

Para conocer el desarrollo de la empresa en las fases de gestión se realizaron entrevistas al personal de la empresa: Jefe de Importaciones, y a la Gerente General utilizando una serie de preguntas para cada una de las fases a analizar<sup>17</sup> y dentro de estas las actividades que enuncia el LME de pronósticos de demanda, cantidades de pedido, nivel de servicio, políticas de control de los niveles de inventario, y sistemas de información.

---

<sup>17</sup> Ver Anexo 8: Cuestionario Administración de Inventarios

### 2.3.2.1 Planificación

Los elementos considerados en la fase de *Planificación* consisten en el planeamiento de cinco distintas actividades, cada una de las cuales se le dará un peso de acuerdo a las calificaciones que fueron obtenidas.

A continuación se procede a contemplar los porcentajes de cumplimientos con sus respectivos pesos que tienen dentro del Macroproceso y con ello obtener un porcentaje de cumplimiento de 33.8%. El resumen de las actividades de la fase se muestra a continuación:

**Cuadro 8 Planificación / Administración de Inventarios**

Planificación	Ponderación de los Componentes					
	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Revisión de los pronósticos de demanda	35	11	31.4%	21.9%	6.9%
	Cantidades de pedido	45	17	37.8%	28.1%	10.6%
	Políticas de los niveles de servicio	25	7	28.0%	15.6%	4.4%
	Políticas de control de inventario	15	3	20.0%	9.4%	1.9%
Sistemas de Información	40	16	40.0%	25.0%	10.0%	
<b>TOTAL</b>					<b>33.8%</b>	

Fuente: Los Autores

### 2.3.2.2 Control

Al igual a como se realizó en la fase de planificación, se realiza un cálculo con el fin de determinar los pesos que tiene cada actividad dentro de la fase de Control. Así, se obtiene un porcentaje de cumplimiento para la fase dentro del macroproceso de Administración de Inventarios de 25.5% desglosado de la siguiente manera:

**Cuadro 9 Control / Administración de Inventarios**

Control	Ponderación de los Componentes					
	Componente	Valoración máxima posible	Valoración Obtenida	Cumplimiento	Peso	Total
	Revisión de los pronósticos de demanda	25	5	20.0%	17.2%	3.4%
	Cantidad de pedido	45	11	24.4%	31.0%	7.6%
	Revisión del nivel de servicio	25	7	28.0%	17.2%	4.8%
	Políticas de control de niveles de inventario	15	3	20.0%	10.3%	2.1%
Sistemas de Información	35	11	31.4%	24.1%	7.6%	
<b>TOTAL</b>					<b>25.5%</b>	

Fuente: Los Autores

### *2.3.2.3 Aseguramiento*

Igual que en el caso del control, al no existir el uso de los pronósticos no se tienen implementadas acciones correctivas que permitan evaluar las mejoras en el desempeño alcanzado. Tampoco se consideran cambios en parámetros dada la inexistencia de los mismos, ni la comparación con nuevos métodos de realizar las actividades de la administración de inventarios.

### *2.3.3.4 Mejora continua*

Respecto a esta fase la empresa en la actualidad no tiene establecidos estándares ni tolerancias en los mecanismos que permitan considerar el replanteo para poder evaluar si se da una mejora en el desempeño de la organización.

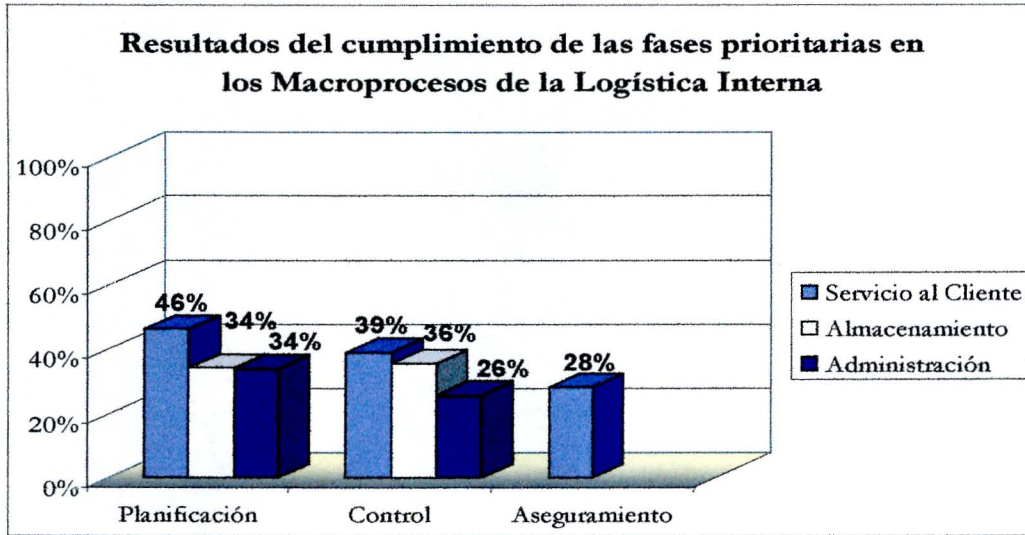
Asimismo como el programa disponible para el manejo de los sistemas de información no es utilizado en su totalidad no se pueden cuantificar los impactos que se obtienen de los cambios realizados ni dar seguimiento a las medidas correctivas que se apliquen.

Resultado del análisis de las fases identificadas como prioritarias en cada uno de los tres macroprocesos evaluados, se obtiene que planificación es la fase en la que se da un mayor cumplimiento con un promedio de 38%, seguido por control con un 33% y como último aseguramiento. Los resultados para cada uno de los macroprocesos de logística interna se muestran en el gráfico presentado a continuación.

## **2.3.4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS**

Con base a los resultados obtenidos de cumplimiento para las distintas fases dentro de los macroprocesos de la logística interna se procede a realizar el siguiente gráfico. De dicho análisis se denota que, a excepción de una fase, todas las demás se encuentran en catalogación “insatisfactoria”.

**Gráfico 2 Cumplimiento de fases de gestión prioritarias de macroprocesos de logística interna**



Fuente: Los Autores

### 2.3.5 ANÁLISIS DE VALOR PARA LOS PROCESOS

Seguidamente se realiza un estudio del análisis de valor de las actividades involucradas en los procesos de almacenamiento, administración de inventarios y servicio al cliente y procesamiento de órdenes, con el propósito de valorar el impacto en la eficiencia de los procesos de las actividades según el modo de realización actual, y con dicha información comparar los resultados obtenidos por el equipo de trabajo en posteriores etapas de la investigación, funcionando como información para la toma de decisiones y de rediseño en cada uno de los procesos<sup>18</sup>.

De los resultados obtenidos en la prueba de vulnerabilidad se obtiene el valor (V) de cada actividad, luego se considera el tiempo (T) y costo (C) de cada actividad para finalmente calcular los valores de  $V/T$  y  $V/C$  y con ello graficar los diagramas SIPOC. Los resultados principales del estudio establecen que:

- Para el proceso de entrada de órdenes el 16% de las tareas se consideran vulnerables.

<sup>18</sup> Ver Anexo 9. Diagramas SIPOC de los procesos actuales.



- Para el proceso de entrada de órdenes tan solo el 15% de las tareas se consideran vitales
- En el proceso de alisto de la mercadería el 42% se consideran vulnerables
- En el proceso de despacho de la mercadería el 45% de las tareas son vulnerables.

## **2.4 ANÁLISIS DEL NIVEL DE SERVICIO**

En los apartados siguientes se procederá a evaluar el desempeño de cada uno de los componentes de los procesos de logística interna en concordancia con el objetivo tres de la propuesta de proyecto. A partir de dicho análisis se procederá, posteriormente, a identificar las oportunidades de mejora que permitan a la empresa el obtener mejoras en los procesos correspondientes.

### **2.4.1 SEGMENTACIÓN DE CLIENTES**

Para la segmentación de clientes se consideraron las ventas de un año de la cartera más importante de la empresa, que representa un 50% de las ventas totales de la misma<sup>19</sup>, con lo que se obtuvo, utilizando un diagrama de Pareto, los siguientes clientes A y B<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Fuente: Gerente de Ventas

<sup>20</sup> Dada las limitantes en los sistemas de información no fue posible establecer un ABC por ventas que contemplara todas las carteras de clientes

**Cuadro 10 Segmentación clientes según ventas**

A	Componentes Intel de Costa Rica S.A
	Ultrapark S.A
	Boston Scientific de Costa Rica S.R.L
	Constructora Galvez y Volio
	Edica Limitada
	Edificar S.A
	Pinilla Fields Ltda
B	Constructora Manuel E. Hernández
	Distincomer
	Caja Costarricense del Seguro Social
	Hotel Fiesta de Playa S.A.
	Constructora Cocosa
	Juanapo S.A.
	Constructora Sander & Asoc S.A.
	Decisa
	Oasis del Valle S.A.
	Konstruktiva
	Obra y Diseño Inmobiliario ADJ
	Banco Lafise
	Constructora Van Der Laat y Jimenez
	Constructora Edificar
	Torre Plara del Valle
	Constructora Dajles
	Deco Inversiones del Oeste

**Fuente: Los Autores**

#### **2.4.2 SEGMENTACIÓN DE PRODUCTOS**

Para realizar la clasificación ABC de los productos de Alumimundo se consultó con la Gerencia General y la Gerencia de Ventas qué criterios consideraban adecuados valorar para ponderar la importancia relativa de la mercadería. A su parecer en primer lugar es las ventas por mes, y en segundo lugar el margen de contribución que genera cada SKU. Por tal motivo se realizaron un ABC de unidades vendidas y un ABC de margen en el que se obtuvo como resultado que no existen productos catalogados como AA, AB ni BA. Por lo anterior, se consideró que los criterios utilizados para la clasificación propuesta no eran los adecuados. Se procedió a utilizar las ventas en términos monetarios

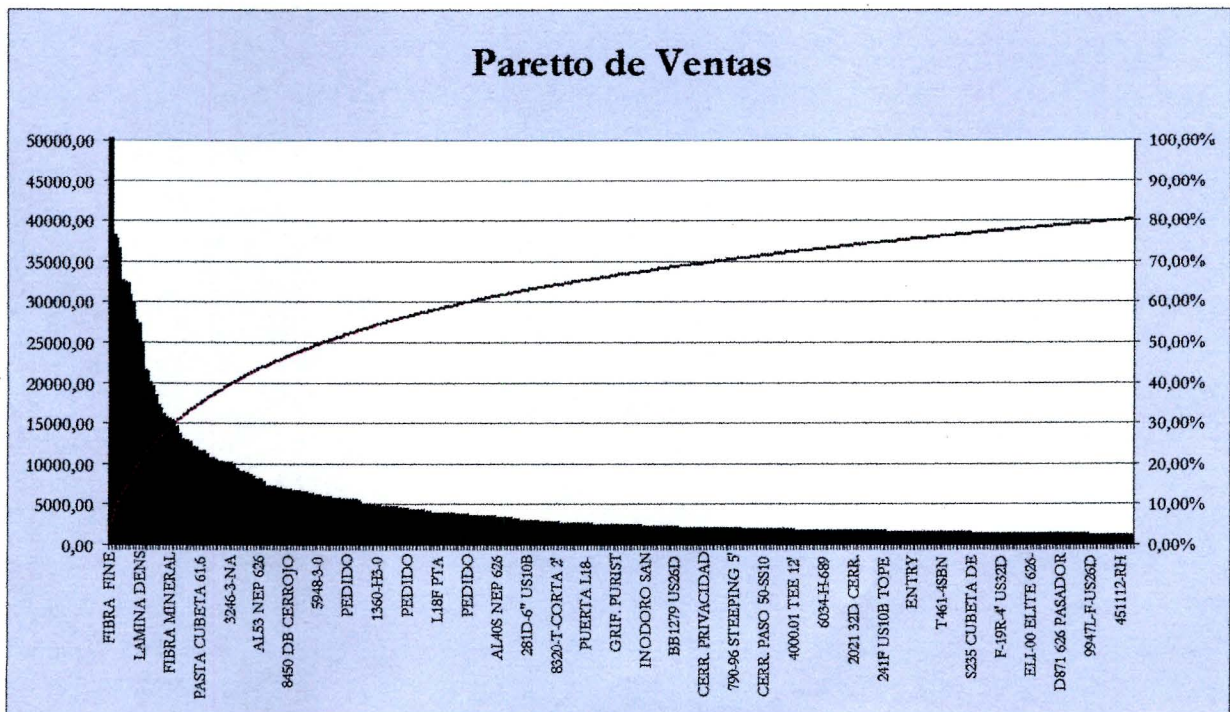
(para cuantificar la liquidez que genera cada producto), como segundo criterio el margen de contribución (para cuantificar la utilidad de cada uno) y como último la rotación de los inventarios. Los resultados de la clasificación se muestran a continuación.

#### 2.4.2.1 ABC de Ventas

Para la consecución de esta clasificación de la mercadería se multiplicó las unidades vendidas por mes por el precio de venta unitario, para cada producto con información de un año de comportamiento. Con ello lo que se pretende es observar la liquidez que genera la venta de cada producto particular y como el volumen genera movimiento de efectivo.

De alrededor de 2555 productos con que cuentan las bases de datos, luego de la clasificación ABC de Ventas se obtuvieron 379 productos clase A. De los cuales la mayoría son fibras, cielos, tornillos, cerrajería, cables y láminas, que son los que se venden en mayores proporciones unitarias.

Gráfico 3 Paretto de Ventas



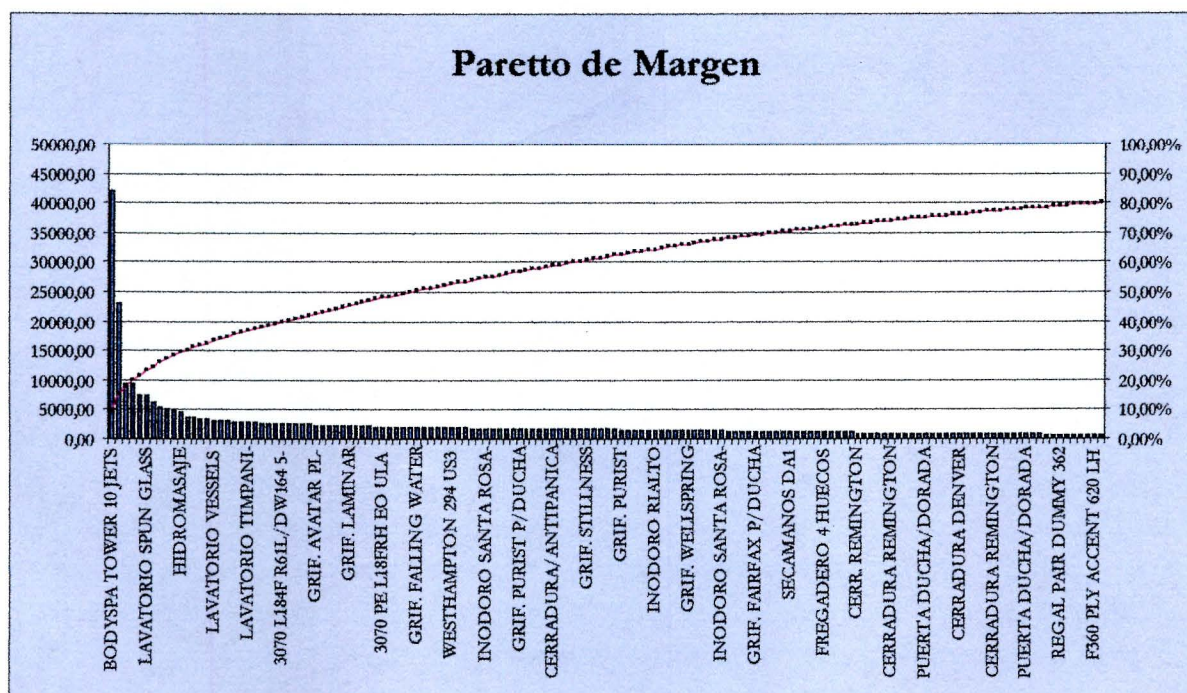
Fuente: Los Autores

### 2.4.2.2 ABC de Margen de Contribución

Por otro lado para este ABC se obtuvo el margen de contribución de cada producto restando el precio de costo al precio de venta, y se multiplicó por las unidades vendidas. Con ello lo que se pretende es observar cual es la contribución porcentual de cada producto en los márgenes de ganancias de la compañía.

Del total de productos se obtuvieron 147 productos clase A. Los cuales se encuentran integrados al igual que en el caso anterior por láminas, fibras y cerrajería pero en menor proporción, y se observan mayor cantidad de hidromasajes, fregaderos, inodoros y productos que se mueven en mayor proporción en pedidos especiales.

**Gráfico 4 Pareto de Margen de contribución**



Fuente: Los Autores

Resultado de los dos ABC realizados con anterioridad se obtuvieron un total de 137 productos que cumplían la característica de ser clase “AA”, es decir, la cantidad vendida y el margen de utilidad (criterios seleccionados previamente por la empresa). Por lo que el grupo de trabajo consideró la opción de tomar en cuenta un tercer criterio de

clasificación que permita distinguir a los productos de mayor relevancia para la compañía, con el propósito de dirigir los esfuerzos del diseño en función de los mismos, y generar un mayor impacto.

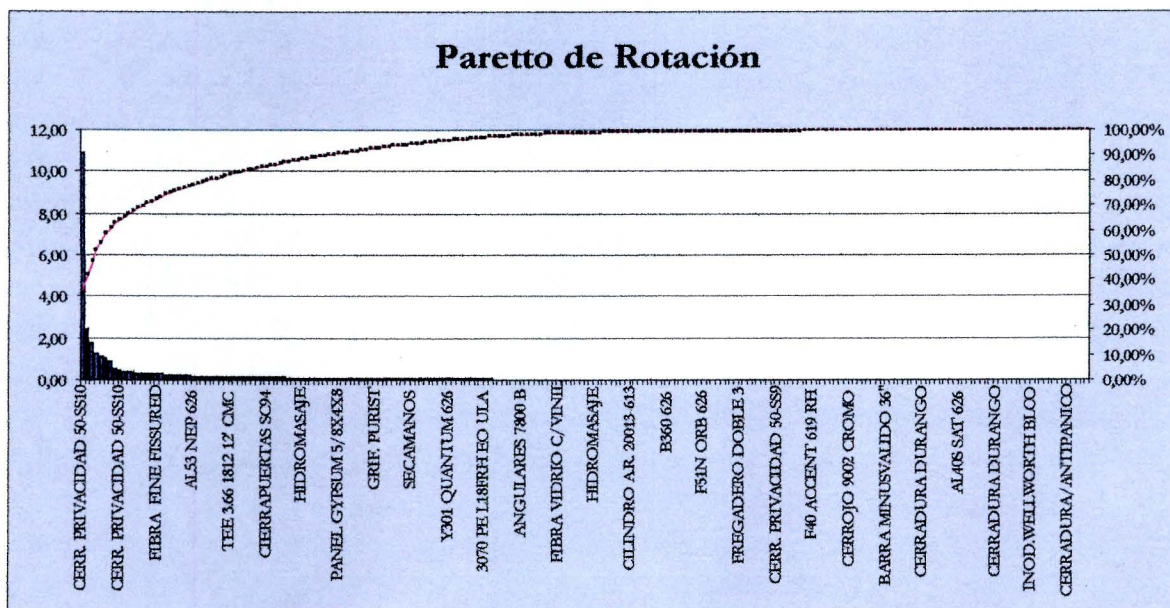
Para ello se seleccionó un tercer criterio: ABC por rotación, como se muestra a continuación:

#### 2.4.2.3 ABC por rotación de inventario

A la totalidad de los productos se les calculó el Inventario Medio existente en el periodo de un año analizado, el cual es el promedio simple de las existencias de cada producto al finalizar cada mes. Asimismo se calculó el promedio de las ventas en ese mismo periodo para cada producto.

Con dicha información se calculó la razón: Promedio de Ventas en el Año / Inventario Medio en ese mismo periodo, con lo que muestra la rotación de cada artículo. Seguidamente se calculó el ABC obteniendo un total de 41 productos clase “A” como se muestra a continuación:

**Gráfico 5 Pareto de rotación de inventario**



Fuente: Los Autores

#### 2.4.2.4 *Productos AAA*

Consolidando la información obtenida se obtuvo un total de 27 productos que cumplen con ser clase “A” en cada clasificación realizada<sup>21</sup> y serán la base para cálculos que se harán en el capítulo de diseño referentes principalmente al Macroproceso de Administración de Inventario y los procesos asociados a éste tales como el cálculo del punto de reorden, stock de seguridad, etc.

#### 2.4.3 **EVALÚO DE LAS TASAS DE CUMPLIMIENTO DE ÓRDENES ACTUALES POR LÍNEA**<sup>22</sup>

Para realizar el cálculo de las tasas de cumplimiento de órdenes se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de cumplimiento de órdenes} = \text{órdenes despachadas} / \text{órdenes solicitadas}$$

La evaluación de este indicador no puede ser realizada en la empresa Alumimundo S.A. debido a que en esta no se lleva un control de las órdenes que fueron solicitadas por el cliente, el único dato con el que cuentan es con las órdenes despachadas ya que es información que se puede obtener de la factura que se le entrega al cliente.

#### 2.4.4 **EVALUACIÓN DE LOS TIEMPOS ACTUALES DE RESPUESTA**

De acuerdo a las diferentes líneas que manejan los vendedores de la empresa se procede a identificar en mayor medida los diferentes tiempos de entrega por proveedor y por tipo de producto en el caso de que sean traídos, como en la mayoría de los casos, por vía marítima. Es importante destacar que estos tiempos podrían variar en la medida en que el cliente solicite que el producto le llegue en avión (con lo cual los tiempos se reducen) o bien si son traídos por tierra (aumento en los plazos de entrega).

A partir de la experiencia de compra de los vendedores es que éstos le indican al cliente los plazos de entrega estimados en que llegarán los productos a partir del momento en que se haga el primer pago. Este tiempo depende básicamente del tipo de producto, el

---

<sup>21</sup> Ver Anexo 10. Listado de productos AAA.

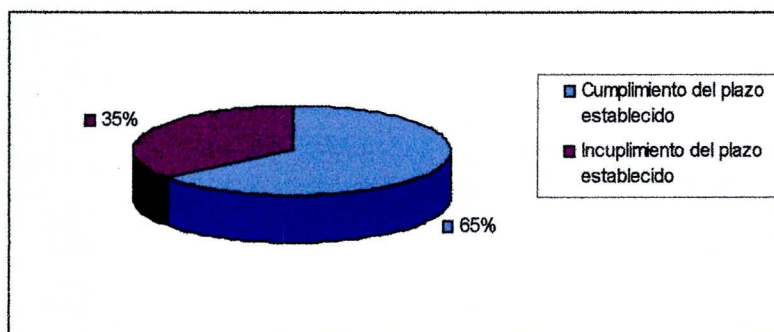
<sup>22</sup> Denominadas en la plantilla de servicio al cliente diseñada como Tasa de Llenado por solicitud de la empresa

proveedor que lo fabrica, el tipo de transporte que el cliente desea y la facilidad que se tenga para consolidar las distintas órdenes<sup>23</sup>.

Así, se procede a identificar registros históricos que permitan conocer si los plazos que se les promete a los clientes son cumplidos por parte de la empresa. A su vez, se hace notar que no se da una trazabilidad de los tiempos para las distintas órdenes y, la que ocasionalmente ocurre, se realizara para los productos de la línea de Kohler en su mayoría. Los elementos que deberían de estar en el Cuadro de Seguimiento de las Órdenes<sup>24</sup> son: Fecha de recibo de adelanto del dinero, tiempo prometido al cliente para que llegue la orden, fecha en que se entrega la documentación a Importaciones, fecha en que se pone la orden de compra, fecha en que el producto sale de la fábrica, fecha en que llega a puerto nacional y fecha en que llega a Alumimundo. Tal y como se mencionó anteriormente estas fechas se encuentran identificadas actualmente pero no son registradas en su gran mayoría; una vez que los pedidos llegan a Costa Rica la toma de datos se reduce drásticamente y aún mas a la hora de registrar la fecha de ingreso a Alumimundo.

A partir de los datos existentes en el Cuadro de Seguimiento de las Órdenes se procede a calcular el porcentaje de cumplimiento en los tiempos de entrega; cabe resaltar que la línea Kohler, que se considera la de mayor importancia, presenta el mayor grado de cumplimiento en los plazos de entrega con cerca de un 85%

**Gráfico 6 Cumplimiento de los plazos de entrega**



**Fuente: Los autores.**

<sup>23</sup> Ver Anexo 11. Tiempos de entrega por línea y tipo de proveedor manejados por el vendedor principal de la empresa.

<sup>24</sup> Archivo que maneja los estados de las distintas órdenes

#### 2.4.5 DETERMINACIÓN DE POLÍTICAS ACTUALES DE DEVOLUCIÓN

La política de devolución está siendo realizada por la Gerente General en conjunto con la Gerente de Ventas pero no está aún terminada<sup>25</sup> ni forma parte de una política de servicio al cliente. Esta surgió como producto de una acción correctiva a un problema de excesivo número de devoluciones por parte de los clientes las cuales representan un porcentaje importante del total de las ventas mensuales de la empresa, este porcentaje se muestra en el Cuadro a continuación

**Cuadro 11 Porcentaje de devoluciones del 2006**

Mes	Porcentaje
Enero	5%
Febrero	4%
Marzo	1%
Abril	2%
Mayo	5%
Junio	1%

**Fuente: Alumimundo S.A.**

Se observa que en algunos meses se presenta hasta 5% del total de devoluciones lo que hace ver la necesidad de planificar adecuadamente esta política y generar una mayor satisfacción en el cliente de acuerdo a las metas establecidas por la empresa.

#### 2.4.6 IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS ACTUALES DE VALOR AGREGADO ADICIONAL

De acuerdo a información suministrada por la Gerente General y la Gerente de Ventas la empresa no brinda servicios de valor agregado adicionales identificados para cada segmento de cliente.

Las diferencias para el trato por segmento de clientes se dan únicamente para aquellos con grandes proyectos a quienes se ofrece un porcentaje de adelanto menor al 50% (que es lo que se cobra normalmente como adelanto) pero para esto no existen criterios de decisión definidos.

---

<sup>25</sup> Ver Apartado de Política de Servicio al Cliente para un detalle de la Política de Devolución.



La empresa brinda transporte únicamente al mercado institucional<sup>26</sup> y el costo del mismo está incluido dentro del precio final pactado en la licitación. Para los demás segmentos el transporte se da únicamente si el cliente lo solicita y la negociación se realiza con una empresa externa transportista.

Al no estar segmentados los clientes y los productos que se ofrecen se impide a la empresa el tener una estrategia de dar valor agregado al producto que está siendo vendido.

#### **2.4.7 ANÁLISIS DE LA FORMA ACTUAL DE MONITOREO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Actualmente existe una encuesta que permite medir la satisfacción de los clientes respecto al servicio y productos y, además, la percepción que tienen de la visión corporativa de la empresa. En esta se cumple un 14,3% de los parámetros que se deben evaluar en una encuesta de satisfacción<sup>27</sup> por lo que los resultados de su aplicación no serán de utilidad para la determinación de la satisfacción de los clientes ni tampoco cuenta con una validez estadística que permita confiar en los resultados obtenidos. Por lo anterior, se procedió a realizar una encuesta de satisfacción de los clientes en la que se pueda determinar la satisfacción<sup>28</sup>. Para el cálculo de la satisfacción general<sup>29</sup> de los clientes se cuantificó el total de respuestas obtenidas con percepción negativa y positiva del servicio. Cada percepción fue sumada con el fin de determinar el grado de satisfacción global para con el servicio que es recibido por parte de los clientes.

**Cuadro 12 Percepción por tipo de respuesta.**

<b>Totalmente Desacuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Ni De acuerdo Ni Desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
Negativa	Negativa	Negativa	Positiva	Positiva
1	2	3	4	5

**Fuente: Los Autores**

<sup>26</sup> Segmento de mercado conformado por las instituciones de gobierno

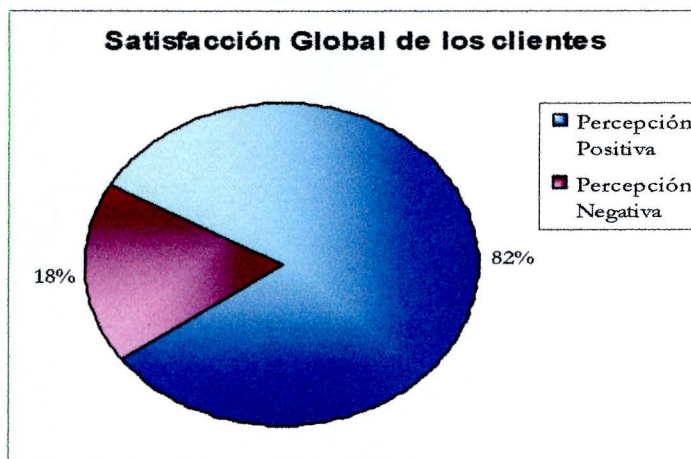
<sup>27</sup> Ver Anexo 12: Evaluación de Encuesta de satisfacción de clientes Alumimundo

<sup>28</sup> Ver Anexo 13: Encuesta de Satisfacción del cliente propuesta por el Grupo de Trabajo

<sup>29</sup> Ver Anexo 14: Metodología del muestreo

Así, se obtuvo que el porcentaje de satisfacción global es de un 82%, en concordancia directa con el promedio de calificación que se obtuvo para el total de preguntas evaluadas en la encuesta (calculado en 3.97, que, multiplicado por 5 para obtener una escala de 0 a 100, da como resultado 79.6).

**Gráfico 7 Satisfacción Global del Servicio**



**Fuente: Los Autores**

#### *2.4.7.1 Satisfacción por Requerimiento del cliente*

De acuerdo al análisis hecho anteriormente, se procede a tabular las distintas calificaciones que fueron obtenidas por requerimiento del cliente<sup>30</sup>. Con el fin de determinar la significancia que tienen las variaciones de los resultados obtenidos en la encuesta entre las distintas clases de clientes, se procedió a realizar una prueba de hipótesis en la que se obtuvo que no existen diferencias significativas entre las clases de clientes (constructoras, arquitectos, entre otros).<sup>31</sup>

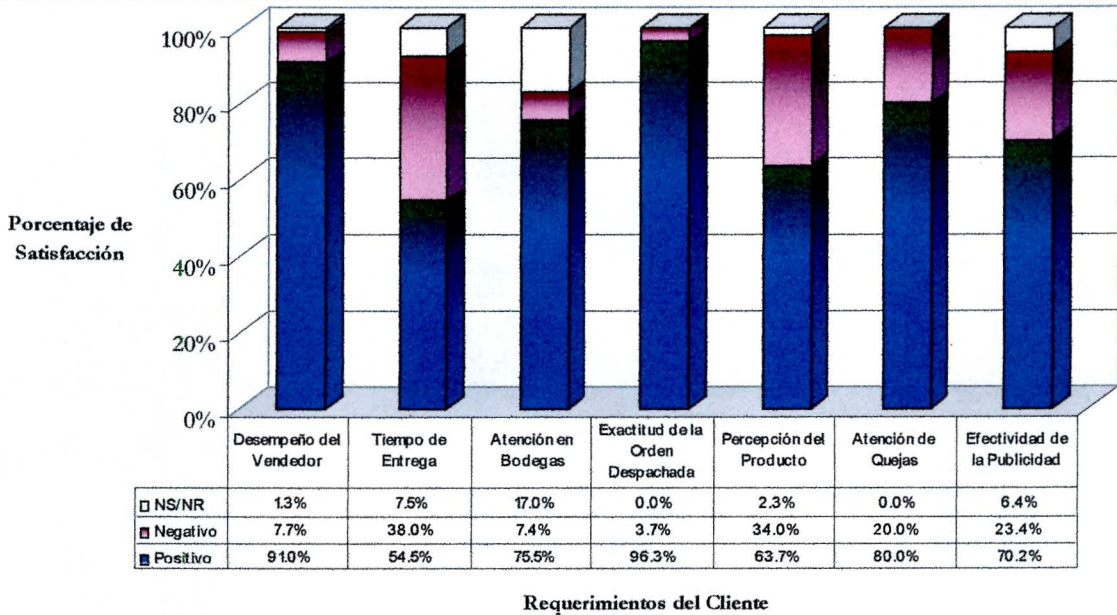
Los resultados obtenidos a partir de la encuesta indican que el tiempo de entrega es el rubro que tiene la percepción más negativa para los clientes. Cabe destacar que, relacionado con este aspecto, en la encuesta se evaluó la trazabilidad de la orden, el cumplimiento de los plazos establecidos y la comparación que esto tiene con respecto a la

<sup>30</sup> Hayes Bob, *Measuring Customer Satisfaction* pp 78

<sup>31</sup> Ver Anexo 15: Prueba de hipótesis para la significancia de los datos

percepción que los clientes tienen de la competencia en lo que al tiempo de entrega se refiere<sup>32</sup>.

**Gráfico 8 Comparación de requerimientos para el total de clientes**



Fuente: Los autores

## 2.5 COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DE INVENTARIO

### 2.5.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA HISTÓRICA

Del análisis de la demanda histórica se pueden identificar las diferencias entre las cantidades de los productos y el hecho de que existen varios períodos donde la demanda de los productos es cero (generalmente porque son pedidos especiales o bien por presentarse estacionalidades que hacen que en algunos periodos la demanda sea menor).

El análisis de la demanda histórica comprenderá los últimos doce períodos dada las limitantes en los sistemas de información y con ello la dificultad que se presenta para extraer los datos del sistema y de procesarlos en lenguaje MS Excel.

<sup>32</sup> Metodología diseñada por Bob Hayes

### **2.5.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA PRONOSTICADA**

Las órdenes de pedido son realizadas cada 2 semanas y es el momento en que se pronostica la demanda. La encargada de definir las cantidades a pedir en cada orden de pedido es la Jefa de Importaciones, esta persona utiliza un reporte llamado inventario consolidado (este reporte se obtiene con el Sistema de Información Manager, elaborado particularmente para la empresa) en el que se indica para cada código de productos las existencias en la bodega, las ventas del presente mes, el promedio mensual considerando un año atrás, el total de ventas de ese año y las cantidades que se encuentran en tránsito.

Con base en la información del reporte y suponiendo que se continuará un comportamiento similar al año anterior, además de considerar aspectos como el tiempo de reaprovisionamiento de cada proveedor, el costo del flete y la información de posibles ventas que el departamento de ventas proporciona a la jefa de importaciones todas las semanas, esta toma la decisión de cuánto pedir.

El método de pronósticos recomendado considerando datos históricos de ventas para cada uno de los productos catalogados como AAA según la clasificación realizada en esta investigación, varía considerablemente según el producto de acuerdo a los resultados que se dieron con el programa "Forecast Pro"<sup>33</sup>.

### **2.5.3 ANÁLISIS DEL STOCK DE SEGURIDAD**

Para el desarrollo del análisis del stock de seguridad se consideraron los productos catalogados como AAA, según la clasificación realizada de los artículos que comercializa la empresa. De estos no fue posible estudiar la totalidad debido a que no se obtuvo la información requerida del período analizado.

Se utilizó la información de pedidos del presente año, de este se consideró como stock de seguridad real (SS REAL) la cantidad de producto en el momento en que llega el pedido. Luego para calcular el Stock planificado, se multiplicó la variabilidad de la demanda

---

<sup>33</sup> Ver Anexo 16. Método de pronóstico ajustado a la demanda

(desviación estándar de la demanda en un periodo de un año) y el factor k (con base en el % de desabasto).<sup>34</sup> Considerando lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 13: Resultados Stock de Seguridad**

PRODUCTO	SS REAL	% DESABASTO	FACTOR K	VARIAB.	SS PLANIF.	DIFERENCIA	% DIF.
TEE 1.22 1825 4' CMC	16467	0%	4,09	5868,4	24002	7535	31,4%
FIBRA MINERAL HG1732 2X2 5/8" VICEL	108	30%	0,53	2655,9	1408	1300	92,3%
CERRADURA/ANTIPANICO 22 EO3 SP 28 (689)	0	5%	1,64	9,2	15	15	100,0%
FIBRA MINERAL BP1773 DUNE 24"X48"X5/8"	3125	40%	0,26	464,9	121	3004	96,1%
CERRADURA/ANTIPANICA 2227 EO3 SP28 (689)	0	5%	1,64	4,0	6	6	100,0%
SL00 PIONNER LLAVE-BOTON PALAN.26D	0	20%	0,85	13,5	11	11	100,0%
TEE 0.61 XL 7128B	519	0%	4,09	2233,4	9135	8616	94,3%
FIBRA MINERAL ENCORE BP1933 2X4X1/2"	4349	0%	4,09	246,8	1009	3340	76,8%

Fuente: Los Autores

El Cuadro evidencia que para ninguno de los productos en estudio coincide el stock de seguridad real que maneja la empresa y el stock de seguridad que debería de considerar en su planificación tomando en cuenta la demanda y el desabasto permitido por la misma<sup>35</sup> para cada producto. Esta diferencia supera en todos los casos el 10% permitido lo que indica que no son adecuadas para el desempeño de la empresa.

Se observa que se obtienen diferencias de hasta 8616 productos y se dan tanto casos en los que el stock planificado es mayor al real o cuando ocurre lo contrario, es decir es menor. Ambas situaciones son inadecuadas ya que demuestran que no se está previendo la variabilidad de la demanda y con esto se está corriendo el riesgo de no contar con productos en la bodega en el momento en que se requieran, o en caso contrario se están manteniendo cantidades innecesarias de productos en la bodega.

#### 2.5.4 ANÁLISIS DEL PUNTO DE REORDEN

El análisis del punto de reorden se realizó considerando los productos estudiados en el punto anterior. A partir de ello se hizo uso del utilizado por la empresa (PR REAL) es la cantidad de producto existente en la bodega en el momento en que se realiza el pedido según datos históricos proporcionados. Para el cálculo del punto de reorden planificado (PR PLANIFICADO) se sumó el valor de la demanda en el tiempo de

<sup>34</sup> Marco Arias. Gestión de Operaciones y Logística Primera Edición. pp 8.

<sup>35</sup> Fuente: Encargada de Importaciones

reaprovisionamiento (tiempo que tarda en llegar el pedido desde el momento en que se solicita hasta el momento en que llega a la bodega) y el stock de seguridad calculado en el punto anterior. La demanda en el tiempo de reaprovisionamiento se obtuvo multiplicando el promedio mensual de ventas para cada producto (según información histórica de la empresa) y el tiempo aproximado de reaprovisionamiento (L).<sup>36</sup> Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro presentada a continuación.

**Cuadro 14 Resultados Punto de Reorden**

PRODUCTO	PR REAL	PROM DEMANDA	L	SS	PR PLANIF.	DIFERENCIA	% DIF.
TEE 1.22 1825 4' CMC	21413	6788	2,75	24002	42670	21257	49,8%
FIBRA MINERAL HG1732 2X2 5/8" VICEL	3161	875	1,5	1408	2721	440	13,9%
CERRADURA/ANTIPANICO 22 EO3 SP 28 (689)	32	9	1,5	15	28	4	13,2%
FIBRA MINERAL BP1773 DUNE 24"X48"X5/8"	154	252	1,5	121	498	344	69,1%
CERRADURA/ANTIPANICA 2227 EO3 SP28 (689)	14	3	1,5	6	11	3	21,5%
SL00 PIONNER LLAVE-BOTON PALAN.26D	4	17	1,5	11	36	32	89,0%
TEE 0.61 XL 7128B	2097	1512	1,5	9135	11403	9306	81,6%
FIBRA MINERAL ENCORE BP1933 2X4X1/2"	4729	207	3	1009	1630	3099	65,5%

Fuente: Los Autores

Los resultados de la Cuadro muestran que existen diferencias para la totalidad de los productos entre el punto de reorden utilizado por la empresa y el planificado, lo que indica que los pedidos no se están realizando en el momento que deberían realizarse según la demanda histórica y el stock de seguridad recomendado.

Se encontraron diferencias de hasta 9306 productos siendo en este caso el mayor valor el del punto de reorden planificado lo que indica que los productos que se encuentran en la bodega no cubrirán la demanda en el tiempo de reaprovisionamiento ni permitirán mantener el stock de seguridad. Para la segunda mayor diferencia sucede lo contrario, el punto de reorden real supera por 4108 productos el planificado lo que indica que los productos en la bodega exceden la cantidad necesaria para cubrir la demanda en el tiempo de reaprovisionamiento manteniendo mayor cantidad de productos en bodega que la necesaria lo que disminuye la eficiencia en el uso de espacio físico y aumenta el costo de tenencia de inventario.

<sup>36</sup> Arias Vargas, Marco. Gestión de Operaciones y Logística Pp 10

Así como se comentó en el análisis del stock de seguridad, las diferencias encontradas para el punto de reorden supera en todos los casos el 10% permitido lo que indica que son diferencias no permitidas y no aptas para el desempeño de la empresa

### 2.5.5 COSTOS ASOCIADOS

Al calcular los costos asociados a las diferencias existentes entre el stock de seguridad y punto de reorden real y el planificado, se obtiene el siguiente Cuadro. Esta muestra los costos que se dan por tener más producto en la bodega del que se debería (exceso de inventario) los cuales están indicados con color negro y los de color azul son los relacionados con posibles faltantes de productos<sup>37</sup>. Para esta se consideró un costo de tenencia de inventario de 0,21<sup>38</sup>.

**Cuadro 15 Costos por diferencias entre cantidades reales en bodega y las planificadas**

PRODUCTO	Diferencias en los SS	Diferencias en los PR	Costo unitario	Utilidad unitaria	Costos asociados al SS	Costos asociados al PR
TEE 1.22 1825 4' CMC	7535	21257	€2,0	€2,5	€3.151,6	€8.891,2
FIBRA MINERAL HG1732 2X2 5/8" VICEL	1300	440	€6,3	€8,7	€1.724,6	€3.812,2
CERRADURA/ANTIPANICO 22 EO3 SP 28 (689)	15	4	€402,0	€885,7	€1.282,1	€3.730,1
FIBRA MINERAL BP1773 DUNE 24"X48"X5/8"	3004	344	€10,2	€24,1	€72.351,9	€743,2
CERRADURA/ANTIPANICA 2227 EO3 SP28 (689)	6	3	€748,8	€1.646,7	€1.031,0	€4.954,4
SL00 PIONNER LLAVE-BOTON PALAN.26D	11	33	€147,1	€265,0	€357,6	€1.028,3
TEE 0.61 XL 7128B	8616	9306	€1,6	€2,2	€2.870,2	€3.100,1
FIBRA MINERAL ENCORE BP1933 2X4X1/2"	3340	3099	€7,4	€9,3	€31.073,1	€28.835,3

Fuente: Los Autores

El Cuadro indica que el 14,3% de los costos referentes a estas diferencias son debido a exceso de inventario y el 85,7% restante es el costo de oportunidad por la posible pérdida de ventas debido a carencia de inventario en el momento en que se da la demanda del mismo. Además, al considerar este total se obtiene que este implica un 6% del costo del inventario que maneja la empresa en la bodega.

<sup>37</sup> Ver Anexo 17: Metodología para la obtención de costos asociados a stock de seguridad y punto de reorden

<sup>38</sup> Ver cálculo en el Anexo 17.

### 2.5.6 EXACTITUD DE INVENTARIO

La exactitud del inventario se obtiene al comparar los valores que brinda el sistema de información de la empresa (el Manager) y las cantidades reales de productos que se tiene en la bodega, este último se calculó manualmente<sup>39</sup>.

Para determinar un tamaño de muestra representativo, se asumió una proporción igual de exactitud e inexactitud de inventario. Con esta proporción y considerando un nivel de confianza de 95% y un error del 6%, se obtuvo un tamaño de muestra de 267 artículos<sup>40</sup>.

Al realizar el muestreo se obtuvo un 77.9% de exactitud del inventario<sup>41</sup>. Además, la mayor diferencia encontrada fue de 910 artículos en el producto código 03010302 y de nombre TEE 1.22 1825 4' CMC. Las siguientes diferencias encontradas fueron menores a 324 productos. Los intervalos de las diferencias encontradas con las respectivas frecuencias se muestran en el Cuadro presentado a continuación. En esta se observa que la mayoría de diferencias son menor a 10 productos ya que cubren un 81.4% del total de productos que presentan diferencias entre inventario real y el que dicta el sistema.

**Cuadro 16 Frecuencia de diferencias para cada intervalo**

Intervalo	Cantidad	Porcentaje
501-1000	1	1,7%
251-500	1	1,7%
101-250	2	3,4%
51-100	1	1,7%
11-50	6	10,2%
1-10	48	81,4%
TOTAL	59	100%

**Fuente: Los Autores**

<sup>39</sup> Frazelle Edward World Class Warehousing and Material Handling. Documento Digital Pp 56.

<sup>40</sup> Ver Anexo 18: Cálculo del tamaño de muestra

<sup>41</sup> Ver Anexo 19: Muestreo Exactitud de inventario



## 2.6 PERFIL DE ENTRADA DE MATERIAL Y DE LAS ÓRDENES DESPACHADAS

### 2.6.1 ENTRADA DE MATERIAL

#### 2.6.1.1 Comportamiento de los recibos por mes

Los recibos en la bodega se ejecutan una vez que los contenedores han llegado a ésta como parte de un conjunto de órdenes tanto de pedido especial como de stock. A partir de los registros suministrados por la empresa, en donde se lleva un control de los contenedores que ingresan a la bodega, es que se procede a determinar el número de contenedores por mes, el número de órdenes que venían en éstos y el total de artículos que ingresaron a la bodega. Dicha información se puede observar en el siguiente Cuadro.

**Cuadro 17 Tabulación de datos obtenidos a partir del proceso de recibo**

	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial	Stock	Pedido Especial
Ordenes por contenedor	16	36	4	12	3	34	14	21	8	23	16	27	19	31
Total de artículos	17552	7332	10596	13180	732	400	1684	4301	102577	1943	6765	3276	6308	1175
Contenedores por mes	9		10		9		11		5		4		11	

Fuente: Los autores

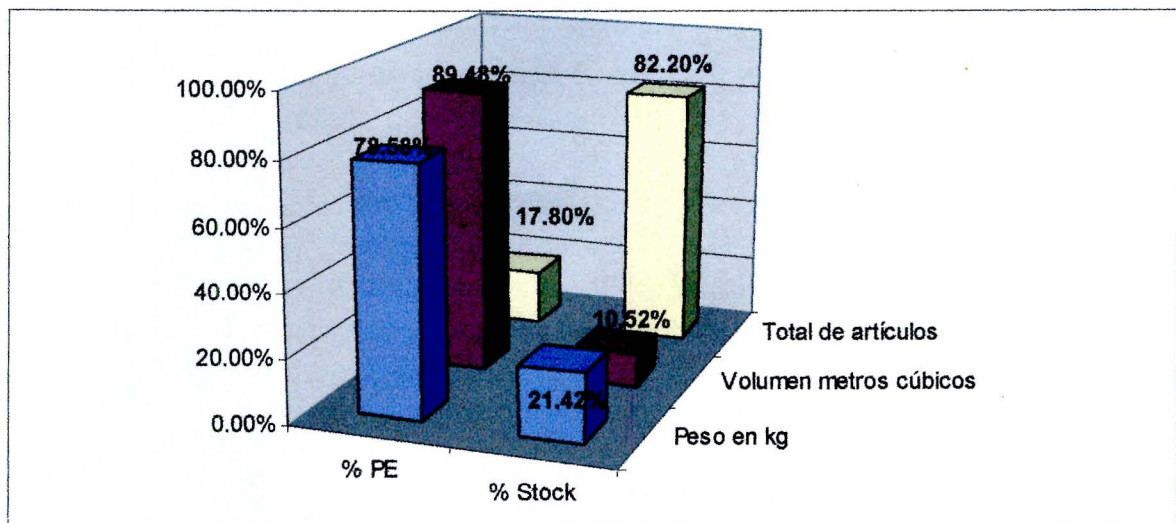
Con base en los cálculos realizados a partir del Cuadro anterior se obtiene la siguiente información:

- Se da un promedio de 8.4 contenedores recibidos por mes.
- El 69.3% de las órdenes que componen los contenedores corresponden a Pedidos Especiales.
- El 82.2% de los artículos que provenían en las órdenes corresponde a material de Stock.
- El día en el que más contenedores llegan es el Lunes, representando cerca del 25% del total; el día Martes obtiene, únicamente, el 7% y representa con ello el día con menor movimiento; el Sábado se adjudica un 16% a pesar de ser el día que menos horas se trabaja en la bodega, esto obedece al esfuerzo llevado a cabo por la compañía para que se dé la mayor cantidad de recibos posible y así generar un equilibrio en las actividades dada la poca cantidad de despachos.
- Los primeros tercios del mes (del día 1 al 10) presentan un 40.3% del total de contenedores que llegan a la bodega, seguido de la última parte de cada mes con un 33.3%.

### 2.6.1.2 Unidad Equivalente.

Debido a que la diferencia en la cantidad de materiales que entran a la bodega por concepto de pedidos especial con respecto a lo que es material en Stock es amplia y, al mismo tiempo, concluyendo que por lo general los Pedidos Especiales superan en volumen de tamaño y peso al material que entra para Stock, es que se procede a cuantificar el volumen y peso que dichos artículos ocupan dentro del contenedor con el fin de identificar una unidad equivalente para estos dos rubros.

**Gráfico 9 Ocupación y peso de los artículos dentro del contenedor**



**Fuente: Los autores**

No existen diferencias significativas y se observa que los comportamientos para los productos indistintamente de su clasificación es similar, por lo que el estudio se puede continuar con cualquiera de las dos unidades equivalentes, sin embargo, y debido a que la distribución de inventarios dentro de la bodega considera en mayor grado el volumen, se seleccionará a este como unidad equivalente a lo largo del proyecto.

### 2.6.1.3 Exactitud del recibo

No se llevan registros históricos del número de veces que ha llegado un contenedor y que, por error en el proveedor, se identifique un error tanto en la cantidad como en el tipo de producto que Alumimundo solicitó. Se procedió a realizar un conteo manual de las quejas

que se han dado por estos rubros y se identificaron un total de 6 quejas por año, 5 de las cuales fueron por cantidad y la otra por tipo de producto solicitado.

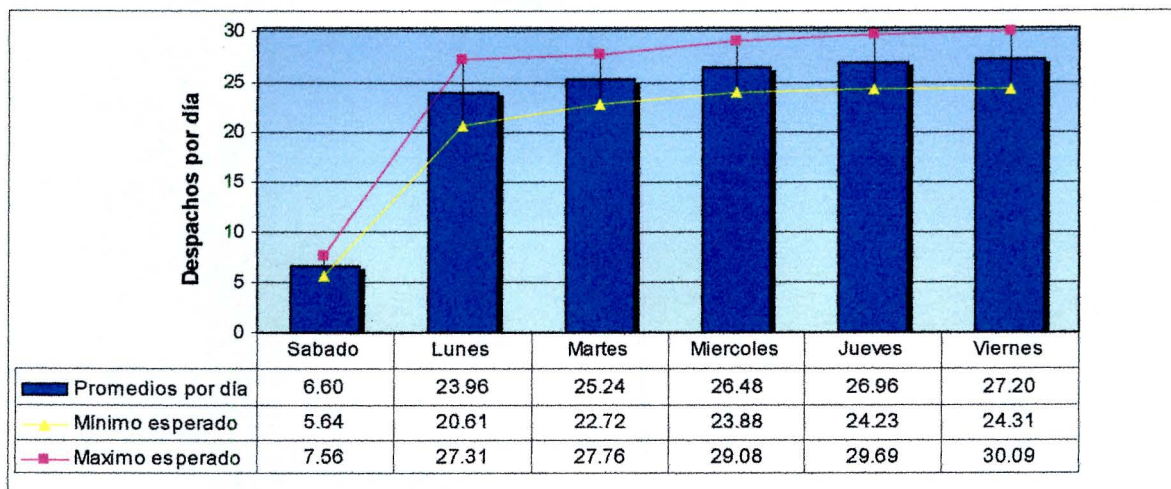
## 2.6.2 DESPACHO DE ÓRDENES

### 2.6.2.1 Promedio de la cantidad de órdenes despachadas por día de la semana

Con el fin de determinar la actividad que se da en la bodega como consecuencia de los despachos se procede a cuantificar estos, de modo tal que permita calcular las tendencias que se presentan en cada uno de los períodos de tiempo que fueron analizados y posteriormente, definir si dichos cambios son significativos por unidad de tiempo.

El primer análisis corresponde a la cantidad de despachos que se efectúan por día en la bodega, para ello se procedió a contar manualmente los registros de las facturas de los primeros 6 meses del año (donde cada una de éstas corresponde a una orden que los bodegueros deben de despachar). De este análisis se observa un comportamiento creciente en el número de despachos por día desde el Lunes hasta el Viernes, los Sábados son los días que menos se despacha, principalmente porque se tiene estipulado que ese día sea en mayor medida para el recibo de la mercadería. Se procede a graficar este comportamiento al mismo tiempo que se calculan los intervalos con un 95% de confianza.

**Gráfico 10 Comportamiento de la cantidad de despachos por día de la semana**

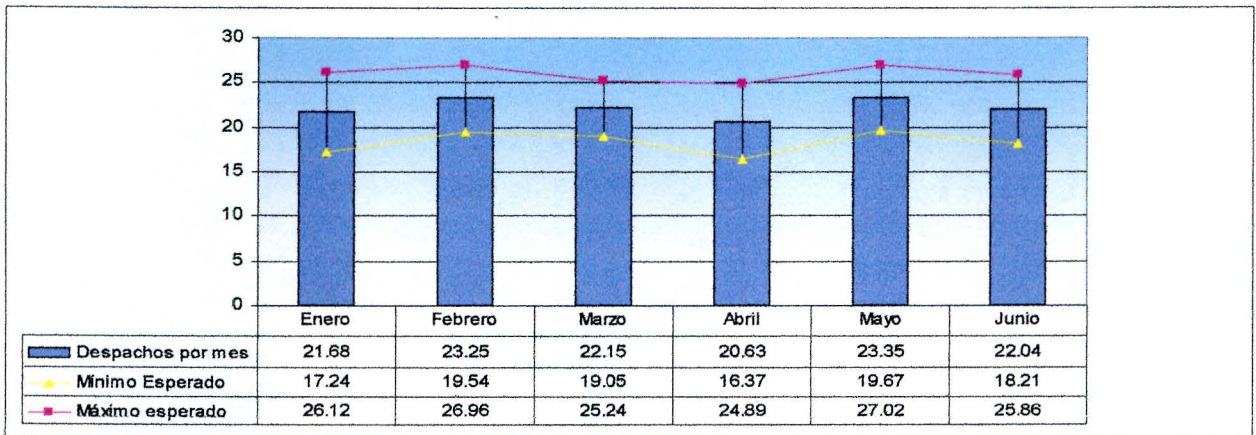


Fuente: Autores

### 2.6.2.2 Promedio de la cantidad de órdenes despachadas por mes

El segundo análisis corresponde a la actividad de la bodega en un periodo de tiempo que va desde enero hasta junio del presente año y donde se observa que no existe una tendencia; además, los despachos no varían significativamente de acuerdo al mes<sup>42</sup>.

**Gráfico 11 Comportamiento de la cantidad de despachos por mes**



Fuente: Autores

### 2.6.2.3 Cantidad de Líneas *despachadas*

Para la determinación de las líneas despachadas se procede a contar manualmente el total de SKU's que fueron despachadas en cada una de ellas<sup>43</sup>. Para esto se eligió el último mes, considerado como representativo, y se contaron un total de 1237 líneas que fueron despachadas. De éste cálculo se obtiene que aproximadamente el 96.3% de éstas corresponde a compras de material en Stock y solo un 3.7% de las líneas corresponden a Pedidos Especiales.

Un aspecto a tomar en cuenta es el hecho de que, a pesar de una diferencia tan marcada, al comparar el porcentaje del total de las ventas por cada uno de estos aspectos la brecha se disminuye, así los Pedidos Especiales representarán el 11.5% de las ventas y las compras en Stock un 88.5%.

<sup>42</sup> En el mes de Abril se eliminó los despachos de la Semana Santa por considerarse un Evento.

<sup>43</sup> El concepto de línea es una cantidad con los mismos SKU (Stock Keeping Units)

#### *2.6.2.4 Exactitud de las líneas despachadas.*

Para el cálculo de las líneas despachadas se utilizaron las facturas emitidas para los últimos 3 meses y se procedió a revisarlas manualmente con el fin de determinar que hay 26 líneas de 1605 que fueron despachadas incorrectamente, esta cantidad corresponde a un 1,62% del total. De este total el 77% corresponde a cerraduras que fueron despachadas con diferente radio de giro al que originalmente se había solicitado y el restante 23% se sustituyó por otro tipo de artículos.

#### *2.6.2.5 Faltantes en las líneas despachadas.*

Se tiene registrado la cantidad de líneas que no fue posible entregarlas totalmente, es decir, se presentaron faltantes que hicieron que el cliente tuviera que presentarse posteriormente a completar el pedido con el número de artículos solicitados, estas representan cerca de un 1.26% de las líneas solicitadas en stock, pues, como es de esperarse, los pedidos especiales no deberían de presentar este tipo de faltantes al ser traídos a contrapedido en cantidades previamente acordadas con el cliente. Como se había explicado anteriormente, la empresa no tiene registrado el total de líneas que no fueron despachadas por el hecho de que no existiera material del todo.

## **2.7 NIVEL DE PRODUCTIVIDAD ACTUAL EN LA BODEGA**

### **2.7.1 MUESTREO DE TRABAJO**

Para determinar el porcentaje de tiempo que se dedica a cada operación dentro de la bodega se procedió a realizar un estudio de tiempos. A partir de este estudio se logró determinar que la distribución de los tiempos con que se dispone en la bodega varía considerablemente de acuerdo al hecho de recibir o no contenedores en los días estudiados.

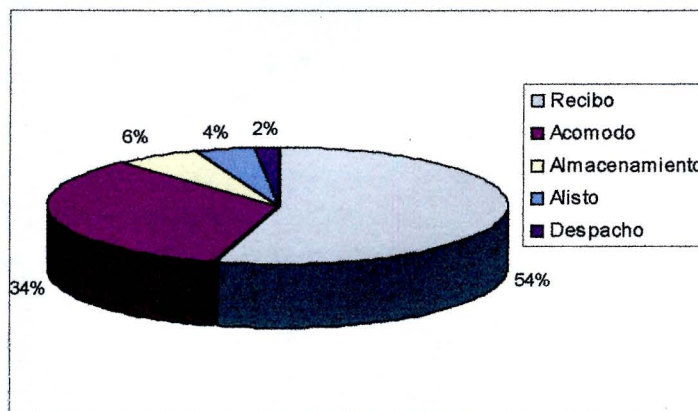
#### *2.7.1.1 Distribución de tiempos en la bodega los días de llegada del contenedor.*

Los días en que se tiene identificado la llegada de un contenedor, la empresa cuenta con 4 personas a los que se les conoce como “Chamberos” que realizan la mayor parte de la

operación de recibo dentro de la bodega. El personal regular de la bodega en esta operación realiza únicamente una labor de inspección y conteo de los materiales.

En el caso de que se cuente con el tiempo del personal que no es regular en la bodega se obtiene que la operación de recibo para estos días es la que mayor porcentaje del tiempo abarca tal y como se observa en el gráfico siguiente.

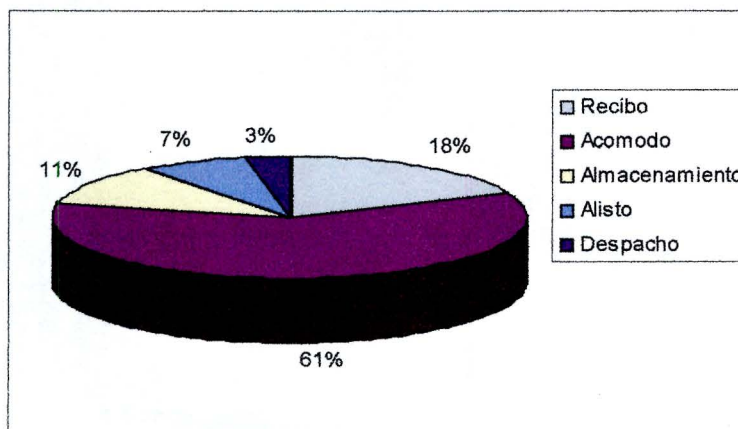
**Gráfico 12 Distribución de los tiempos en la bodega (total del personal)**



Fuente: Los autores

En caso contrario, esto es, tomando en cuenta solo el tiempo de los empleados regulares de la bodega se obtiene la siguiente distribución de tiempos, donde la mayor proporción de tiempo se agota en el acomodo de los productos.

**Gráfico 13 Distribución de los tiempos en la bodega (Personal regular de la bodega)**



Fuente: Los autores

### 2.7.1.2 Distribución de tiempos en la bodega los días de no llegada de contenedor.

En estos días se dan únicamente operaciones de alisto y despacho pues, como es de suponer, al no llegar contenedores con material, para almacenar no se dan operaciones de recibo ni acomodo, por lo que se observa una marcada diferencia entre estos dos aspectos.

**Gráfico 14 Distribución de tiempos en la bodega los días de no llegada de contenedor**



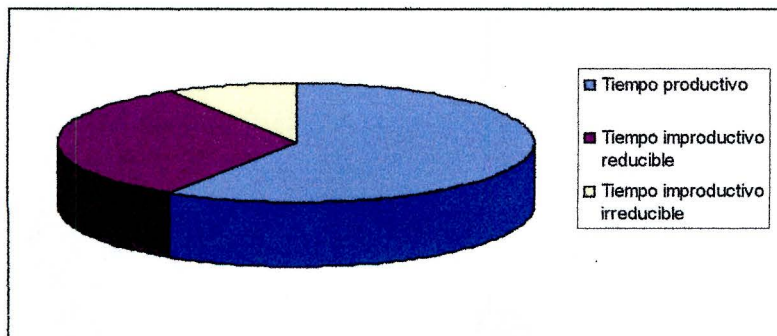
Fuente: Los autores

### 2.7.2 TIEMPO PRODUCTIVO E IMPRODUCTIVO

Con el fin de conocer la productividad de cada uno de los empleados de la bodega, se procedió a realizar a continuar con el muestreo de trabajo. Este estudio se realizó a lo largo de una semana en la que se incluyó un día en el que se recibió contenedor.

Los resultados obtenidos para cada uno de los empleados indicaron que sus niveles de productividad son muy parecidos ya que en el momento que se requiere realizar alguna actividad en la bodega, está es realizada en la mayoría de las ocasiones por los tres empleados. En general la productividad sobrepasa la improductividad pero la diferencia no es muy marcada como se observa en el siguiente gráfico, el cual resume los resultados generales obtenidos considerando la totalidad de empleados de la bodega.

**Gráfico 15 P-Q General**

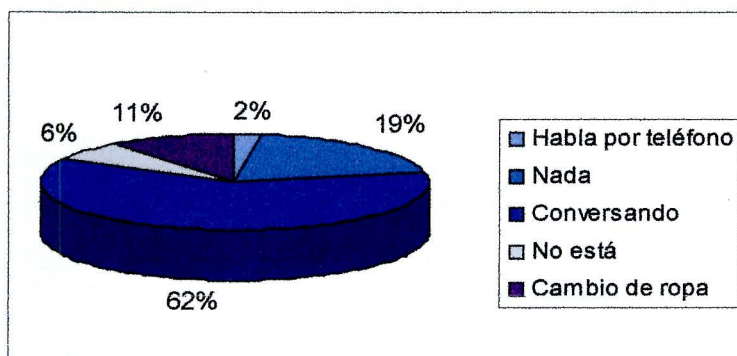


**Fuente: Los Autores**

El gráfico mostrado anteriormente indica que el porcentaje de tiempo improductivo reducible es alto al compararlo con el irreducible y el productivo, lo que implica que los empleados están siendo subutilizados en algunos momentos del día.

Al desglosar los tiempos improductivos reducibles para cada uno de los empleados, los resultados coincidieron en que el mayor porcentaje está en que conversan entre ellos como se muestra en el gráfico a continuación.

**Gráfico 16 Tiempo Improductivo Reducible General**



**Fuente: Los Autores**

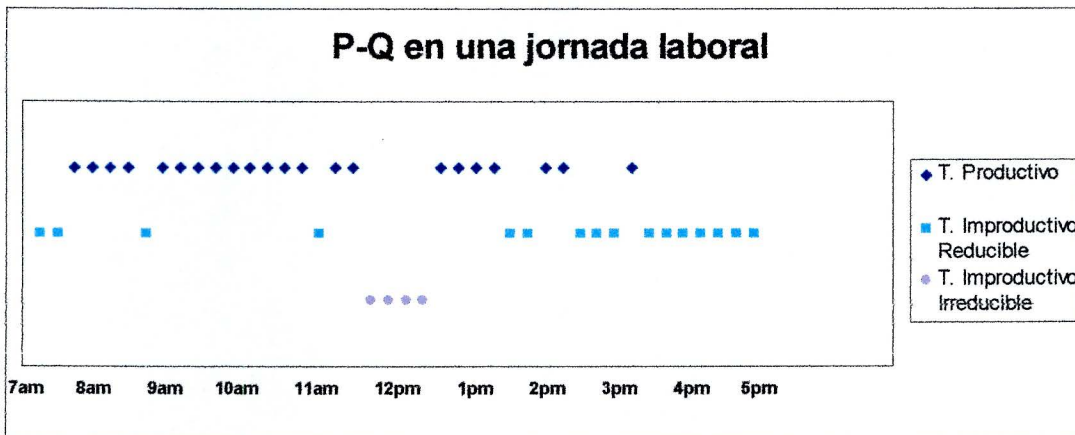
En el gráfico anterior se observa que además de conversar, el tiempo improductivo reducible se da porque no tienen trabajo que hacer por lo que no es achacable directamente a ellos. El hecho de “Hablar por teléfono” es porque frecuentemente se reciben llamadas de las oficinas centrales de Alumimundo para realizar consultas o



indicaciones. El “cambio de ropa” y “no está” se da al inicio de la jornada laboral cuando se cambian de ropa para utilizar ropa de trabajo y cuando llegan tarde respectivamente.

En el análisis realizado a estos tiempos se determinó que a lo largo de una jornada laboral la mayor productividad se da en las horas de la mañana y a principios de la tarde ya estas son las horas en que, además de los alistos que se dan por visitas de clientes, también son las horas en las que se reciben los contenedores y se acomoda la mercadería contenida en estos. Al finalizar la tarde se da la mayoría de tiempos improductivos reducibles, como se muestra en el gráfico a continuación.

Gráfico 17 P-Q en una jornada laboral



Fuente: Los Autores

### 2.7.3 COSTOS ASOCIADOS<sup>44</sup>

#### 2.7.3.1 Costos de instalaciones

En dicho rubro se consideran todos aquellos costos en los que la empresa incurre en el uso de las instalaciones requeridas para el almacenaje de los materiales como el alquiler de la bodega.<sup>45</sup>

Los costos incurridos en el uso de las instalaciones se detallan a continuación:

<sup>44</sup> Los cálculos económicos en el transcurso del proyecto se encuentran protegidos por un factor de conversión a modo de salvaguardar la confidencialidad con la empresa. Se consideran unidades monetarias.

<sup>45</sup> Pau Cos, Jordi. Manual de Logística integra. Primera Edición. PP 668 a 768

**Cuadro 18 Costos de instalaciones**

<b>Rubro</b>	<b>Costo (Unidades Monetarias<sup>46</sup>)</b>
Alquiler de la bodega principal (por mes)	2.335.650,00
Alquiler de la bodega adyacente (por mes)	1.196.000,00
<b>3.531.650,00 unidades monetarias (UM) mensual, equivalente a 42.379.800,00 anuales.</b>	

**Fuente: Alumimundo S.A.**

El primer rubro considerado es el costo del alquiler de las bodegas principales de Alumimundo en donde se almacenan los productos principales y de mayor valor para la compañía, así como los de mayor rotación. Dicho costo incurrido es de 2.335.650,00 unidades monetarias mensuales, equivalente a 28.027.800,00 anual.

En segundo lugar se considera el costo del alquiler de la bodega adyacente donde se almacenan los productos momentáneamente mientras se logra obtener espacio en la bodega principal, o productos que se sabe que el cliente recogerá en cualquier momento. El costo mensual es de 1.196.000,00 unidades monetarias lo que implica al año un costo de 14.352.000,00 unidades monetarias.

En dicha clasificación de costos la empresa gasta mensualmente 3.531.650,00, equivalente a 42.379.800,00 unidades monetarias anuales

### *2.7.3.2 Costos en Instalaciones*

Los costos considerados en este apartado son todos aquellos en que incurre la empresa debido al mantenimiento de las instalaciones, como las reparaciones y mantenimiento, y la depreciación del equipo.

Los costos incurridos en las instalaciones se detallan a continuación:

---

<sup>46</sup> Las unidades monetarias se pueden encontrar en el resto del documento con las siglas UM

**Cuadro 19 Costos en instalaciones**

<b>Rubro</b>	<b>Costo (UM)</b>
Depreciación del equipo (por mes)	106.283,00
Reparaciones y mantenimiento	150.000,00
<b>256.283,00 mensual, equivalente a 1.425.396,00 anuales</b>	

Fuente: Alumimundo S.A.

Los costos considerados son las depreciaciones de los tres montacargas de modo mensual, y el rubro en el presupuesto destinado a reparaciones y mantenimiento de las instalaciones.

#### *2.7.3.3 Costos de Manipulación*

Los costos de manipulación intervienen todos los costos relacionados con los salarios de los encargados, seguros, impuestos, y otros gastos.

**Cuadro 20 Costos de manipulación**

<b>Rubro</b>	<b>Costo (UM)</b>
Salarios del personal que labora en la bodega (mensual)	949.583,25
Seguro Social (en caso de que no venga incluido en el salario, mensual)	297.904,00
Otros Gastos (comida, tiempo extra, etc, mensual)	70.000,00
Reparaciones y Mantenimiento (montacargas y otro equipo de manipulación de equipo, anual)	150.000,00
<b>1.467.487,25 mensual, equivalente a 15.959.846,94 UM anuales</b>	

Fuente: Alumimundo S.A.

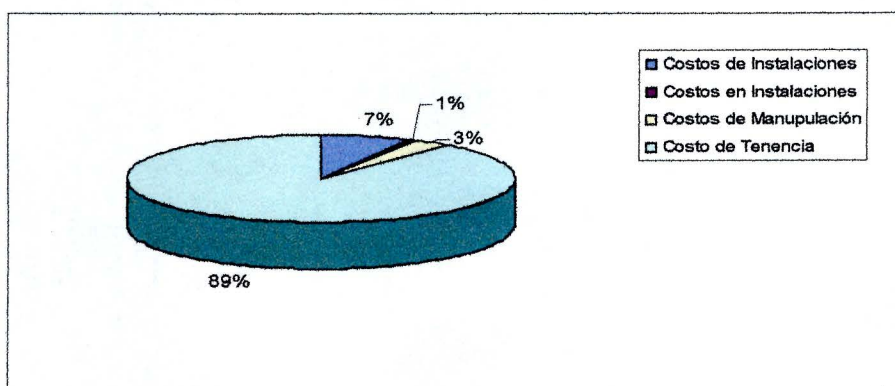
Con respecto a los Salarios, la empresa cuenta con tres empleados directos de la bodega que generan un costo mensual de 949.583,25 unidades monetarias, significando un costo

de 11.394.998,94 unidades monetarias anuales. Por otro lado, los costos asociados a los seguros sociales generan un costo mensual a la empresa de 297.904,00 UM, y anual de 3.574.848,00 UM. Además, en los rubros de otros gastos en promedio se incurre mensualmente en 70.000,00, implicando un costo anual de 840.000,00 unidades monetarias. Finalmente para las reparaciones y mantenimiento de los montacargas se considera un presupuesto de 150.000,00 unidades monetarias anuales. Lo que implica que los costos incurridos por Alumimundo en la manipulación son de 15.959.846,94 UM anuales

#### 2.7.3.4 Costos de Tenencia de Stock

Los costos de tenencia de stock se calcularon sumando el total del dinero invertido por la empresa en los pasivos de la misma y que podrían ser dineros invertidos en otro negocio y generarían ingresos a los socios; este costo es de aproximadamente 51.6 millones de unidades monetarias. Para dicho cálculo es necesario obtener la tasa que pondera el rédito esperado por los socios y las tasas de los préstamos obtenidos por la empresa, calculada en 17,5%. Finalmente se observa la distribución de los costos del proceso de almacenamiento, en donde el costo de tenencia representa el 89% del total:

**Gráfico 18 Distribución de los costos**



**Fuente: Los autores**

#### 2.7.3.5 Prorrateo de costos

En dicha categorización se consideran todos aquellos costos en los que la empresa incurre al tener almacenado el material en la bodega, de los costos de manipulación del material, los costos de y en las instalaciones, a modo mensual.

Se consideran los casos en donde la empresa cuenta con el total de los empleados (personal regular mas los temporales), y en los casos en los que solamente se tiene el personal fijo de la compañía para observar como ello impacta a los costos. Los resultados se muestran a continuación:

**Cuadro 21 Costos prorrateados**

Actividad	Con el total del personal		Personal regular	
	Porcentaje de tiempo	Costo asociado UM	Porcentaje de tiempo	Costo asociado UM
Recibo	21,5%	10.207.889,02	<b>6,2%</b>	2.954.820,18
Acomodo	17,7%	8.380.278,02	<b>21,1%</b>	10.013.557,27
Almacenaje	3,2%	1.511.197,68	<b>3,8%</b>	1.805.723,44
Alisto	41,4%	19.645.569,79	<b>49,5%</b>	23.474.404,74
Despacho	16,2%	7.678.105,37	<b>19,3%</b>	9.174.534,25

**Fuente: Los Autores**

#### 2.7.4 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA BODEGA

Haciendo observaciones de los diferentes elementos en la bodega y sus interrelaciones se observa que existe gran inutilización del espacio cúbico disponible, y sobre utilización del espacio cuadrado, afectando el área de pasillos, zonas de seguridad, zonas de transito, áreas de uso mixto como descanso, zona de alimentación y demás áreas existentes en los 1055 m<sup>2</sup> de bodega.<sup>47</sup> Se utilizó un diagrama de relaciones para obtener la asociación ideal<sup>48</sup> entre los diferentes elementos que requieren espacio en la bodega<sup>49</sup>.

La distribución de la bodega de Alumimundo S.A. tiene una efectividad del **18,30%**, las causas principales se deben a la inexistencia de pasillos secundarios debidamente demarcados, basureros y zonas de seguridad alrededor de la bodega.

<sup>47</sup> Ver Anexo 20: Cálculo del uso del Espacio Físico

<sup>48</sup> Ver Anexo 21: Metodología Diagrama de Relaciones

<sup>49</sup> Ver Anexo 22: Plano Alumimundo, situación actual.

Para ello se analizan los elementos de manera individual con lo que se evidencian cuales son las unidades que representan problemas en el sistema.

**Cuadro 22 Puntuación individual de cada elemento**

<b>PUNTUACIÓN INDIVIDUAL</b>			
<b>ELEMENTO</b>	<b>IDEAL</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>% CUMPLIMIENTO</b>
<b>Entrada de la bodega</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>51,72%</b>
<b>Escritorio</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>66,67%</b>
<b>Computadora</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>61,29%</b>
<b>Microondas</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>13,89%</b>
<b>Zona de descanso</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Zona de seguridad</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Pasillo principal</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>39,29%</b>
<b>Pasillos secundarios</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Zona de mercadería pequeña/costosa</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Zona de mercadería de baja rotación</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Zona de mercadería de alta rotación</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Basurero</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
<b>Baños</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>6,06%</b>
<b>Casilleros</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>8,33%</b>

**Fuente: Los Autores**

Analizando el Cuadro anterior se concluye que la distribución actual de los elementos de la bodega afecta negativamente la eficiencia de la misma. Dicho estudio se complementó con un análisis de los factores que afectan la distribución<sup>50</sup>.

### **2.7.5 ANÁLISIS DE BRECHAS DE DESEMPEÑO EN LA BODEGA**

El análisis de brechas del desempeño de la bodega permite comparar aspectos operativos en el manejo que se da tanto actualmente, como con las prácticas mundiales de bodegaje, y como con el promedio de éstas alrededor del mundo<sup>51</sup>. Con el fin de obtener una calificación representativa se procedió a calificar con un cinco cuando el resultado de las

<sup>50</sup> Ver Anexo 24: Factores que afectan la distribución

<sup>51</sup> Frazelle, Edward. World Class Warehousing and Material Handling. Documento Digital Pp 67

calificaciones sean iguales o superiores al desempeño en una bodega de clase mundial; en caso contrario, se calificó a partir de este valor, siendo el 2.5 (la mitad del ideal)<sup>52</sup>.

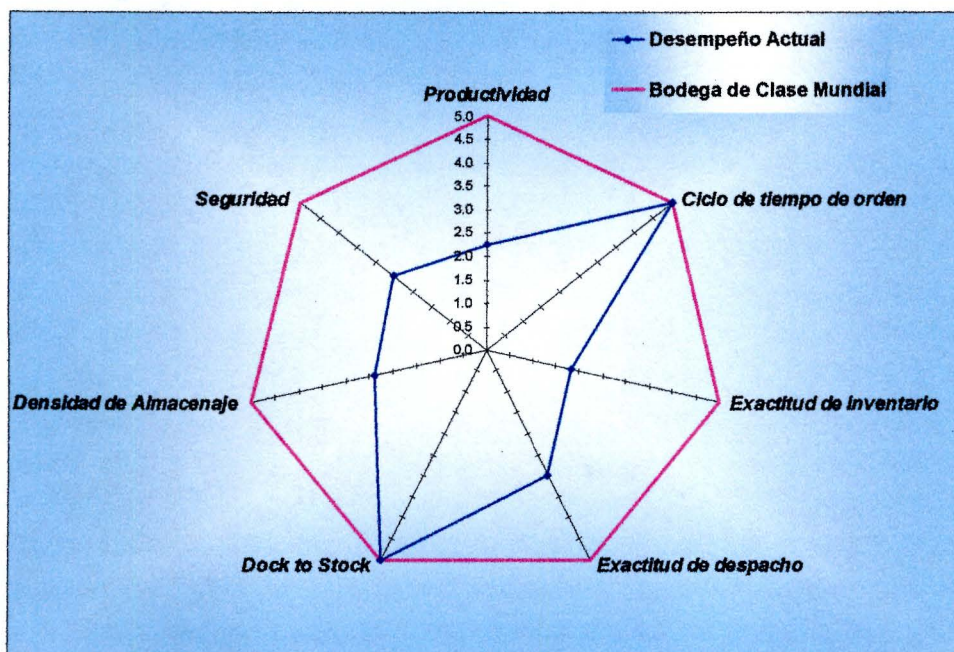
**Cuadro 23 Obtención de resultados para el análisis de brechas**

Aspecto a evaluar	Promedio mundial en bodegas	Prácticas bodega de clase mundial	Situación actual de la bodega	Calificación obtenida
Ciclo de tiempo de orden (horas)	12 horas	12 horas	0 - 5 horas	5.00
Productividad (líneas por hora-hombre)	9.4	12.8	8.41	2.24
Exactitud de inventarios	77.70%	95%	56.90%	1.83
Exactitud de despachos	98.50%	99.97%	98.38%	2.89
Dock to Stock (horas)	12.3	24	< 12 horas	5.00
Densidad de Almacenaje	82%	80%	61.69%	2.37
Seguridad (accidentes por año)	1	1	1	2.60

Fuente: Los autores.

A partir de estos resultados se procede a graficar las calificaciones obtenidas al mismo tiempo que se comparan con las prácticas de una bodega de clase mundial.

**Gráfico 19 Análisis de Brechas en el desempeño de la bodega**



Fuente: Los autores

<sup>52</sup> En el caso del ítem de Seguridad se consideró que para alcanzar la calificación máxima se debe contabilizar, al menos durante un año, un total de cero accidentes.

## 2.7.6 BRECHAS EN LAS PRÁCTICAS DE LA BODEGA

El análisis de las brechas en las prácticas de la bodega supone calificaciones obtenidas a lo largo del presente trabajo que han permitido evaluar cada una de estas prácticas<sup>53</sup>. Para cada uno de estos aspectos se presentan el valor máximo que se podría obtener y el valor que actualmente recibe cada aspecto en la bodega. Posteriormente se obtiene una calificación tomando como referencia el valor esperado, que en caso de conseguirse, sería evaluado con un 5.

**Cuadro 24** Obtención de resultados para el análisis de brechas

Aspecto a evaluar	Herramienta utilizada	Valor Esperado	Valor Actual de la bodega	Calificación obtenida
Recibo	LME	35 puntos	15 puntos	2.14
Acomodo	LME	40 puntos	10 puntos	1.25
Almacenaje	LME	60 puntos	22 puntos	1.83
Alisto	LME	85 puntos	43 puntos	2.53
Despacho	LME	25 puntos	7 puntos	1.40
Fuerza Laboral	Estudio de tiempos productivos	100.0%	68% (Tiempos Prod + Improd Irreducibles)	3.40
Infraestructura	Boleta de Salud Ocupacional	80 puntos	44 puntos	2.75
Indicadores	WCLSCS Metrics Guideline	16	1	0.31
Toma física de inventario	LME	25 puntos	7 puntos	1.40

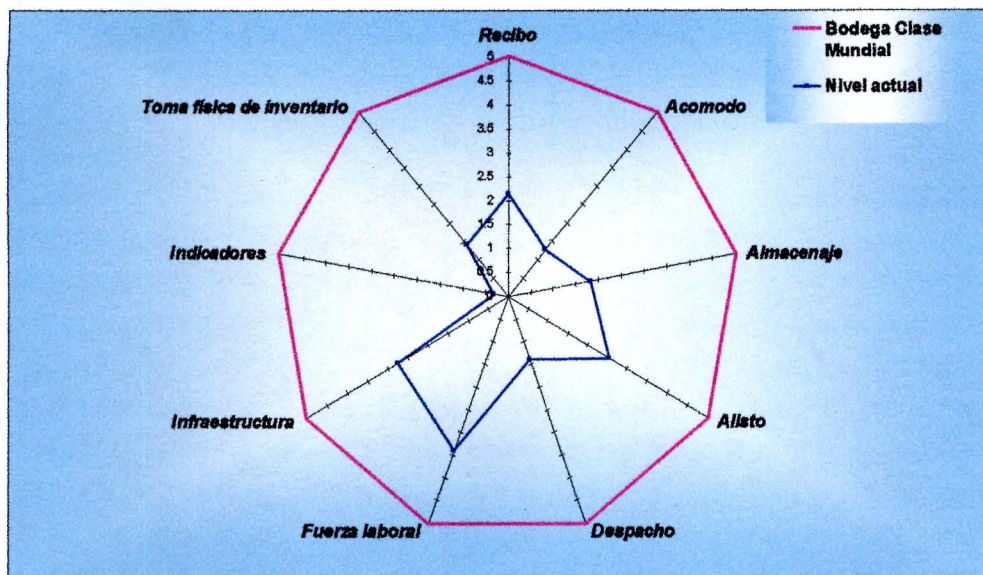
**Fuente:** Los autores

Similar a la forma en como se desarrolló el análisis de brechas en el punto anterior, se procede a graficar los valores obtenidos comparándolos con el ideal.

<sup>53</sup> Frazelle Edward. World Class Warehouse and Materials Handling. Documento Digital Pp 57.



**Gráfico 20 Análisis de Brechas de las prácticas de la bodega**



Fuente: Los autores

## 2.8 EVALUACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL EN LA BODEGA

Para el estudio que se realizará en la bodega de Alumimundo S.A. se utilizarán dos criterios, con los que se pretende comparar y ponderar el estatus actual de las condiciones, y de tal modo poder centrar el análisis y posteriores soluciones en los puntos críticos y de mayores oportunidades de mejora.

Los criterios utilizados a modo de parámetro serán la Normativa Nacional en primer lugar, y las Normas Internacionales de la OIT<sup>54</sup> en segundo término. Sin embargo, previo a dicho análisis se procederá a evaluar el cumplimiento de los elementos de la distribución actual de la bodega, y con ello brindar una aclaración sobre las condiciones existentes y facilitar el entendimiento de la aplicación de las diversas normativas a los elementos involucrados.

<sup>54</sup> Organización Internacional del Trabajo. Lista de Comprobación Ergonómica. 2001

### 2.8.1 EVALUACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL EN LA BODEGA SEGÚN BOLETA DE SALUD OCUPACIONAL

Con el fin de evaluar el desempeño del Macroproceso de Almacenamiento, e identificar oportunidades de mejora en lo concerniente a la ergonomía y seguridad del empleado dentro de la bodega, es que se procede a diagnosticar la realidad de la bodega de acuerdo a la Boleta de Salud Ocupacional. Esta es un instrumento creado por el Consejo de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud en el año 2003 y constituido por lineamientos del Código de Trabajo y de la norma INTE 31-07-02-97, decretos legislativos, artículos del Reglamento General de Seguridad e Higiene, Reglamento de Higiene Industrial, Reglamento de la Construcción y de la ley 7600.

La boleta de salud ocupacional es un medio que tiene como propósito el planificar y controlar el funcionamiento de las empresas, para que la finalidad de las mismas no implique el detrimento de la salud de los trabajadores<sup>55</sup>. Se aplicó en la bodega los cuatro bloques que componen la boleta<sup>56</sup> y donde se evalúa:

- *Gestión de la prevención.* No es necesaria su evaluación pues el centro de trabajo posee menos de 10 empleados.
- *Las condiciones de seguridad en el trabajo.* Posee un cumplimiento del 50% caracterizado por deficiencias críticas en el ancho de los pasillos y el riesgo al que se expone el empleado de la utilización del espacio vertical actual de la bodega.
- *Las condiciones de higiene en los puestos de trabajo.* Al igual que el bloque anterior presenta un cumplimiento del 50% pues no se tienen controles de la evaluación del ruido y la iluminación que se presenta es menor a los 300 luxes<sup>57</sup> debido principalmente a la utilización del espacio vertical actual de la bodega y órdenes a lo interno de la empresa que le impiden a los empleados el utilizar la

---

<sup>55</sup> <http://www.ministeriodesalud.go.cr/protocolos/guiapresentacionplansaludocupacional.pdf>

<sup>56</sup> Ver Anexo 23: Resultados Boleta de Inspección

<sup>57</sup> Ver Anexo 24: Factores que afectan la distribución.

totalidad de la luz artificial con que se cuenta (de ser necesario para llegar al mínimo establecido).

- *Los factores psicosociales y de organización en el trabajo.* Se presenta un cumplimiento del 55% caracterizado por los siguientes ítem a evaluar<sup>58</sup>:
  - *Horas de trabajo.* Se da un cumplimiento del 100% en las jornadas laborales establecidos en el Código de Trabajo así como el período de descanso dentro de la bodega
  - *Ergonomía.* El diseño del puesto de trabajo y el equipo de protección personal no cumplen con las regulaciones establecidas. Es por esta razón que se asigna un porcentaje de cumplimiento del 0%
  - *Servicios de bienestar.* Se da un cumplimiento del 100% en lo que es el dotar a los empleados de servicios sanitarios y agua potable en este centro de trabajo. En este rubro, sin embargo, se da un incumplimiento en lo que son los comedores (por no ser un lugar acondicionado para que los empleados puedan comer) y la carencia de botiquines. El cumplimiento para los Servicios de bienestar es de 50%.
  - *Hostigamiento.* Se tienen establecidas medidas en caso de que se presenten casos de hostigamiento sexual en el lugar de trabajo.

Los anteriores puntos fueron evaluados tomando en cuenta visitas a la bodega, entrevistas con los 3 miembros que laboran en la bodega<sup>59</sup>, inspecciones visuales, mediciones métricas (pasillos, puertas).

### **2.8.2 PLAN DE ERGONOMÍA.**

No se cuenta con un plan de ergonomía dentro de la bodega que evite las lesiones en los empleados, evite el ausentismo y con ello se aumente la productividad.

---

<sup>58</sup> Idem Anterior

<sup>59</sup> Ver Anexo 29: Cuestionario aplicado para completar la Boleta de Inspección

Un plan de ergonomía<sup>60</sup> ayuda a realizar un ajuste adecuado entre las aptitudes o habilidades del trabajador y los requerimientos o demandas del trabajo. Un plan de ergonomía se hace necesario cuando:

- Se levantan más de 33 Kg. una vez al día o 25 k.o. si es más de 10 veces al día.
- Más de 4.5 k.o., si se hace más de dos veces por minuto por más de dos horas en total por día.
- Más de 12 k.o. sobre los hombros, debajo de las rodillas o a la altura de los brazos más de 25 veces al día.

En el proceso de descarga de material y en el alisto se realizan esfuerzos físicos que hacen que el plan sea necesario dado los pesos de las cajas y materiales que se manipulan en ambos procesos, así mismo se nota fallas a la hora de levantar y cargar materiales.

Finalmente, y con el fin de comparar la ergonomía y seguridad ocupacional presentes en la bodega, se procede a comparar con los estándares mundiales de la OIT donde se encuentra que los apartados de “Locales” y de “Equipo de Seguridad” son los que obtienen menor puntuación<sup>61</sup>.

---

<sup>60</sup> Contreras, Carlos y García Rodríguez, Elías. Servicios de prevención y riesgos laborales. Ministerio de Salud, 2000.

<sup>61</sup> Ver Anexo 26. Comparación con la normativa internacional de la OIT.

## 2.9 CONCLUSIONES

- Las mayores oportunidades de mejora para los macroprocesos de la logística interna se presentan en planificación (30.9%) y control (30.8%) lo que genera que los procesos de aseguramiento y mejora no se ejecuten adecuadamente, o bien, como en la mayoría de los casos, los distintos componentes no se ejecuten del todo, lo que impide que se complete el ciclo de la gestión de la logística.
- Los costos de alisto representa el 41.4% del total del proceso de almacenamiento, similar al promedio mundial para este proceso estimado en un 40%. El costo asociado a este proceso se calcula en 2.177.125 unidades monetarias, por lo cual se considera que debe de ser controlado con el fin de mantenerlo en estos estándares mundiales.
- Los tiempos improductivos reducibles en la bodega son de un 32% lo que representa para la empresa 470.000 unidades monetarias al mes por concepto de costos relacionados con la manipulación, lo que afecta en términos de competitividad y tiempo que se podría utilizar en actividades que ayuden a gestionar el macroproceso de almacenaje
- Existe un problema en los sistemas de información referente a la no explotación de los registros digitales como medio para que el manejo de la información permita el cálculo de indicadores de gestión, lo que provoca que la información no cumpla con atributos tales como ser accesible, compartible y difundible al mismo tiempo que se trabaja con la menor cantidad de papel posible.
- La segmentación actual de los productos y clientes por parte de la empresa no se realiza. Esto impide que los niveles de servicio sean establecidos para cada segmento y diferenciar los servicios ofrecidos según cliente y producto; lo anterior provoca que no se conozcan comportamientos, indicadores y características de cada segmento.
- El porcentaje de órdenes entregadas a tiempos es de tan solo un 65%. De la encuesta de satisfacción al cliente se hace ver que este porcentaje corresponde al requerimiento del cliente que genera mayor insatisfacción y dentro de éste, al

compararlo contra los tiempos de entrega ofrecidos por la competencia evidencia un riesgo de pérdida de clientes.

- Existe una ocupación del espacio cúbico de aproximadamente 61%, esto implica el pago mensual de 894.564 unidades monetarias por concepto del alquiler del mismo que no está siendo utilizado, lo que provoca un aumento en los costos de bodegaje y disminuye la eficiencia de la bodega.

- El considerar en la gestión de la empresa las cantidades de punto de reorden y stock de seguridad teóricas (planificadas), implicaría un ahorro del 6% del total del valor monetario mensual que se encuentra en la bodega.

- La evaluación de seguridad ocupacional y de ergonomía presenta un cumplimiento del 51.6% de acuerdo a la Boleta Nacional de Salud Ocupacional y de un 33% de acuerdo a las normas internacionales, lo que hace necesario mejoras en dichos apartados para evitar accidentes, lesiones y provocar un aumento en la satisfacción y productividad del empleado.

---

## **CAPÍTULO 3 DISEÑO DEL PROYECTO**

---

### 3.1 OBJETIVOS

A continuación se detallan los objetivos, tanto generales como específicos, bajo los cuales se regirá el diseño del presente proyecto de graduación. Como objetivo general, y que servirá como marco de referencia a lo largo del diseño, se propone el

**“Diseñar un Modelo de Gestión de Logística Interna en Alumimundo S.A. con énfasis en las fases de planificación y control, con el propósito de mejorar el desempeño de la organización”**

A partir de este objetivo se definen 4 específicos que ayudaran a la consecución del mismo. Por un lado al estar tomando como énfasis las fases de planificación y control se procede a establecer dos objetivos individuales para cada una de estas fases, los cuales son:

***1- “Diseñar los aspectos y requisitos necesarios para llevar a cabo la fase de Planificación para los macroprocesos de Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes, Almacenamiento, y Administración de Inventarios, con el fin de establecer las actividades necesarias para la definición de objetivos, metas y los medios para alcanzarlas”***

***2- “Diseñar los aspectos y requisitos necesarios para llevar a cabo el Control requerido en los macroprocesos de logística interna con el fin de asegurar que las actividades que se llevan a cabo en la empresa se ajustan a las planificadas”***

Para completar el modelo de Gestión de la Logística Interna en la empresa es necesario el incluir las fases que complementan este ciclo. Para tal fin se establecen los lineamientos que se deberán de llevar a cabo en las fases de Aseguramiento y Mejora una vez que se haya determinado que las actividades han sido controladas. Así, el tercer objetivo trazado es el:

***3- “Establecer lineamientos básicos necesarios para llevar a cabo las fases de Aseguramiento y Mejora Continua que complementan el ciclo de la gestión en la organización”***



Por último, y retomando el objetivo planteado en la Propuesta de Proyecto, se tiene el diseño de un Programa de Responsabilidad Social a la empresa que le permita ser líder y modelo en su campo al mismo tiempo que se cumple socialmente con la comunidad. El objetivo planteado se enuncia a continuación:

**4- *“Diseñar un Programa de Responsabilidad Social para la empresa que permita complementar el Modelo de Gestión de la Logística Interno con prácticas empresariales ejemplares que, al mismo tiempo, ayuden a la comunidad e incentive a otras empresas a implementar programas similares”***

Seguidamente se muestra la matriz de diseño, instrumento utilizado para identificar los alcances de cada objetivo planteado, con las actividades y herramientas que permiten su consecución.

### 3.2 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Objetivos Específicos	Macroproceso	Actividades	Herramientas	Resultados Esperados
Diseñar la fase de <b>Planificación</b> para los macroprocesos de Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes, Almacenamiento, y Administración de Inventarios, con el fin de establecer las metas, herramientas, y políticas y los medios para alcanzarlas	Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes	Creación de una política de servicio al cliente que involucre los segmentos y los niveles del servicio	Plantilla de Política de Servicio al Cliente Segmentación de clientes y productos	Establecer los requerimientos de servicio necesarios para los macroprocesos de administración de inventarios y almacenamiento.
		Establecimiento de una metodología para la captura de datos necesarios para el monitoreo de la satisfacción al cliente	Encuesta diseñada por el grupo de trabajo	Conocer la satisfacción al cliente en períodos de tiempos definidos
		Realización de un rediseño del proceso de entrada y procesamiento de órdenes	Diagramas SIPOC	Eliminación de actividades que no generan valor al cliente en el proceso
		Realización de un rediseño para el proceso de manejo de quejas		Eliminación de actividades que no generan valor al cliente en el proceso
	Almacenamiento de Inventarios	Rediseño de la operación de alisto como proceso de Almacenamiento que más costo representa	LME	Optimización de la operación de alisto
			Warehousing Fundamentals	
			Diagrama SIPOC	
		Creación de una metodología para la planificación establezca el desempeño de cada proceso	WCLSCS Metrics Guideline	Establecer procesos para la toma de datos necesarios para el cálculo de los indicadores
		Diseño de la distribución de artículos dentro de la bodega de modo que se de un aumento en la eficiencia	Croquis actual y propuesto de la bodega	Conocer la mejor distribución de los artículos en la bodega que optimice las operaciones de acomodo, almacenaje y alisto
			Rotación de inventario	Conocer la frecuencia de productos
	Realización de propuestas de mejora en la concierne a Salud Ocupacional y Ergonomía dentro de la bodega y establecimiento de medidas básicas de cumplimiento de acuerdo a la actividad realizada	Warehousing Fundamentals	Optimización del espacio cúbico y reducción del espacio cuadrado	
		Normativa nacional de ergonomía y salud ocupacional	Creación de un plan de salud ocupacional dentro de la bodega	
	Administración de Inventarios	Diseñar una herramienta para pronosticar la demanda	Forecast Pro	Determinación de diferencias en las cantidades pronosticadas
			Herramientas en MS Excel	
		Diseñar una herramienta que permita la diferenciación de productos en categorías según criterios seleccionados	Herramientas en lenguaje MS Excel	Comparación del impacto en la clasificación ABC de los productos de la compañía variando los criterios
				Conocer la cantidad óptima de artículos en inventario
		Diseñar una herramienta que determine los Puntos de Reorden para los productos AAA que mejor se ajusten a la variabilidad de la demanda	Herramientas en lenguaje MS Excel	Disminución de los costos por faltante y tenencia de inventario
				Conocer cantidades óptimas de tenencia en inventario
	Diseñar una herramienta que determine el Stock de Seguridad para los productos AAA que mejor se ajusten a la variabilidad de la demanda	Herramientas en lenguaje MS Excel	Disminución de los costos por faltante y tenencia de inventario	
	Determinación de la información necesaria para el cálculo de los puntos de reorden y del stock de seguridad	Diagramación del proceso	Facilitar el cálculo para la determinación del Stock de Seguridad y Puntos de Reorden	

Diseñar los aspectos y requisitos necesarios para llevar a cabo la fase de Control para los macroprocesos de Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes, Almacenamiento, y Administración de Inventarios, con el fin de asegurar que las actividades que se llevan a cabo en la empresa se ajustan a las planificadas	Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes	Establecimiento de los periodos de evaluación de las actividades	Entrevistas con la Alta Dirección	Medición del grado de cumplimiento de los componentes
		Actualización de las políticas usando los resultados de las mediciones periódicas	Comparación de resultados del impacto de las actividades	Actualización de las políticas
		Medición de indicadores de productividad y calidad	WCLSCS Metrics Guideline	Monitoreo de las actividades relacionadas con la productividad
	Almacenamiento de Inventarios	Control y comparación de los costos en la operación de alisto como proceso de Almacenamiento que más costo representa	LME	Optimización de la operación de alisto
			Supply Chain Strategy	
			Diagrama de Bloques	
		Medición del impacto de la aplicación de los procesos actuales	Diagrama SIPOC	Reducción de los costos asociados
			Medición de los resultados	Conocer los resultados de la aplicación de las actividades planificadas
		Creación de una metodología para el control que monitoree el desempeño	WCLSCS Metrics Guideline	Monitoreo de las actividades relacionadas a alisto, acomodo, almacenaje, alisto y despacho
		Medición del uso de los Sistemas de Información en las actividades planificadas para dicho macroproceso	Análisis de brechas en el uso de los SI	Evaluación del aprovechamiento de la tecnología y los SI existentes
Cálculo de las medidas del desempeño del macroproceso	Medición de indicadores	Conocer el impacto de la aplicación de los lineamientos establecidos		
Evaluación del impacto de las propuestas de mejora en lo concerniente a Salud Ocupacional y Ergonomía dentro de la bodega	Normativa nacional Normativa internacional de la Organización Internacional del Trabajo	Comparación periódica del cumplimiento de las condiciones que permita la toma de decisiones		
Administración de Inventarios	Monitorear la herramienta para pronosticar la demanda	Herramientas en lenguaje MS Excel	Comparación de metodologías utilizadas periódicamente	
	Monitorear los criterios que permita la diferenciación de productos en categorías	Herramientas en lenguaje MS Excel	Comparación del impacto en la clasificación ABC de los productos variando los criterios utilizados	
	Monitorear los indicadores sobre los Puntos de Reorden para los productos AAA	Herramientas en lenguaje MS Excel	Disminución de los costos por faltante	
	Monitorear los indicadores de los Stock de Seguridad para los productos AAA	Herramientas en lenguaje MS Excel	Disminución de los costos de tenencia de inventario	
	Determinación de la información necesaria para el cálculo de los puntos de reorden y del stock de seguridad	Diagramación del proceso	Disminución de los costos por faltante	
Servicio al Cliente y Procesamiento de Órdenes	Establecimiento de medidas correctivas para los diferentes macroprocesos	Entrevistas con la Alta Dirección	Existencia de medidas correctivas en caso que las condiciones cambien o se demuestre la necesidad de modificar la metodología actual	
		Estudio de tendencias mundiales		
	Evaluación de los resultados de la aplicación de acciones correctivas	Comparación de los indicadores de cada metodología	Información suficiente para la toma de decisiones por parte de la Alta dirección respecto a las metodologías	
	Evaluación del impacto del uso de los sistemas de información	Comparación de la cantidad de módulos utilizados	Dar seguimiento a la asignación de las acciones correctivas	
Actualización de las metas establecidas en las políticas y procesos	Entrevistas con la Alta Dirección	Mantener seguimiento de las quejas		
Todos	Creación de metodología para el control de cambios	Entrevistas con la Alta Dirección	Lineamiento con las estrategias organizacionales	
		Creación de reportes, bitácoras, y procedimientos respecto a la modificación		
	Evaluación de los resultados de la aplicación de acciones correctivas	Comparación de los indicadores de cada metodología	Control de los cambios realizados en las políticas y lineamientos utilizados	
	Evaluación del cumplimiento de las metas en las medidas del desempeño de los diversos procesos	Análisis de brechas respecto a las metas establecidas	Información suficiente para la toma de decisiones por parte de la Alta dirección respecto a las metodologías	
	Cuantificar y superar las intas de calidad establecidas	Implementar metodología para comparaciones periódicas de los resultados	Cuadro de control que permita el seguimiento	
Actualización de las metas establecidas en las políticas y procesos	Entrevistas con la Alta Dirección	Información suficiente para la toma de decisiones por parte de la Alta dirección respecto a las metodologías		
		Evaluación de los resultados de la aplicación de acciones correctivas		

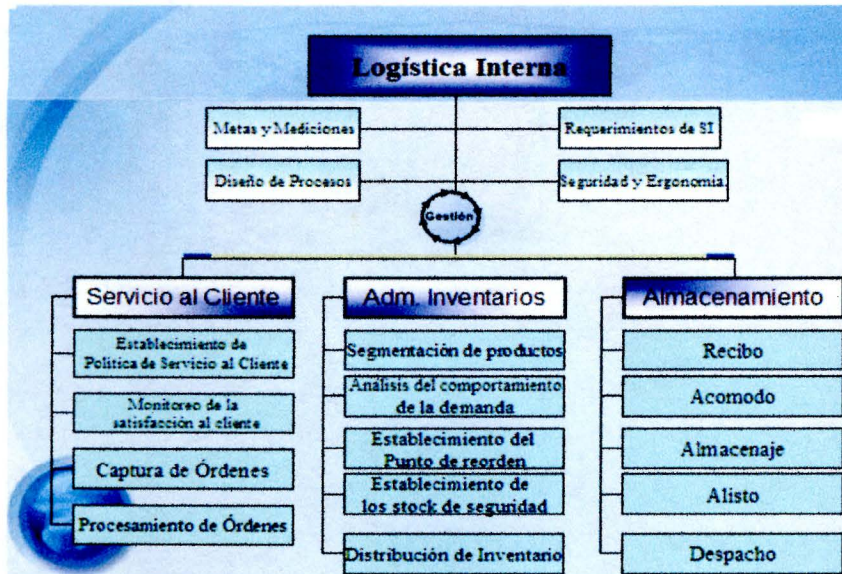
A continuación se presenta el Modelo propuesto diseñado, en donde se desarrolla cada fase de la gestión en cada proceso, o bien, una sola actividad dentro de un proceso en particular dependiendo del impacto esperado, el costo beneficio de realizarlo, el interés de la empresa, o el alcance del proyecto. En cada Macroproceso desarrollado se explica el caso particular llevado a cabo.

### **3.3 *MODELO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA INTERNA***

A partir de la definición de Logística Interna se tienen establecidos los tres Macroprocesos que componen esta división de la logística y, a su vez, son los que se desarrollan en el presente diseño; estos son: Servicio al Cliente, Administración de Inventarios y Almacenaje.

Posteriormente se procede a identificar los procesos que componen cada uno de los Macroprocesos enunciados en la teoría para posteriormente identificar individualmente las actividades que lo componen. Así, por ejemplo, se tiene que el Macroproceso de Servicio al Cliente está conformado por los procesos de Establecimiento de la Política de Servicio al Cliente, Monitoreo de la Satisfacción al Cliente, Entrada y Procesamiento de órdenes y dentro de cada uno de ellos las actividades respectivas. Seguidamente en cada uno de estos procesos se desarrollan las fases Planificación y Control, y se establecen los lineamientos para el Aseguramiento y Mejora, sin embargo la aplicación de la totalidad del ciclo en un proceso depende de la importancia que tenga determinada actividad dentro del proceso, ya que habrá casos donde se desarrolla el ciclo para la actividad y no el proceso total, en otros casos, como es de esperarse, si se desarrollarán todas las fases al proceso. Lo mismo sucede para los otros dos Macroprocesos de la Logística Interna esbozados en la figura 1.

**Figura 1 Macroprocesos de la Logística Interna.**



Fuente: Los autores.

Al mismo tiempo se tienen definidos aspectos paralelos al diseño como lo son las metas y mediciones que son retomadas en las fases de planificación y control como etapas de las mismas.

Por otro lado se tienen los requerimientos de información que fueron realizados para los procesos que fueron rediseñados en su totalidad y éstos se encuentran establecidos en las diferentes Matrices de Gestión de Información a lo largo del trabajo; esto último va ligado con el tercer aspecto paralelo (Diseño de Procesos) debido que a lo largo del Diseño se plantean el Diseño y Mejora de los procesos que se relacionan directamente con los sistemas de información. Por último se tienen establecidos Planes de Seguridad Ocupacional y Ergonomía principalmente en el Área de la Bodega con un Plan que puede ser extendido a otras partes de la empresa. Cabe destacar que el presente trabajo no se limita a estos procesos y, por el contrario, se tienen establecidos otros diferentes (o con otro enfoque) del que se presenta en la teoría.

En resumen, se considera que se desarrolla un Modelo debido a que el presente proyecto de graduación toma el modelo que enuncia Edward Frazelle en su libro Supply Chain, y lo modifica de forma tal que a cada uno de los procesos se les pueda aplicar paso a paso

cada una de las cuatro fases de Gestión descritas a lo largo del documento, lo anterior se logra ya sea modificando el nombre propuesto por el autor para cada uno de los procesos o bien, llevando a cabo otras actividades dentro de los procesos diferentes a las que en principio estaban enunciadas. Así, se puede gestionar adecuadamente, respaldados por teoría relacionada con la Gestión de Calidad, aplicada a la Logística Interna de la empresa. Los pasos a seguir para la aplicación de este modelo se enuncia a continuación:

- **Identificación del Proceso:** Se identifica el proceso al cual se le desea aplicar el ciclo de gestión y se determina si se le aplicará a éste en total o bien, a una actividad considerada como clave dentro del mismo
- **Planificación.** Se ejecutan cada una de las etapas necesarias para llevar a cabo esta fase. Es la primera fase en llevarse a cabo
- **Control.** Se controla el proceso con el fin de que se esté llevando a cabo todas las actividades de acuerdo a lo que fue planificado anteriormente
- **Aseguramiento.** Se plantea la posibilidad de ejecutar esta fase una vez que el Control ha sido terminado o bien, paralelamente a éste. Para ello se le da las etapas necesarias a la empresa para su ejecución.
- **Mejora.** Se puede dar paralelamente con cualquiera de las otras 3 fases. Se le da las herramientas y conocimientos necesarios a la empresa para poner en práctica esta fase.

### **3.3.1 PLANIFICACIÓN. FASE 1 DEL MODELO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA INTERNA.**

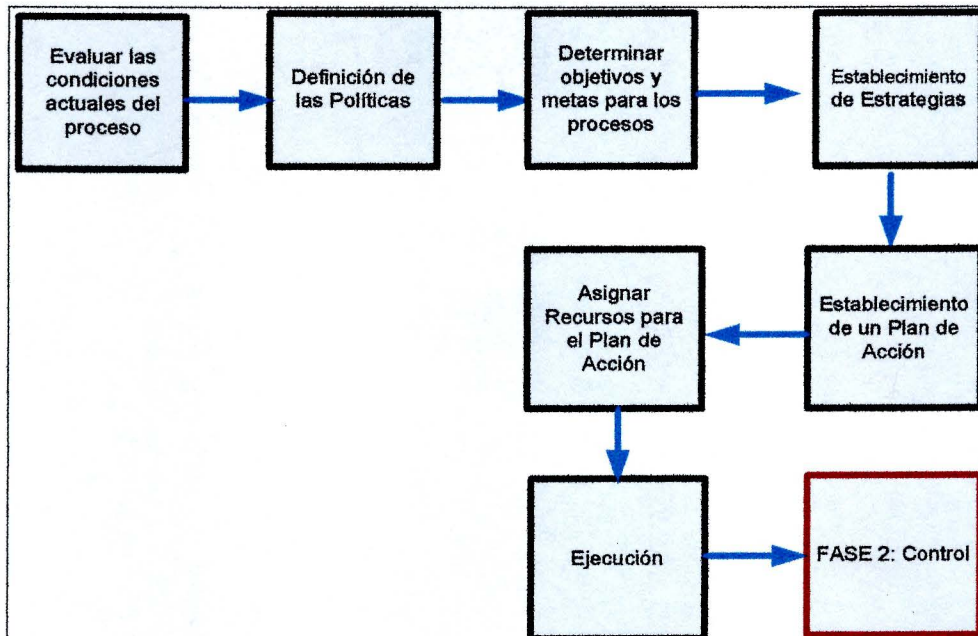
Con la Planificación la empresa procederá a dar una rápida respuesta a las demandas variables del mundo empresarial, las condiciones de mercado y principalmente a las expectativas de los clientes y de la misma empresa. Para que sea eficaz ha de ser flexible y debería de ser alimentada por medio de los *inputs* o recomendaciones que les suministra a lo interno el personal de la empresa y a lo externo los clientes. La planificación se clasifica en tres tipos: la estratégica, la táctica y la operativa. El presente trabajo se centrará en lo que es la llamada operativa, orientada a un objetivo común o metas que

requerirán de la aplicación de recursos (de materiales, de información, etc) para su realización siguiendo siempre un plan de acción<sup>62</sup>.

### ***Diagramación de la fase de Planificación***

La fase de planificación deberá de seguir algunos pasos específicos para que ésta se lleve a cabo tal y como se observa en la figura 2

**Figura 2 Diagramación de actividades relacionadas con la fase de planificación.**



Fuente: Los Autores

A partir de este diagrama se muestra como la fase está dividida en 7 etapas distintas, cada una de las cuales está relacionada y se identifican con un borde negro. A continuación se explican cada una de estas partes que serán los pilares bajo los cuales se diseñarán la totalidad de los procesos (o en algunos casos las actividades dentro de los procesos) relacionados con la logística interna que se realizaron en el presente trabajo:

- Evaluar las condiciones actuales del proceso. Esta actividad es necesaria llevarla a cabo con el fin de conocer como es que se desarrolla el proceso y las

<sup>62</sup> Documentos facilitados por el Dr. Ing. Álvaro Guillén

características que éste tiene. Para fines de este proyecto se tomarán como base los hallazgos, caracterizaciones y oportunidades de mejora encontrados en la fase de diagnóstico para, a partir de ello, tener una idea clara de que es lo que se quiere planificar.

- Definición de las políticas. Se establecen las intenciones globales y la orientación que debe de tener la organización en lo referente a los procesos seleccionados. Las políticas deben de estar aprobadas por la Alta Dirección previo a su ejecución y estas son propuestas por empleados de la empresa para los cuales sus funciones están directamente relacionadas con los temas incorporados en la política.
- Determinación de objetivos y metas. Los objetivos y metas se basan en las políticas planteadas en el punto anterior, estos aspectos serán establecidos por los miembros del Grupo de Trabajo en conjunto con representantes de la Alta Dirección. La finalidad es contribuir al cumplimiento de la finalidad última de la organización.
- Establecimiento de Estrategias. En este punto la empresa deberá de definir las estrategias que desee llevar a cabo. Por motivos de la delimitación del trabajo, para esta actividad solo se procede a indicar la importancia de llevarla a cabo como medio para construir objetivos y metas que se adecuen a las necesidades estratégicas de la empresa.
- Establecer un plan de acción. Esto es necesario como medio para la consecución de los objetivos y metas, a partir del establecimiento del plan de acción es posible decidir cuales son los aspectos que serán necesarios a la hora de establecer una metodología para cada una de las actividades.
- Asignar recursos. En esta etapa es donde se define todos los aspectos necesarios para poder llevar a cabo la fase operativa. Se establecen requerimientos de información, personal, de artículos y demás aspectos que sean necesarios para llevar las labores de una forma adecuada. Lo importante en este punto es lograr un equilibrio entre los costos que se tendrán que desembolsar en algunos casos versus los beneficios que se obtengan.

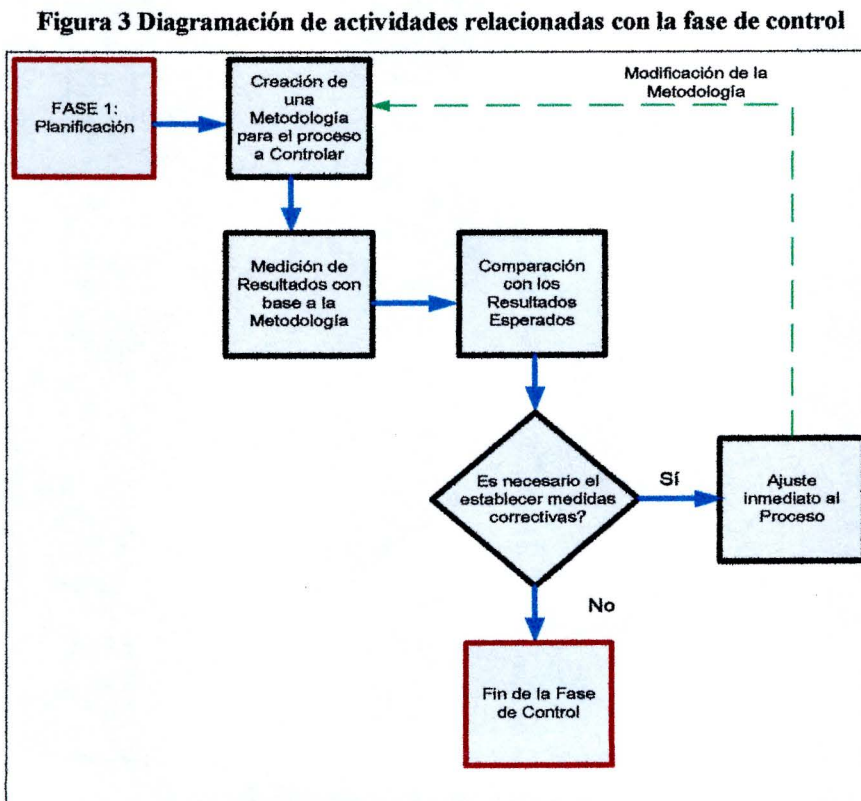


### 3.3.2 CONTROL. FASE 2 DEL MODELO DE GESTIÓN DE LA LOGÍSTICA INTERNA

El control es la fase que permite garantizar que las actividades que se llevan a cabo en la empresa se ajustan a las planificadas. La fase de control se compone de 4 actividades que serán: la Creación de una Metodología para el Proceso a Controlar, la Medición de los Resultados con base a la Metodología diseñada, la comparación con los resultados esperados y el ajuste inmediato al proceso. Al mismo tiempo se identifica una decisión y la posibilidad de efectuar las fases de Aseguramiento y/o Mejora Continua al mismo tiempo en que se realiza el Control, o bien esperarse a que termine una fase para empezar con la otra. Esto último es posible efectuarlo dada la relación existente entre las actividades de ambos procesos que permiten complementarse mutuamente.

#### *Diagramación de la fase de Control*

Para garantizarse que la fase de control se llevará de una manera adecuada se procede a graficar de acuerdo a los pasos establecidos anteriormente.



Fuente: Los autores.

En este punto es importante rescatar el ciclo que se puede llegar a presentar en el caso de que, a la hora de medir los resultados y compararlos con los resultados que se quieren obtener, no se logre cumplir con las metas y objetivos que fueron planteados en la fase de planificación. En caso de que esto se dé el ciclo obligará a los encargados de los procesos a corregir inmediatamente el problema y posteriormente revisar las metodologías con los encargados de los procesos con el fin de crear medidas correctivas. Esto conllevará posiblemente a que la empresa tenga que cambiar las metodologías anteriormente implementadas. A continuación se explican individualmente cada una de las cuatro etapas:

- Creación de la Metodología del Proceso a Controlar. Con base al plan de acción que fue llevado a cabo en la fase de planificación se crea una metodología para que la empresa conozca la manera en que se tendrá que llevar a cabo el proceso. En esta actividad también está directamente relacionada con los recursos que fueron asignados previamente en la fase de planificación para que se pudiera llevar a cabo el proceso. A partir de esta información es posible establecer paso por paso lo que la empresa deberá de realizar para llevar a cabo este trabajo.
- Medición de los resultados. Con la metodología que se tiene estipulada para el proceso se procede a medir los resultados que se obtuvieron en períodos previamente definidos. Estos resultados deberán de ser entregados a los encargados de analizarlos ya sea por medio de reportes o por comparación con otros periodos en los cuales se hayan medidos los mismos datos.
- Comparación con los resultados esperados. Una vez que se analizan los datos son comparados con las metas y objetivos que previamente se habían trazado y a los cuales la empresa desea alcanzar.
- La decisión de si son o no necesarias las medidas correctivas. En caso de que:
  - Sean necesarias medidas correctivas para poder lograr el logro de las metas y objetivos trazados, se procede a corregir inmediatamente el problema para posteriormente hacer una revisión de la metodología que fue implementada y se analiza la posibilidad de hacer cambios en ésta.
  - No sean necesarias acciones correctivas se da luz verde para que el Modelo de Logística Interna pase a la siguiente fase.

A continuación se procede a desarrollar las fases de planificación y control para cada Macroproceso de la Logística Interna, para luego complementar el diseño con los lineamientos de las fases de Aseguramiento y Mejora, y con el objetivo paralelo a la creación de un programa de Responsabilidad Social Empresarial.

### ***3.4 MACROPROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE***

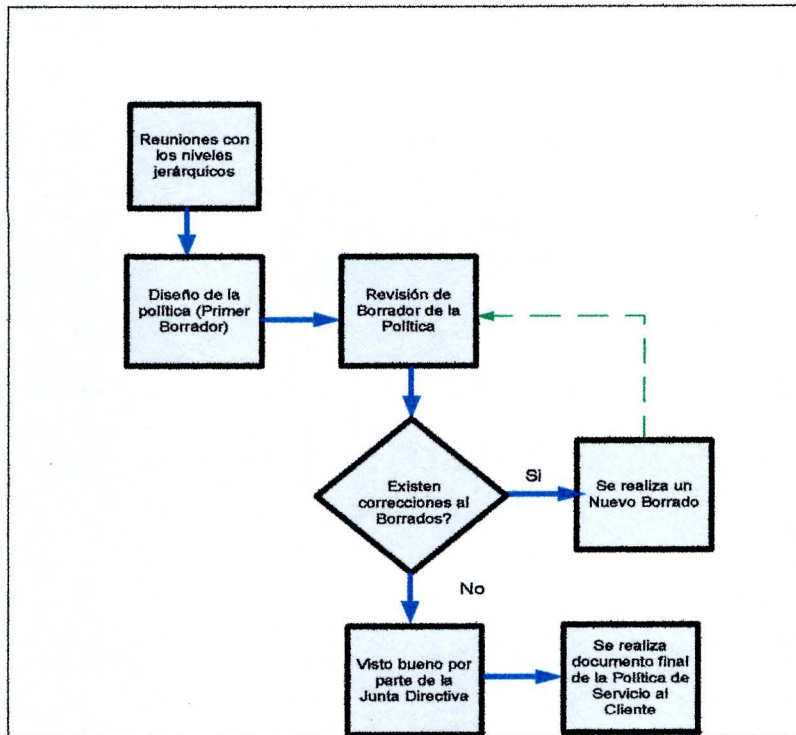
Como se mencionó en la Metodología de Diseño, el Macroproceso de Servicio al Cliente se compone de varios procesos y a su vez estos procesos están conformados por actividades. Los procesos que la componen son:

- Establecimiento de la política de servicio al cliente
- Monitoreo de la satisfacción del cliente
- Captura de órdenes
- Procesamiento de órdenes.

Las actividades correspondientes a cada uno de los procesos mencionados anteriormente, se detallan a continuación.

El proceso de establecimiento de la Política de Servicio al Cliente está conformada por:

**Figura 4 Actividades del proceso de Establecimiento de Política de Servicio al Cliente**

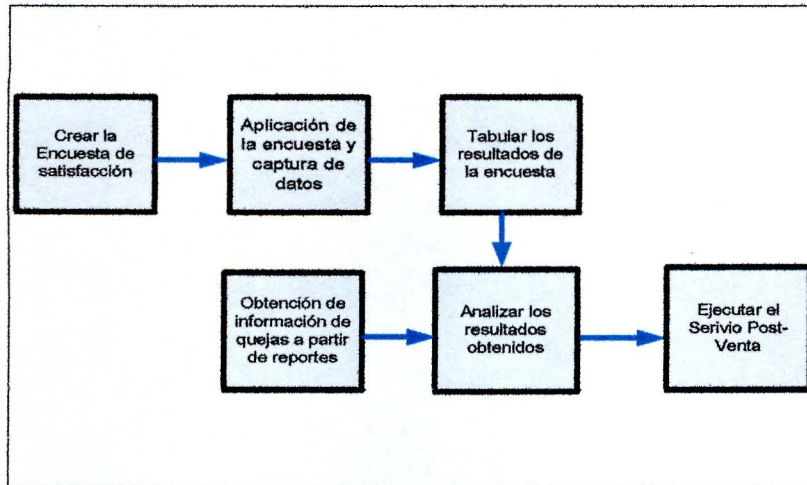


**Fuente: Los Autores**

De las actividades mostradas en el esquema presentado anteriormente, se desarrollará únicamente la actividad del “Diseño de la Política” en vista del interés que ha manifestado la empresa por conocer los pasos necesarios para la creación de una Política de Servicio al Cliente.

Por su parte el proceso de Monitoreo de la Satisfacción al Cliente, tiene como actividades las que se observan en el diagrama que se presenta a continuación.

**Figura 5 Actividades del proceso de Monitoreo de Satisfacción al Cliente**

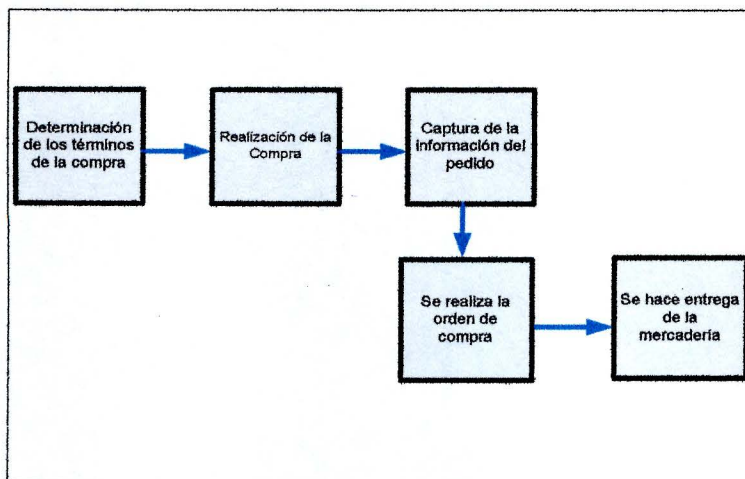


Fuente: Los Autores

El desarrollo de la gestión se realiza para la totalidad de las actividades mencionadas en la figura anterior. Para lograr desarrollar la actividad de “obtención de la información de las quejas a partir de los reportes que se generen con esta información”, se rediseña el proceso de atención de quejas y con el producto final que genera este proceso es como se logra cumplir con esta actividad. Por otro lado, la actividad de “ejecutar el servicio post-venta” se logra con el rediseño del proceso de servicio post-venta desarrollada más adelante.

Finalmente los procesos de captura y procesamiento de órdenes están definidos por las siguientes actividades. El desarrollo de la gestión fue aplicado para la totalidad de las actividades que contiene el diagrama presentado a continuación.

**Figura 6 Actividades del proceso de Captura y Procesamiento de órdenes**



Fuente: Los Autores

### 3.4.1 FASE: PLANIFICACIÓN

A continuación se desarrolla la planificación en cada uno de los procesos que conforman el macroproceso de Servicio al Cliente.

#### 3.4.1.1 *Establecimiento de la Política de Servicio al Cliente*

La política del proceso de *establecimiento de la política de servicio al cliente* está conformada por los siguientes aspectos:

- La cantidad de borradores que se realicen serán los que la junta directiva de la empresa considere necesarios para la aprobación.
- Para la aprobación final del borrador se debe tener el visto bueno de la totalidad de miembros de la junta directiva.
- La política debe ser definida a partir de la segmentación de clientes realizada según los criterios que son relevantes para la empresa.
- Se debe cumplir con las metas establecidas en cada uno de los componentes contenidos en la política en un periodo no mayor a un año, contando a partir del momento en que la junta directiva aprueba el borrador.
- La política debe establecer los requerimientos para cada uno de los Macroprocesos de la logística interna.

El desarrollo de las fases de la planificación para este proceso particular no se dio para la totalidad, únicamente se consideró la actividad del diseño de la Política, como se muestra a continuación:

#### 3.4.1.1.1 Diseño de la Política de Servicio al Cliente

A la hora de diseñar esta política se requiere que la misma se considere madura, es decir, que sea establecida como tal, esté cuantificada y segmentada por tipo de cliente<sup>63</sup>.

Para el desarrollo del plan de acción de este proceso, se realiza una Política de Servicio al Cliente, dentro de esta se explica la metodología a seguir para el diseño de la misma y se ejemplifica cada componente de la Política en la aplicación para Alumimundo. La Política está conformada por componentes cuantificables como lo son las tasas de cumplimiento de órdenes, los tiempos de respuesta y la mínima cantidad de la orden, además, se formaliza la política de devolución y los servicios de valor agregado. Todo esto se define para la segmentación de clientes realizada según la clasificación ABC<sup>64</sup>.

#### **3.4.1.2 Monitoreo de la Satisfacción del cliente**

Este proceso tiene como política el aumentar la satisfacción general en cada uno de los requerimientos del cliente, ofreciendo un servicio post-venta y una respuesta pronta y oportuna a las quejas y recomendaciones. Los puntos contenidos dentro de la política propuesta se detallan a continuación:

- Realizar la encuesta de satisfacción una vez por año.
- Analizar la totalidad de las encuestas aplicadas en los periodos estipulados.
- Cumplir con una satisfacción global superior al 80%.
- Cumplir al 100% con el tamaño de muestra.
- Para la totalidad de requerimientos de cliente se permite un promedio no menor a 4 en la puntuación de la encuesta.
- Cumplir con las fechas estipuladas para aplicar la encuesta y cuestionarios.
- Darle solución rápida y acorde con las necesidades a la totalidad de las quejas

---

<sup>63</sup> Supply Chain Strategy. Frazelle, Edward. Pp 78-79

<sup>64</sup> Ver Anexo 27: Política de Servicio al Cliente

- Obtener acciones preventivas con los resultados de la aplicación de la encuesta post-venta y acciones correctivas con las quejas resueltas.

A continuación se desarrolla el plan de acción para las actividades que componen el proceso de monitoreo de la satisfacción del cliente.

#### 3.4.1.2.1 Creación de Encuesta de Satisfacción del cliente

La encuesta de satisfacción de clientes le servirá a la empresa para monitorear la percepción de los clientes para cada uno de los requerimientos que estos manifiesten. Con el propósito de planificar adecuadamente esta actividad es necesario definir los factores que determinan la satisfacción y además, comparar los servicios ofrecidos contra sus expectativas<sup>65</sup> y para cumplir esto, el diseño debe realizarse adecuadamente siguiendo los pasos que se mencionan en el Anexo 29<sup>66</sup>.

#### 3.4.1.2.2 Aplicación y captura de los datos

Esta es la siguiente actividad del proceso de Monitoreo de la Satisfacción, después de concluir con el la creación de la encuesta.

Se define un tamaño de muestra, para el cual se fija el nivel de confianza y un porcentaje de error asociado. El cálculo del tamaño de muestra se efectúa a partir de la siguiente fórmula:

$$N = \left( \frac{(Z_{\alpha/2})^2 pq}{e^2} \right)$$

Donde:

- $Z_{\alpha/2}$  = es el valor que se obtiene de la Tabla normal según el nivel de confianza que se ha definido (Se recomienda el uso de 1.96).
- e= equivale al error permitido que se ha fijado. Si se quiere trabajar con un error del 5% se utiliza el número 0.05, para 10% 0.1. Entre más alto sea el porcentaje

---

<sup>65</sup>Herramienta LME, Arias Marco.

<sup>66</sup> Ver Anexo29: Diseño de la Encuesta



de error menor será el tamaño de muestra pero menor será, al mismo tiempo, la posibilidad de confiar en los datos)

- $p$ = este valor va a ser de 0,5 ya que este es el valor con el que se obtiene un mayor tamaño de muestra.
- $q$ = este valor va a ser de 0,5 ya que este es el valor con el que se obtiene un mayor tamaño de muestra.
- $N$ = tamaño de muestra<sup>67</sup>.

Aplicando la fórmula con los datos señalados se obtiene el valor que se debe muestrear.

#### *Aplicación en Alumimundo:*

La otra forma de calcular el tamaño de muestra es hacerlo tal y como lo realizó el equipo de trabajo, a partir de la realización de un premuestreo, que en este caso fue realizado el día martes 12 de Septiembre del 2006 y consistió en aplicar inicialmente la encuesta a 30 de los clientes por medio de llamadas telefónicas. Para la determinación del tamaño de muestra se procede a identificar los porcentajes de satisfacción asociados a cada uno de los ítems con el fin de determinar el que tiene un “p” y “q” con el que se obtenga el mayor tamaño de muestra para así utilizar este número para realizar el muestreo, en este caso P serán las respuestas que se contestaron como 4 o 5 y Q las que se contestaron como 1,2 y 3.

El “p” y “q” utilizado para el cálculo del tamaño de muestra es de 0,88 y 0,12 respectivamente, además se fijó un nivel de confianza en un 95% y un error asociado de 6%. Considerando lo anterior se obtuvo lo siguiente:

$$n = \left( \frac{(1.96)^2 * 0.88 * 0.12}{0.06^2} \right) \approx 113$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ , correspondiente a un nivel de confianza del 95% cuando se poseen 30 datos o más.

$e = 0.06$ , que equivale al error fijado.

---

<sup>67</sup> Por ejemplo: en caso de que el error sea del 10% y  $Z_{\alpha/2} = 1.96$  el tamaño de la encuesta será de 97.

p= proporción de encuestados que respondieron positivamente a los ítems (0.88).

q= proporción de encuestados que respondieron negativamente a los ítems (0.12).

n= tamaño de muestra.

$$n = \frac{p \cdot q}{\frac{F^2}{z_{\alpha/2}^2} + \frac{p \cdot q}{N}}$$

Sin embargo al ajustar este valor al de una población finita con la fórmula (con N= 545 clientes en cartera actualmente) se obtiene un tamaño de muestra de 94 clientes a entrevistar

Los recursos requeridos para la planificación de la medición de la satisfacción de clientes son únicamente el tiempo de la persona encargada del diseño de la encuesta.

Para la realización de dicha encuesta se deben realizar entrevistas con clientes y reuniones con distintos niveles jerárquicos dentro de la empresa.

#### 3.4.1.2.3 Atención de quejas y Servicio Post-Venta

En este punto se replantean dos de los procesos a partir de los cuales se logran dos actividades del proceso de Monitoreo de la Satisfacción de los clientes, el plan de acción y la asignación de recursos, tal y como se muestra a continuación:

##### **Plan de Acción para el replanteo del proceso**

- Automatización, mecanización o uso de tecnología de la información: se busca con esta herramienta incluir mecanismos que permitan realizar una ágil toma y análisis de datos, un manejo ordenado y actualizado de la información así como un mayor nivel de satisfacción en los clientes.
- Estandarización: definir uno a uno los pasos para desarrollar la evaluación del servicio brindado al consumidor, por medio de la aplicación de encuestas y sondeos, puesto que es una secuencia de actividades nuevas para la compañía. Por otro lado, se requiere de la tipificación de las quejas, con lo cual se respondería de la misma forma a reclamos similares. Dicha categorización debe tomar en cuenta criterios de costo-beneficio, según los productos y clientes más importantes para Alumimundo.

- Análisis de Valor Agregado: el rediseño debe centrarse en satisfacer las necesidades de los clientes finales, enfocándose en actividades que agregan valor real y eliminando o fusionando con otras las actividades las que se catalogan como NVA (ningún valor agregado). En la actualidad, el proceso de atención de quejas es el que presenta mayor vulnerabilidad y cuenta con 24% de NVA, esencialmente, porque existen factores externos a Alumimundo que se incluyen como parte del proceso.

#### ***3.4.1.3 Captura y Procesamiento de órdenes***

Al ser la captura y procesamiento de órdenes un proceso primario, es decir que tiene un contacto directo con el cliente, se procedió a rediseñarlos. Para ello se tomó como base el SIPOC que se había realizado en el Diagnóstico del presente trabajo. A partir de este análisis se procede a identificar aquellas actividades que son vitales para el mismo y las que se consideran vulnerables; para el caso de las primeras el rediseño se hará en torno a éstas y en el caso de las actividades vulnerables se tratará al máximo de prescindir de ellas si se comprueba que no agregan valor al proceso.

A partir de esta información se procedió a realizar una nueva diagramación SIPOC de los procesos, pero ahora con el rediseño propuesto que será visto con más profundidad en la fase de Control. Cabe recordar que los procesos fueron elegidos tomando como base la voz del cliente, los comentarios de la empresa y del equipo de trabajo. A partir de la elección de estos procesos se procedió a realizar una matriz de Gestión de la Información con el fin de identificar los requerimientos de información, los indicadores que se utilizarán para lograr el cumplimiento de las metas y quienes serán los usuarios de la información<sup>68</sup>; ya con esto definido se procedió a diseñar las entradas y reportes para cada proceso<sup>69</sup> y a dividirlos en criterios de desempeño. Por último, se procedió a realizar una Diagramación del Flujo de Información para saber con certeza como es que ésta

---

<sup>68</sup> Ver Anexo 30: Matriz de Gestión Interna de Información

<sup>69</sup> Ver Carpeta Electrónica de las Entradas y Reportes para cada proceso

fluirá y en que momento es que se utilizarán los reportes como parte de la consecución de las metas<sup>70</sup>.

### **Plan de Acción para el replanteo del proceso de Captura de Órdenes:**

- Automatización, mecanización o uso de tecnología de la información: utilización de instrumentos que faciliten el trabajo de los agentes, de tal modo, que estos puedan movilizarse en búsqueda de clientes que representen nuevas ventas. Además, proporcionar al consumidor un servicio de captura de órdenes a domicilio completo, donde no se pierda la oportunidad de consolidar una venta, una vez que se han aceptado las condiciones de la entrega.
- Análisis de Valor Agregado: a través de esta herramienta se podrá definir cuales son las actividades VAR (valor agregado real) que podrá hacer de una posible venta una realidad, explotando el conocimiento de que no solo sirven para generar un output sino que el cliente las percibe de forma directa. En este momento, el proceso se desarrolla con dos actividades NVA (no agrega valor agregado) que pueden eliminarse y nueve VAR que se deben reforzar. El procedimiento para realizar este punto se explica en el plan de acción del replanteo del proceso de Atención de Quejas y Servicio Post-Venta.
- Estandarización: se requiere desarrollar una estandarización en el proceso de captura de órdenes, puesto que, como política de la empresa, se ubica a los clientes en carteras (para darle una atención más personalizada) y cada una de ellas es asignada a un vendedor distinto; no obstante, dicha situación no debe ser un motivo para que los compradores reciban un mejor o peor servicio de acuerdo al vendedor que le corresponda, o simplemente, que existan variaciones en la forma en que desarrolla el proceso en dos ventas diferentes para un mismo consumidor.

---

<sup>70</sup> Ver Anexo 31: Diagrama de Flujo de Información.

## **Plan de Acción para el replanteo del proceso de Procesamiento de Órdenes**

- Eliminación de la Burocracia: existen diversas aprobaciones y confirmaciones que muestran inseguridad y exceso de protección por parte de Alumimundo, tanto a nivel interno como en su relación con proveedores y compradores. Esto alarga la duración de las etapas que constituyen el procesamiento, pues entre más tarde se envíe la orden de compra al suplidor así se influirá en los retrasos a la hora de entregarlo en la bodega. Se deben establecer los responsables de ejecutar cada actividad, para que la acción preventiva esté centrada en la conciencia de cada empleado de responder por las actividades que tiene a cargo y no en las revisiones de sus superiores.
- Sinergia de Proveedores: este proceso depende en gran medida de la conformidad que se tenga por parte del proveedor de cada artículo y de las compañías encargadas tanto de la consolidación como de los transportes. Un retraso ocasionado por alguno de ellos, simboliza un incumplimiento en las fechas de entrega propuestas al cliente.
- Análisis de Valor Agregado: En la actualidad el proceso cuenta con solo una VAR pero con 4 NVA. Cabe señalar que la importancia de realizar el análisis de valor agregado radica en que el procesamiento de la orden está íntimamente relacionado con los tiempos de entrega, tópico que obtuvo el menor porcentaje de satisfacción de acuerdo a la percepción de los consumidores. El procedimiento para realizar este punto se explica en el plan de acción del replanteo del proceso de Atención de Quejas y Servicio Post-Venta.

### **Asignación de Recursos**

La asignación de recursos necesaria para la ejecución de los planes de acción descritos anteriormente se explica a continuación.

- **Compra de una “Pocket PC”**

Con la compra de una Pocket PC que se pueda compartir entre los vendedores que en determinado momento ocupen trasladarse a algún sitio con el fin de concretar una venta o bien formular alguna cotización a través de un calendario. Dependiendo del uso que se le

de y observando las ventajas que pueda tener el uso de este tipo de artefactos se puede pensar en la idea de comprar más de estos aparatos en el futuro

**Figura 7 Ilustración de una Pocket PC**



Fuente: [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

#### *Beneficios asociados a la compra*

- Capacidad de almacenar información esencial para mostrar a los anfitriones (los precios, fotos y Cuadros de proyección de fechas de entrega)
- Utilización de un calendario para poner plazos a los clientes.
- Conexión Inalámbrica a Internet con el fin de acceder a las páginas de los proveedores.

#### *Costo de total de la compra*

El costo en que se incurriría sería de 163 unidades monetarias para una Pocket PC con tecnología inalámbrica, Bluetooth, baterías recargables, tarjeta de video personalizada para observar mejor las imágenes y procesador Intel.

- **Contratación de personal.**

La contratación de personal es llevada a cabo con el fin de generar una mayor satisfacción al cliente a la hora de que se presentan reclamos y de no perder clientes dependiendo del tipo de contratación. A partir de esta premisa se requiere de la contratación de:

- una persona que sea multifuncional en el sentido de que ejerza las funciones de fontanero, cerrajero y que tenga conocimientos muy básicos de electricidad.

- Un profesional en Arquitectura, Ing.Civil/Construcción que tenga conocimientos de cómo leer planos y ejercer las funciones de un vendedor para cuando los proyectos de proporciones mayores a las que se manejan usualmente.

#### *Beneficios asociados a la contratación.*

Con la contratación del profesional se busca tener una participación activa de Alumimundo en lo que se refiere al método de realizar la compra por parte de los clientes, actualmente no se les puede dar consejos si se les enseña algún plano o si se les dice de algún término específico de construcción, esto se podría solucionar con una persona capaz de dar consejos a los clientes, sabiendo de antemano los productos que la empresa ofrece y realizando en ese momento un estimado de la cotización. Esta persona estaría a cargo de proyectos grandes y podría trabajar, inclusive, en conjunto con un vendedor experimentado.

La otra contratación es para el proceso de Servicio al Cliente, esto es, que la persona con conocimientos de diversas tareas pueda identificar rápidamente si el daño sufrido por la mercadería es por garantía o no y, posteriormente ofrecer la reparación gratuita del producto en caso de que la garantía no se pudiera aplicar. Con esto los beneficios son intangibles en el sentido de que lo que se busca es diferenciarse de la competencia con un servicio innovador que generaría gran satisfacción entre los clientes.

#### *Costo total de las contrataciones.*

El costo es uno fijo mensual que se calcula en 200.000 unidades monetarias para el empleado de Servicio al Cliente (trabajando a medio tiempo) y de 275.000 unidades monetarias para el especialista en construcción (más comisiones por las ventas).

### **3.4.2 FASE: CONTROL**

Seguidamente se complementa la propuesta con el diseño de la fase de control de los procesos pertenecientes al macroproceso de Servicio al Cliente.

#### **3.4.2.1 Política de Servicio al Cliente**

La política de Servicio al Cliente deberá de revisarse cada 3 meses. Esta revisión será parte del control establecido para lo referente a las distintas secciones que fueron identificadas en la Política de Servicio al Cliente definida en la fase de Planificación.

Como se explicó anteriormente la Política se dividirá en los llamados componentes cuantificables (aquellos para los cuales se definen metas específicas bajo la modalidad de un número o porcentaje) y los componentes que formalizan la política (que agrupan una serie de criterios). El control para cada uno de estos componentes se define a continuación.

#### 3.4.2.1.1 Componentes Cuantificables

##### **Tasa de cumplimiento de órdenes**

Una vez que cada vendedor sumó el total de órdenes despachadas y solicitadas, la hoja en Excel calculará la tasa de cumplimiento de órdenes parcial para cada uno de los vendedores. A partir de estos resultados la Gerente General procederá a calcular una tasa de cumplimiento de órdenes global utilizando el mismo método que para se usó para la parcial para cada segmento diferente de mercado<sup>71</sup>.

##### Metodología planteada:

1. Cada vendedor será el encargado de llenar un reporte similar al presentado en la Figura 8 donde deberá de introducir la información relacionada con el Mes, el total de órdenes despachadas y el total que fueron solicitadas (que se calcula como la sumatoria de las órdenes que fueron despachadas y aquellas que no fue posible despachar y que se toman como ventas no realizadas).

---

<sup>71</sup> Ver Plantilla de Servicio al Cliente



**Figura 8 Reporte de Tasa de cumplimiento de órdenes**

Vendedor:		
Mes:		
Total de órdenes despachadas		
Total de órdenes solicitadas		
Tasa de Llenado		
	Clientes a los cuales no se les despacharon las órdenes de stock completas	Producto Faltante
1		
2		
3		
4		
5		

Fuente: Los Autores

- 2- En la casilla de Tasa de cumplimiento de órdenes se desplegará el valor de la tasa de cumplimiento de órdenes, que a criterio de la empresa será de 95% independientemente del tipo de cliente. En caso de que esto no fuese así, el vendedor deberá de calcular estos valores independientemente para cada tipo de segmentos de clientes
- 3- En la parte inferior del reporte se procede a identificar los clientes a los cuales no se les despacharon las órdenes completas y cual fue el Producto Faltante.
- 4- El reporte es enviado por cada vendedor mensualmente a la Gerente de Ventas que deberá de comparar los datos reales con los presentados en la Plantilla de Servicio al Cliente.

### **Exactitud de los Tiempos de entrega**

La exactitud de los tiempos de entrega se calcula dividiendo el total de las órdenes que llegaron a la bodega en los tiempos estipulados previamente con el cliente, entre el total de órdenes por vendedor.

Al igual que en la tasa de cumplimiento de órdenes, cada vendedor llenará un reporte estipulando los clientes a los cuales no fue posible despacharles en los tiempos estipulados para que, posteriormente, la Gerente General tome estos reportes y los agrupe globalmente por segmento de cliente.

**Metodología para el cálculo de los tiempos de entrega.**

1. Identificar las fechas en que el cliente solicitó el pedido y la fecha en la cual la mercadería ingresó a la bodega.
2. Restar la fecha de ingreso de mercadería menos la fecha en que el cliente solicitó el pedido para cada tipo de producto.
3. Enlistar estos resultados con el fin de identificar el promedio de la duración, la desviación estándar y el total de valores con los que se trabajará
4. Calcular los límites de confianza para los tiempos de entrega según el tipo de producto tal y como se muestra a continuación<sup>72</sup>:

a. Límite inferior es  $\bar{x} - Z_{\alpha/2} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

b. Límite superior es  $\bar{x} + Z_{\alpha/2} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  donde:

- i.  $\bar{x}$  = Promedio de los datos
- ii.  $Z_{\alpha/2}$  = Confiabilidad
- iii.  $\sigma$  = Desviación Estándar
- iv. n = total de datos disponibles

5. Establecer los tiempos de entrega con base al rango entre los que se establecen los límites inferior y superior para cada tipo de producto bajo el cual la empresa quiera segmentar.
6. Identificar los clientes a los cuales no fue posible entregarle los pedidos en los tiempos establecidos y agruparlos de acuerdo a la segmentación propuesta en la Política de Servicio al Cliente
7. Comparar los resultados con las metas a las cuales se quiere llegar para cada tipo de cliente.
8. Determinar posibles causas en los retrasos y establecer medidas correctivas.<sup>73</sup>

---

<sup>72</sup> Control Estadístico de la Calidad, Mountgomery, Douglas. Pp 96

<sup>73</sup> Ver Apartado de Procesamiento de Órdenes.

### 3.4.2.1.2 Componentes que formalizan la política

#### **Políticas de devolución y atención de quejas**

A partir de los reportes generados por la Encargada de Servicio al Cliente es posible determinar el número de de reclamos que fueron resueltos satisfactoriamente, los clientes que los presentaron y los reclamos que generaron una devolución en la mercadería<sup>74</sup>.

#### **Políticas de valor agregado adicional**

El control es establecido como medio para garantizar que las diversas categorías de clientes se ajusten a los servicios de valor agregado definidos para cada sector. Para esto es importante el estar actualizando la clasificación de clientes y las políticas de valor agregado adicional que se quieran implementar.

#### Metodología de Control

1. Actualizar la segmentación de clientes de acuerdo a los criterios establecidos en la Política de Servicio al Cliente.
2. Identificar la clasificación de los clientes de acuerdo a la base de datos diseñada<sup>75</sup>.
3. Determinar los casos en que los servicios de valor agregado no se pudieron dar como consecuencia de una mala segmentación de los clientes, para ello es necesario la creación de reportes como medio para garantizar la confiabilidad en los datos generados y como medio para la toma de decisiones.
4. Establecimiento de medidas correctivas y evaluación de las metodologías empleadas.

#### **3.4.2.2 Segmentación de Clientes**

Para llevar a cabo la segmentación de los clientes es importante que los vendedores tengan actualizada la cartera de cada uno de ellos con el fin de que ellos mismos sepan cual es la segmentación de clientes dentro de su cartera.

---

<sup>74</sup> Ver Apartado de Proceso de Servicio al Cliente para el detalle del Control

<sup>75</sup> Ver Apartado de Proceso de Servicio al Cliente.

Cabe resaltar que actualmente no se tienen estipulados los medios para conocer la segmentación de los clientes. Lo que se propone como metodología consiste en:

- Tabular las ventas por clientes realizadas por año.
- Calcular el porcentaje que las ventas de cada cliente representan dentro del total y ordenarlos de mayor a menor.
- Calcular el porcentaje acumulado de las ventas para cada uno de los clientes.
  - Los clientes en que el porcentaje sumado uno a uno de las ventas llegue al 80% se considerarán como A
  - Los clientes en que el porcentaje sumado uno a uno oscile entre 80 y 95% se considerarán como B
  - Los clientes restantes, es decir los que oscilen entre 95 y 100%, serán los C.

#### ***3.4.2.3 Control General de la Plantilla de la Política de Servicio al Cliente***

Para llevar a cabo el control de la política de Servicio al Cliente es necesario medir el grado de cumplimiento que ha tenido ésta con respecto a los diversos componentes que la forman. Esta plantilla deberá de actualizarse cada 3 meses teniendo en cuenta la comparación entre los estándares establecidos por la Alta Dirección y lo que realmente se obtuvo. (Para el caso de la encuesta de satisfacción al cliente se deberá de llenar en forma anual una vez que se tengan los resultados de la misma)

A partir de los reportes generados es posible comparar los datos que se establecieron en la política con aquellos reales que fueron calculados. Posteriormente la Alta Dirección podrá tomar decisiones con respecto al nivel de cumplimiento y actualizará, de ser necesario, esta política.

Cuadro 25 Control de la Plantilla de la PSC

Control de la Plantilla de la Política de Servicio al Cliente											
Número de segmento	Tipo de Segmento	Tasa de cumplimiento de órdenes		Exactitud en el tiempo de entrega		Política de devoluciones		Políticas de valor agregado		Porcentaje de satisfacción global	
		Esperado	Real	Esperado	Real	Esperado	Real	Esperado	Real	Esperado	Real
1	AAA	95%		99%		Total		Total		90%	
2	A	95%		99%		Total		Parcial		90%	
3	B	95%		90%		Total		Parcial		85%	
4	C	95%		80%		Total		Limitada		80%	

Fuente: Los autores

#### 3.4.2.4 Monitoreo de la Satisfacción al cliente

##### *Frecuencia de medición:*

La encuesta de satisfacción al cliente deberá de aplicarse una vez al año tomando en cuenta a los clientes de las distintas carteras. Para ello es recomendable que la Encargada de Servicio al Cliente seleccione las carteras de clientes principales a los cuales se desee pasar la encuesta<sup>76</sup>.

##### *Metodología para el Control de los Resultados*

Los distintos resultados obtenidos en la encuesta son tabulados por la Encargada de Servicio al Cliente de forma tal que ellos presenten los resultados totales obtenidos para cada afirmación en formato de Excel en la Herramienta de “Satisfacción al Cliente”<sup>77</sup> diseñada por el Grupo de Trabajo, para, posteriormente, generar reportes que serán analizados por la Alta Dirección y así observar su comportamiento en el tiempo<sup>78</sup>. Así:

- La encuesta es pasada a las carteras previamente definidas hasta lograr completar el tamaño de muestra requerido.

<sup>76</sup> Con un error asociado del 6% y una confiabilidad de 95% el total de las encuestas debe de sumas 93, tal y como se calculó en el Diagnóstico.

<sup>77</sup> Ver Anexo 32. Procedimiento para el uso de la Herramienta de Satisfacción al Cliente

<sup>78</sup> Ver Figura #9. Ejemplo de un Gráfico de Control referente a la metodología para el Control de los resultados.

- Los resultados son entregados a la Gerente de Ventas quien deberá de procesarla tal y como se indica a continuación (Los valores en casillas color crema corresponden a la Escala Lickert en que fueron contestadas las preguntas)
- El porcentaje de Percepción positiva corresponde a la totalidad de las afirmaciones que fueron contestadas como Totalmente de Acuerdo o De Acuerdo.
- Se generan los reportes para cada requerimiento del cliente en la Herramienta Diseñada
- Las percepciones positivas y negativas que se tabularon a lo largo del año son almacenadas y luego comparadas con los años anteriores (por medio de gráficas de control). Lo anterior se hace evaluando cada requerimiento del cliente en forma individual tal y como se muestra a continuación:

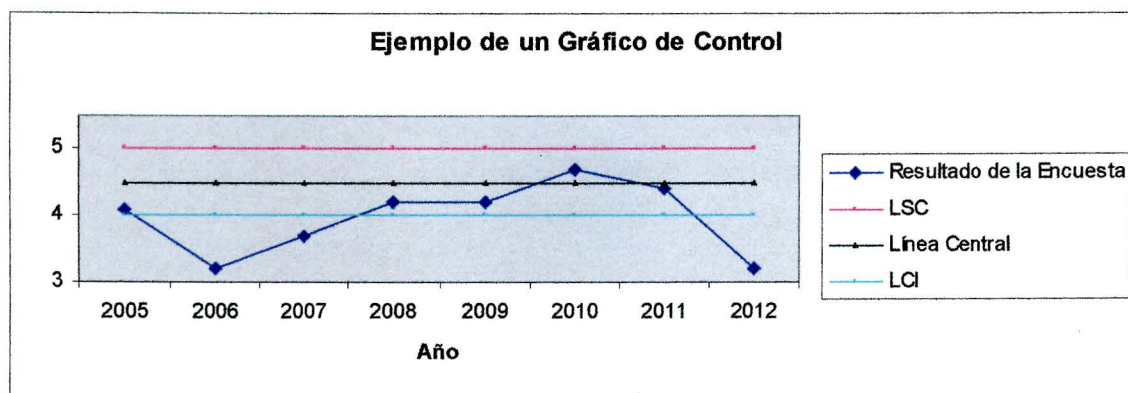
Límite de Control Superior. = 5

Línea Central = 4.5

Límite de Control Inferior = 4.

Esta obra es propiedad del  
SIBDI - UCR

**Gráfico 21 Ejemplo de un Gráfico de Control**



Fuente: Los autores

### ***Atención de Quejas y Servicio Post-Venta***

Lo que anteriormente, era el proceso de atención de quejas, se convirtió en servicio al cliente; el cual está constituido por dos etapas: la de atención de reclamos y la de retroalimentación adquirida por medio de escuchar la voz del cliente. Uno representa la

parte reactiva de la empresa, que debe darle solución a los conflictos que ocasionó al brindar el servicio y el otro, abarca a los consumidores que pueden no formar parte del 11% (resultado de la encuesta aplicada) que ha presentado quejas en la compañía. De esta forma se buscará, proactivamente, evitar cometer errores dentro del proceso general en que los compradores adquieren los bienes<sup>79</sup>.

Los clientes pueden contactar a Alumimundo, para mostrar su inconformidad, cuando se presentan en sus instalaciones y son atendidos por la recepcionista, que los remite con la encargada de servicio al cliente, o bien, pueden llamar a la empresa y directamente, marcar la extensión de dicha encargada.

Luego de que el cliente exponga su disgusto, la encargada podrá clasificarlo en servicio o producto. Si es de servicio, se transfiere a la Gerente General, quien escucha la parte del cliente y llama al empleado para que rinda cuentas. Con conocimiento de causa, esta define las acciones correctivas y/o preventivas que debe acatar el trabajador involucrado y que son comunicadas, posteriormente, al interesado.

En el caso de que la queja sea por mercadería, se digita dentro de la base de datos de ventas<sup>80</sup>, el número de la factura (en el caso de que sea un contacto telefónico debe enviar por fax el recibo). Allí se verifica, de acuerdo a la fecha de pago, si el producto está dentro del periodo de garantía o no. Si no está en dicho periodo, entonces, se recomienda el servicio del especialista, pero de forma independiente a la queja, es decir, se debe hacer un pago extra.

Se cuestiona al consumidor acerca de la necesidad de que el especialista se traslade hasta el lugar donde se ubica el artículo. Haciendo uso, nuevamente, de la base de datos mencionada, se determina si el cliente se clasifica como A; si es así y el monto de la factura es mayor o igual a 150.000 colones<sup>81</sup>, los gastos de traslado corren por parte de

---

<sup>79</sup> Ver Anexo 33: Diagrama SIPOC del proceso de Servicio al Cliente rediseñado

<sup>80</sup> Ver Anexo 34: Base de Datos de Ventas.

<sup>81</sup> Montos definidos en conjunto con la empresa según las facturaciones regulares de los compradores.

Alumimundo. Lo mismo sucede si es un consumidor de clase B o C, pero con una factura que asciende o iguala los 300.000 colones. De lo contrario, el interesado deberá pagar el traslado. Esto es tomado de acuerdo a la segmentación de productos que se hace para los servicios de valor agregado dentro de la Política de Servicio al Cliente

Debido a que los productos más importantes de Alumimundo se distribuyen entre grifería, cerrajería y láminas, es que se propone la contratación de un especialista, que maneje los materiales y la funcionalidad de la mercancía ofrecida. Una de las recomendaciones dentro del rediseño de procesos, es el incluir a un trabajador multi-habilidades; esto, representa una opción que complementa y encaja con las otras proposiciones elaboradas, ya que, como se detalla más adelante, se busca la solución de quejas antes de que se presenten, por lo que se podrá requerir que no solo se traslade donde los clientes sino que revise o supervise las inspecciones de mercadería en la bodega. Además, se brinda la oportunidad de que el cliente contrate los servicios de la compañía para la reparación de los artículos que no estén en garantía, pudiendo cubrir con ello, los costos de contratación y salario del trabajador que se incluirá en la planilla.

Cuando se necesita la vista (ya sea pagando o que los gastos los asuma Alumimundo), se pacta la fecha en que se realizará la misma. El cliente debe firmar una boleta de control de visita por medio de cual se verifica la puntualidad del especialista. La boleta se entrega a la encargada de servicio al cliente. De no requerirse el traslado del empleado, se llevará la mercadería a la bodega. Una vez que el producto es inspeccionado (dentro o fuera de la empresa) y se define que el inconveniente se incluye dentro de la garantía, este es reparado o se inician las gestiones para sustituir el producto. Si no está en garantía, se ofrecen los servicios de reparación, con el cobro de los mismos.

Pero, las funciones de la encargada de servicio al cliente, como se dijo anteriormente, no se limitan a atender quejas sino que incluye la realización de cuestionario y encuestas, de diferentes modalidades. Por medio de ellas, se escucha la voz del cliente y se proponen mejoras para el servicio brindado.



Tal y como se expuso en captura de órdenes, en ocasiones no se logra una venta, no obstante, el motivo por el cual no se llevó a cabo, lejos de ser una mala noticia, en servicio al cliente, se transforma en la materia prima para mejorar la proposición de valor y la forma en cómo se dan a conocer los productos.

La encuesta de servicio postventa<sup>82</sup> sirve para monitorear la satisfacción antes de que se dé un reclamo, de tal manera que los compradores perciban el interés de la organización en su nivel de complacencia. Esta encuesta debe ser rápida y proporcionar los datos buscados; sin agobiar al entrevistado. Si se muestra un disgusto evidente, la encargada debe cuestionarle al consumidor si desea presentar un reclamo formalmente, para introducirlo dentro del subproceso respectivo.

Esta encuesta se debe aplicar luego de un mes de efectuada la compra, pues en este periodo el consumidor pudo haberlo ya empleado y probado. Cada mes se toman, las fechas de las facturas de tal forma que se hayan realizado en la misma semana y se selecciona al azar el 10%<sup>83</sup> de estas, para aplicarles la encuesta. También, la responsable del proceso tiene a su cargo la aplicación de la encuesta y los sondeos de satisfacción.

Los datos obtenidos deben ser analizados, con el objeto de identificar oportunidades de mejora y que faciliten incidentes críticos para actualizar las encuestas y el cuestionario.

### **3.4.2.5 Captura y Procesamiento de órdenes**

#### **3.4.2.5.1 Replanteo para los Procesos<sup>84</sup>**

#### **Captura de Órdenes**

El proceso de captura de órdenes inicia a través del contacto del vendedor hacia el cliente o viceversa.

---

<sup>82</sup> Ver Anexo 35: Encuesta Post Venta.

<sup>83</sup> Determinación conjunta con la empresa, basándose en la cantidad de facturas generadas.

<sup>84</sup> Ver Anexo 36: Diagrama SIPOC del proceso de Captura de órdenes rediseñado

- El primero de los casos se da porque cada agente, debe estar en constante búsqueda de nuevos compradores o de nuevas ventas. Para ello se crea una Base de Datos de Clientes Potenciales<sup>85</sup> donde se ubican los datos del posible comprador, por lo que antes de establecer el contacto, el vendedor debe conocerlos y poder ofrecerle al cliente los productos que se adapten a las necesidades de su negocio, haciendo énfasis en los aspectos de la proposición de valor que de antemano sepa, pueden llamar su atención. En el caso de clientes ya establecidos de Alumimundo, también se crea una base de datos con el fin de manejar datos relevantes, lo mismo que en el caso anterior. Si hay interés en efectuar una adquisición, se continúa con el proceso, sino se remite al encargado de servicio al cliente, para aplicar el cuestionario de mejora continua<sup>86</sup>.
- Si son los clientes los que buscan la empresa, entonces, el agente, escucha sus necesidades y partiendo de estas se ofrece una recomendación.

Este contacto inicial, puede desarrollarse dentro de las instalaciones de Alumimundo o implicar el traslado del empleado hacia diferentes sectores, ya sea para mostrar los catálogos o porque al interesado le conviene que sea así. Históricamente, los trabajadores no llevan a cabo visitas, de forma regular<sup>87</sup>, no obstante, si se necesita hacer el desplazamiento, no se tienen los instrumentos necesarios para revisar los niveles de inventario o precios, de tal forma que se le pueda plantear al cliente interesado en la compra, ahí mismo, las características que tendría su pedido, finiquitando la venta si le pareciese atractivo. Por esto, se propone la compra de una Pocket PC, que se pueda usar como un recurso compartido entre los vendedores, debido a que las salidas no son usuales y resulta más viable que estos se pongan de acuerdo con respecto a quien la ocuparía en un momento determinado, por ejemplo a través de un calendario. El dispositivo móvil en mención podría almacenar información esencial para mostrar a los anfitriones (los precios, fotos y Cuadros de proyección de fechas de entrega).

---

<sup>85</sup> Ver Anexo 37: Base de Datos de Clientes Potenciales.

<sup>86</sup> Ver Anexo 38. Cuestionario de Mejora Continua.

<sup>87</sup> Afirmación hecha por la Gerente de Ventas.

Como parte del rediseño se propone la contratación de un arquitecto, que conozca y domine los artículos ofrecidos por la empresa y pueda analizar planos, si se requiere, con el fin de brindar una opinión experta que se adapte a las necesidades del proyecto del cliente interesado en llevar a cabo una compra. Luego de la recomendación dada por parte de la empresa, el vendedor debe poner en claro los términos en los cuales se podría, esta, lograr:

1. El primer paso de esta actividad es la determinación de si lo que el interesado desea está o no en stock. Para ello se acceda al sistema de cómputo, Manager, donde se ubican los niveles de inventario de cada producto.
2. En el caso de que el producto se encuentre en existencias se realiza la cotización de acuerdo a los precios.
3. Si el producto forma parte de los pedidos especiales, entonces debe realizar la cotización basándose los costos de envío, consolidación y compra del producto así como los impuestos de aduana. Para determinar la fecha de entrega, se acude a una tabla, que está en poder de los vendedores, donde se ubican las duraciones históricas promedio de los pedidos de esta clase. La fecha de entrega se maneja dentro de un rango de tiempo, esto con el fin de que los clientes puedan planificar sus actividades tomando acciones preventivas o correctivas en el caso de que el pedido no llegue en el día esperado. El vendedor está en la obligación de informarle al interesado que el precio dado dentro de la cotización varía cada 15 días, por lo que si se decide a comprar luego de ese lapso de tiempo, será necesario actualizarla junto con la fecha de entrega.

Otro de los aspectos que deben ser puntualizados es el hecho de que, la garantía, se define dentro de un rango de tiempo específico y bajo un listado de defectos dados por el proveedor. Igualmente, si el consumidor requiere del traslado de un especialista, para que revise el inconveniente, deberá pagar por él<sup>88</sup>.

---

<sup>88</sup> Existen excepciones en las cuales el cliente no paga el traslado; para mayor detalle remitirse al proceso de servicio al cliente.

Según la percepción del comprador, con respecto al ofrecimiento del empleado, se tomará la decisión de si comprar o no. Se asocia, directamente, esta resolución con la pericia y conocimiento (tanto de los materiales que tiene la empresa como de saber que es lo que al comprador le gusta) que tenga el agente, pues su recomendación podrá o no llamar la atención del cliente. De ser su respuesta negativa, el vendedor, remite a la persona a servicio al cliente, donde se le aplicará el cuestionario de mejora continua, a fin de saber en que se falló y cambiar la metodología para el próximo contacto que se suscite.

Cuando el comprador está convencido que le conviene efectuar la compra, entonces el agente envía la Hoja Proforma<sup>89</sup> a la cajera, para que cree la factura. El cliente cancela la factura, donde si son pedidos de stock se cobra el 100% y puede a partir de ese momento, ir con el recibo a la bodega, para retirar su mercadería. Para pedidos especiales se cancela el 50% del monto y se recoge el recibo para presentarlo el día del retiro. Después de cobrar el dinero, la cajera debe introducir en la base de datos de ventas<sup>90</sup>, lo que en ella se le solicite.

Una vez concretada la venta el agente, llena la Hoja de Importaciones, si es un pedido especial y crea el cuadro de costos asociados a la compra de material que se llevará a cabo así como de los gastos implicados en su traslado. Esta información la envía al Jefe de Importaciones quien será el encargado de llevar a cabo las transacciones necesarias.

### **Procesamiento de Órdenes<sup>91</sup>**

Cuando la venta constituye un pedido especial, el proceso pasa a manos del Jefe de Importaciones, pues, con base en la información suministrada por el vendedor, este realiza la compra del material requerido al proveedor. Luego, también, se manda la orden de compra y se cancela el monto, según la factura enviada por el suplidor. Debido a que, en la encuesta aplicada, el menor porcentaje de satisfacción le fue atribuido al proceso de

---

<sup>89</sup> Hoja que contiene los datos del pedido que se ha realizado.

<sup>90</sup> Ver Anexo 34. Base de Datos de Ventas

<sup>91</sup> Ver Anexo 39. Diagrama SIPOC del proceso de Procesamiento de órdenes

entrega y que gran parte del cumplimiento de este está ligado con la calidad de entrada es que, se propone, mantener un contacto constante con los proveedores.

A pesar de que se tiene una tabla donde se detalla la posible duración de las importaciones<sup>92</sup>, esta no siempre acierta; por lo que, con el objetivo de mejorar la atención brindada y que el cliente esté preparado ante posibles retrasos, se lleva a cabo una minuciosa trazabilidad de la orden, donde se confirma la conclusión de cada etapa con el proveedor (ya sea del servicio o del producto). Así, se va comparando la fecha proyectada con la real, dentro del cuadro de seguimiento, para que, en el caso de que no coincidan, se pueda avisar con anticipación al cliente acerca del contratiempo.

Inicialmente se confronta la fecha de entrega ofrecida al comprador con el rango dado por el proveedor. Evidentemente, si el escenario más positivo muestra una fecha posterior a la ofrecida, se llama al interesado para indicarle un evidente retraso. De lo contrario se espera a que el proveedor comunique la finalización de orden para, realizar una nueva contraposición de fechas, si hay una variación, se procede a comunicar al cliente.

Las actividades de trazabilidad se repiten para la consolidación y los transportes. Así por cada atraso el comprador podrá estar preparado, gracias a los comunicados. El cuadro de seguimiento es finalizado cuando la compra llega a la bodega de Alumimundo. En ese momento, se llama al cliente para indicarle que puede retirar su mercadería, a partir de la fecha en que se le comunica y hasta que transcurra un mes. Luego de cumplido ese lapso, los productos pasan a formar parte del inventario de la empresa.

#### 3.4.2.5.2 Diseño de los reportes y las entradas

Cabe destacar que para los requerimientos de información propuestos (Captura y Procesamiento de órdenes, Servicio al Cliente y los procesos de Alisto y Despacho), se diseñó una o más entradas<sup>93</sup> para cada uno con su respectivo reporte como salida. Estas

---

<sup>92</sup> La Cuadro fue realizada basándose en la experiencia que a lo largo de los años han tenido con los proveedores.

<sup>93</sup> Entradas: se refieren a los medios físicos o electrónicos por medio de los cuales se registran los datos que posteriormente son utilizados para generar los reportes.

entradas recolectan los datos necesarios para la generación del reporte, el cual resume los principales resultados para la medición del desempeño y base para la toma de decisiones. Cada uno de los reportes tiene definido una meta que se espera conseguir y que están definidas en las matrices de Gestión de Información.

Es importante recordar que los reportes se caracterizan por 3 dimensiones, las cuales se toman en cuenta para el diseño de los mismos:

1. Tiempo:

- a. Oportunidad: se suministra en el momento que se requiere.
- b. Actualidad: es reciente al momento de suministrarse. La información se actualiza conforme se generen nuevos datos.
- c. Periodo: está supeditado a un lapso de tiempo definido. Cada reporte tiene una frecuencia para ser entregado al usuario.

2. Contenido:

- a. Exactitud: la información debe estar libre de errores. La persona responsable de generar la información es el encargado de velar por que la información sea digitada correctamente; debe corroborar al azar.
- b. Pertinencia: corresponde a las necesidades de información del usuario. Está ligado a cada requerimiento de información para cada proceso o información relativa al cliente final. Cumplen la función de facilitar la toma de decisiones o detectar un problema u oportunidad.
- c. Sintetización: se proporciona únicamente la cantidad requerida.
- d. Fiabilidad: alto nivel de confianza en la certeza de la información que contiene el reporte y la fuente de la que provienen los datos.
- e. Comprensibilidad: facilidad en el entendimiento de la información que se requiere transmitir. No debe prestarse a errores de interpretación.

3. Forma:

- a. Claridad: se suministra en un formato que sea fácil de comprender.
- b. Presentación: se utiliza la presentación narrativa, numérica y gráfica.

- c. Medio: los medios son vía Internet y física. En caso de que las personas no se encuentren en la oficina y o tengan acceso a Internet pueden darse de manera telefónica.

Los tipos de información que comprende los diferentes reportes diseñados son:

- Información operativa: información que contiene datos de la empresa referente a operaciones en un corto periodo de tiempo. Su frecuencia es irregular.
- Información de status: monitorea el desempeño de las unidades, procesos y para verificar que las metas se hayan cumplido. Se actualizan los datos a lo largo del tiempo con frecuencia fija.
- Información histórica/comparativa: expresa la tasa de cambio de la ejecutoria de la organización.

Con el fin de estandarizar el formato de los reportes, se proponen los siguientes elementos que deben contener:

- Título del reporte
- Nombre del responsable de generar la información
- Nombre del usuario del reporte
- Fecha del reporte
- Período analizado
- Gráficos del indicador de gestión, que muestre comportamiento actual, histórico y meta
- Cuadros de los datos del gráfico

En relación con los gráficos, los mismos deben presentar el comportamiento histórico (cuando se cuenta con la información necesaria), el comportamiento real y el comportamiento presupuestado (meta). Esto refleja la tendencia del indicador y permite determinar la brecha con respecto a la meta establecida. En un principio, los reportes no contendrán la tendencia histórica debido a que todos corresponden a una propuesta; sin embargo el manejo y control de los indicadores con la frecuencia establecida permitirá establecer el comportamiento histórico.

Cada reporte cuenta con diferentes entradas, las cuales registran los datos. Éstas cuentan con siguientes elementos básicos:

- Cronología
- Entidad o entidades a ser descritas
- Datos que señalan los atributos de la entidad
- Identificación del generador de la entrada

Seguidamente se sigue la misma metodología en el desarrollo del siguiente macroproceso de la Logística Interna.

### ***3.5 MACROPROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS***

Continuando con el análisis presentado en el capítulo anterior, al macroproceso de Administración de Inventarios se le identifican los procesos que lo componen, de entre los cuales se seleccionan en el transcurso del diseño los que fueron desarrollados, completos o bien, se le aplicó el ciclo de gestión en parte debido al impacto que brindarán a la empresa, el costo beneficio de desarrollarlo, o por petición por parte de la organización, en las fases propuestas de planificación y control. Se tienen definidos los procesos de:

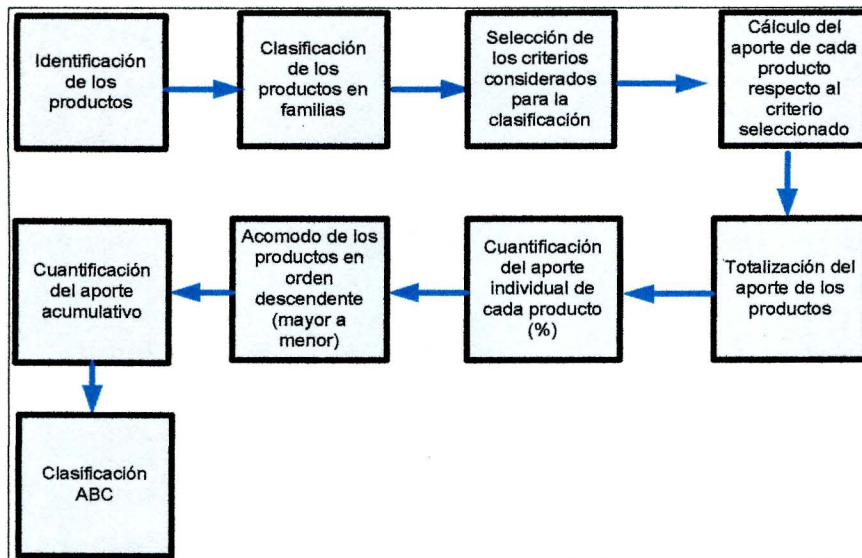
- Segmentación de Productos
- Análisis de la Demanda
- Distribución de Inventarios
- Política de Control de Inventarios.

En el proceso de Segmentación de Productos es donde se considera la clasificación ABC de los mismos, permitiendo con ello identificar la importancia relativa de cada uno basado en los criterios seleccionados y considerados por la empresa, para facilitar la toma de decisiones y el análisis integral respecto a las políticas de todas las fases en los Macroprocesos de la Logística Interna.

Las actividades que son necesarias para llevar a cabo la Segmentación de Productos son las que se muestran en el siguiente diagrama:



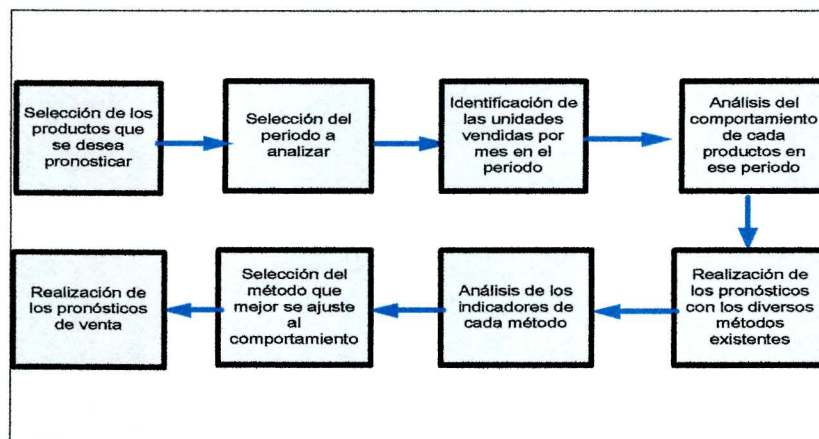
**Figura 9 Actividades de la Segmentación de Productos**



Fuente: Los Autores

Por otra parte el proceso de “Análisis de la Demanda” es donde se considera la identificación del comportamiento de los productos respecto al tiempo, y que permite el pronóstico de la demanda futura. Las actividades que se involucran son:

**Figura 10: Actividades del Análisis de la Demanda**

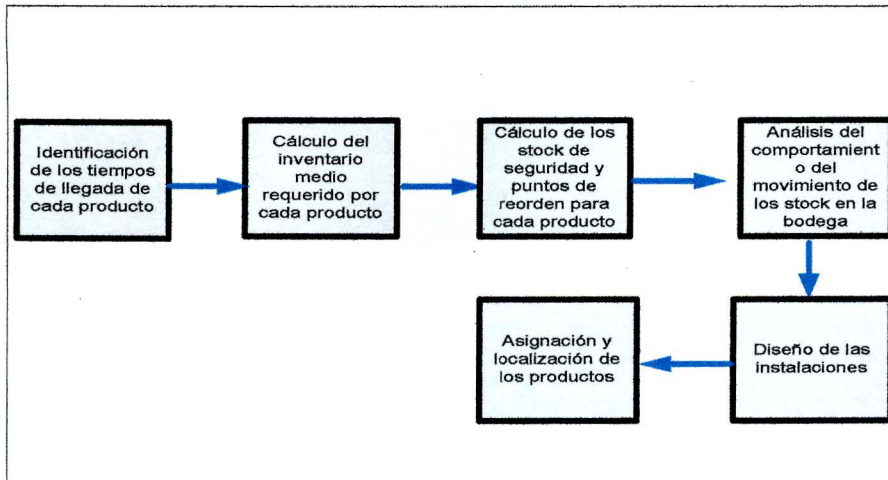


Fuente: Los Autores

Seguidamente en el proceso de Distribución de Inventarios es donde se consideran las cantidades de stock de seguridad, puntos de reorden, diseño de las instalaciones, asignación y localización de los productos y demás consideraciones que son resultado del

pronóstico de las necesidades futuras que le permitan a la empresa hacer frente a la demanda y lograr obtener el mayor beneficio posible de un ciclo eficiente de la logística. Las actividades que conforman el proceso son:

**Figura 11 Actividades de la Distribución de Inventarios**



A continuación se desarrollan las fases de gestión para los procesos o actividades según aplique:

### **3.5.1 FASE: PLANIFICACIÓN.**

#### **3.5.1.1 Segmentación de los Productos**

Para mostrar la gestión diseñada en el proceso se siguen los pasos establecidos previamente tanto para la planificación como para el control. Seguidamente se analizan los pasos de la figura 2: “Diagramación de actividades relacionadas con la fase de planificación” para elaborar dicha fase en el proceso en cuestión.

Para llevar a cabo la actividad de “evaluación de las condiciones actuales del proceso” se utilizaron los resultados obtenidos en el diagnóstico del presente estudio. La siguiente actividad considerada es la definición de las políticas, en donde la política propuesta en el diseño para la Segmentación de los Productos es:

Mantener debidamente identificados los comportamientos de la totalidad de los productos que comercializa la empresa, basándose en los criterios considerados en el momento particular por la Alta dirección como representativos de la relevancia e importancia de

cada producto, con el propósito de mantener información veraz, oportuna y fiel que le facilite la toma de decisiones críticas como los son la planificación de las importaciones de los productos de mayor importancia que optimicen los resultados del negocio, y el acomodo de la mercadería en la bodega basado en la importancia relativa de cada producto mejorando con ello los procesos subsecuentes.

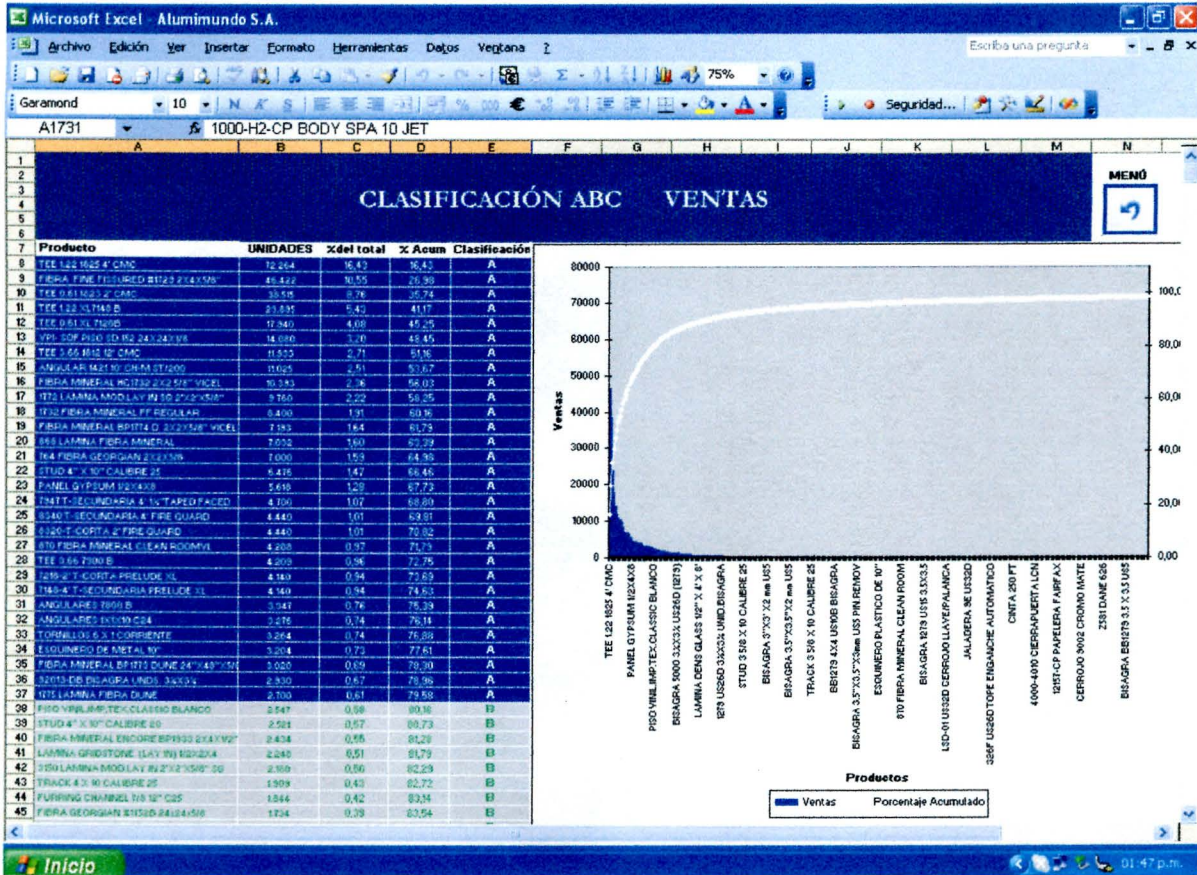
En vista que por las razones previamente comentadas no se desarrolla en la totalidad cada actividad de la fase de planificación para cada proceso considerado, se seleccionó con criterio de la organización cual de las mismas les representa mayor beneficio para así desarrollarlas. Es por ello que se continua el análisis en el “Establecimiento de un Plan de Acción”.para este proceso particular.

El Plan de Acción se basa en el uso continuo de la herramienta llamada “Herramienta para la Administración de Inventarios” diseñada por los autores. Esta herramienta contempla la “Clasificación ABC de productos” en un módulo que da las opciones de que se realice un ABC considerando la información de las ventas mensuales de la empresa, y utilizando alguno de los criterios seleccionados por la organización como relevantes: las ventas, o el margen de contribución, en vista que con el primero se logra identificar los productos que generan mayor liquidez y con el segundo los productos que generan mayor utilidad. Asimismo se da la opción de un ABC general que considera tanto las ventas como el margen de contribución. La herramienta a lo interno de su programación automáticamente realiza cada una de las actividades que componen el proceso de Segmentación de Clientes y brinda los siguientes resultados<sup>94</sup>:

---

<sup>94</sup> Esta herramienta no fue incluida en el disco compacto que incluye el Proyecto de Graduación debido al acuerdo de confidencialidad que se realizó con la empresa

Figura 12: Resultados de la Segmentación de los Productos



Fuente: Los Autores

### 3.5.1.2 Análisis de la Demanda.

De igual manera para la evaluación de las condiciones actuales del proceso se utilizan los resultados del diagnóstico. Por lo que siguiendo el diagrama de las actividades de la planificación corresponde el establecimiento de la política, que para el caso del Análisis de la Demanda es:

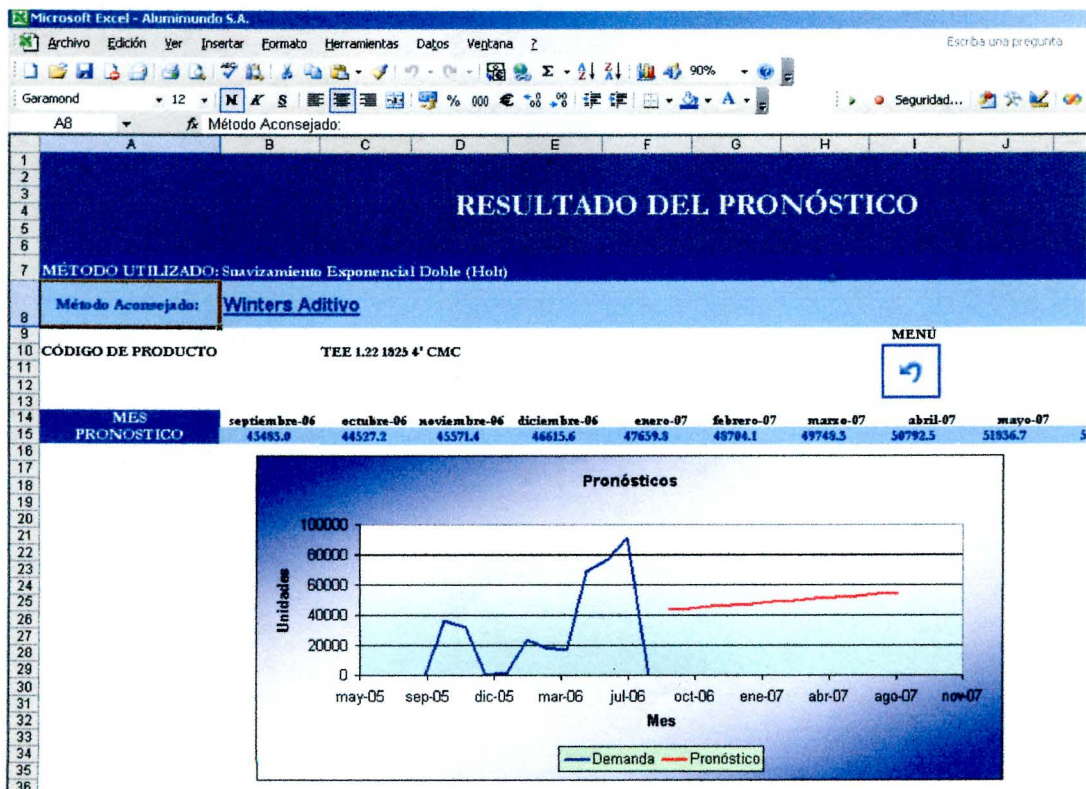
La política de la organización es hacer uso del comportamiento histórico de ventas para la realización de los pronósticos de la totalidad de los productos usando los diversos métodos existentes y escogiendo los resultados del método que mejor se adecua al comportamiento, haciendo uso en todo caso del sentido común y del conocimiento de eventos especiales que se deban de considerar, con el fin de mantener siempre disponible

el producto necesario para satisfacer la demanda y optimizar con ello las ventas y el movimiento de la mercadería.

Igualmente la fase de planificación del Análisis de la Demanda está contemplada en la herramienta llamada “Herramienta para la administración de inventarios” en donde se podrá pronosticar un producto seleccionado y con el método de pronósticos que se desee. Como resultado se obtiene la cantidad de productos pronosticados para los próximos 12 meses y el método de pronósticos aconsejado según el comportamiento de las ventas. También se da la opción de pronosticar la demanda de los siguientes 12 meses de todos los productos con que cuenta la empresa.

De esta manera, la herramienta en su programación considera todas las actividades descritas en la figura 2 del presente documento, y brinda los siguientes resultados:

**Figura 13 Resultados de la Segmentación de los Productos**



Fuente: Los Autores

### **3.5.1.3 Distribución de Inventarios.**

De igual manera para la evaluación de las condiciones actuales del proceso se utilizan los resultados del diagnóstico. Por lo que siguiendo el diagrama corresponde el establecimiento de la política, que para el caso de la Distribución de Inventarios es:

“Hacer uso de la información obtenida en los procesos de Segmentación de los Productos y Análisis de la Demanda como medio para lograr el manejo de los niveles de stock, con el propósito de gestionar los recursos necesarios para administrar los inventarios tales como:

- La utilización del 80% de espacio disponible dentro de la bodega.
- Exactitud en la localización de al menos 95%
- Porcentaje de diferencia entre el S.S. y el P.R. calculado y real no mayor al 10%
- Cumplimiento del 100% de los apartados de la Boleta de Salud Ocupacional”

Las dos actividades de la fase de planificación desarrolladas para este proceso fueron la creación del plan de acción y la asignación de recursos, en vista del interés mostrado por la organización, y por el costo beneficio implícito del mismo. Como se muestra a continuación:

#### 3.5.1.3.1 Plan de Acción

#### **Diseño de las Instalaciones**

Como propuesta complementaria en la fase de diseño y componente integral de las propuestas realizadas por el grupo de trabajo se propone el “Rediseño de la bodega” de Alumimundo, donde se busca hallar una mejor posición para las áreas de trabajo y el equipo.

Las condiciones actuales en las operaciones de la bodega que se pusieron de manifiesto en el diagnóstico se mencionan a continuación:

- Congestión y deficiente utilización del espacio ya sea cuadrado o cúbico.
- Excesivas distancias a recorrer en el alisto de la mercadería.
- Trabajadores realizando operaciones peligrosas y arriesgadas.
- Disconformidad en los empleados.

Lo encontrado en cada una de las áreas en las que se realizarán mejoras se detalla a continuación:

- Bodega principal: Actualmente la bodega se encuentra sobre utilizada en un 13% en su espacio cuadrado disponible, y sub utilizada en un 35% del espacio cúbico disponible, en vista que no se tiene demarcación alguna, ni estantería.
- Área de pedidos especiales: Se considera que actualmente no existe un área dedicada exclusivamente para tal fin, y simplemente se utiliza el espacio que se considera en cada momento particular que está sobrando. Los productos de pedidos especiales se confunden y revuelven con los de stock, y no se sabe de cuanto espacio se dispone para tal fin.
- Zona de “Picking”: Actualmente inexistente como tal.
- Zona de productos bajo llave: Existe un área de productos “bajo llave” en donde se mantiene una similitud en la propuesta pero se encuentra en el extremo mas alejado de la bodega y no se cumple con el propósito inicial de su creación, en vista de la necesidad de almacenar productos sin espacio identificado.
- Área de escritorio, descanso y alimentación: Actualmente el escritorio y la computadora se encuentran en una ubicación ideal, en vista que se encuentra contiguo a la puerta principal, únicamente se requiere dedicarles un área mayor que les garantice la movilidad adecuada. Sin embargo, el área de descanso y alimentación no cuenta con un área delimitada y se encuentra mal ubicado.
- Áreas de seguridad: Son inexistentes en la totalidad de la bodega.

El objetivo principal del rediseño propuesto es el solventar los problemas encontrados mencionados anteriormente, considerándolos oportunidades de mejora. Los objetivos se mencionan a continuación:

- Mejorar la utilización del espacio cúbico en la bodega.
- Disminución de los tiempos de acomodo y alisto. Para el acomodo y el alisto se espera una disminución en los tiempos asociados por medio de la creación de un área de pedido especial cercana a la puerta principal, la zonificación por áreas y la codificación de la localización de los productos. Con respecto al alisto esta

operación disminuirá el tiempo total como consecuencia de los recursos asignados a la hora de rediseñar el proceso<sup>95</sup>.

- Establecer los requerimientos de salud ocupacional necesarios para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores con el fin de garantizar un ambiente libre de accidentes al mismo tiempo que se cumpla con la legislación actual.

Para desarrollar el plan de acción se consideraron los principios básicos de distribución.

El plan de acción se detalla a continuación:

La distribución propuesta se centra en preparar a la empresa para ordenar la mercadería y hacer uso del espacio cúbico disponible, basándose en los cálculos obtenidos de clasificación ABC de la mercadería utilizando el criterio de frecuencia de pedidos, esto es la cantidad de facturas en las que aparece un producto específico. Lo anterior se analizó para un periodo de 6 meses<sup>96</sup>.

La clasificación ABC es un instrumento eficaz para solucionar los problemas de ubicación de los productos en función de las salidas de cada producto, por lo que se vuelve relevante cuantificar la cantidad de salidas existentes para cada producto y determinar la zona<sup>97</sup> en la que se debe ubicar cada producto según la clasificación a la que pertenece. El tamaño de cada zona y en general el área destinada a para cada uno de los productos dependerá de la cantidad máxima que debe haber en la bodega de ese producto<sup>98</sup>.

La bodega aumentará su uso cúbico con la utilización en ciertos sectores de estantería sencilla, con el propósito de tener mayor capacidad de almacenamiento y con lo cual se pretende eliminar el faltante de orden, la inexistencia de pasillos y mejorar la seguridad general para el empleado.

Se delimita el proyecto en ciertos aspectos:

---

95 Ver Apartado de Rediseño de los Procesos de Alisto y Despacho

96 Ver Anexo 40: Resultados ABC en frecuencia de pedido

97 Ver Anexo 41: Zonificación ABC

98 Ver Anexo 42: Cálculo de cantidad máxima de productos



- El área para pedidos especiales se ubicará al costado izquierdo de la entrada principal en vista que se prevé un movimiento continuo de la mercadería almacenada en este sector.
- El área de descanso y alimentación se reubicará a una localización mas cercana a la puerta principal para hacer uso eficiente de la ventilación y la luz natural que ingresa por ese sector.
- Se mantienen las entradas y salidas actuales debido a que estas están ubicadas del lado de los accesos de camiones. Se descarta la abertura de entradas de aire o puertas en otras partes del edificio en vista que se encuentra en el perímetro de la propiedad y va en contra de la reglamentación municipal.
- Las áreas de seguridad se establecerán de acuerdo a la distribución final, y a las columnas existentes, de modo que se garantice el acceso a una de ellas desde cualquier punto de la bodega.

La descripción por área de la bodega se menciona a continuación:

- Bodega principal:

Esta bodega se mantiene en su ubicación actual, ya que este lugar presenta las mayores facilidades para descargar la materia prima por estar cerca de la empresa. Se propone la utilización de estantería sencilla para los productos A según la clasificación ABC de salida de productos, en donde los montacargas existentes son suficientes para manipular estos productos.

Asimismo se plantea la demarcación de un área de “almacenamiento a piso” en donde los productos de menor frecuencia de pedidos serán acomodados sin existencia de pasillos en dicha área y donde se hará uso del espacio cúbico en los casos en que la mercadería lo requiera. El “almacenamiento a piso” se utilizará también para los productos A y B de dimensiones no apropiadas para la estantería. Con el objeto de llevar acabo lo expuesto anteriormente, se propone la demarcación del pasillo central que alcance la mitad de la bodega, alcanzando con ello pasar por las distintas áreas propuestas, así como pasillos secundarios en la zona de estantería y otros según se observa en los planos propuestos.

- Áreas de pedidos especiales:

Se ubicará de la entrada principal inmediatamente al costado derecho, y tendrá un volumen de  $900 \text{ m}^3$  sin pasillos demarcados en su interior y sin estantería, de modo que se pueda almacenar cualquier tipo de productos que sean pedidos por los clientes.

- Zona de “Picking”:

Dicha zona se ubicará en el costado derecho de la entrada principal, en donde se almacenarán los productos que requieran un alisto fácil y veloz, y para los que se requiere mantener bajo llave por motivos de seguridad. Contará con estantería sencilla, en donde la mercadería extra será ubicada entarimada en la parte superior sin necesidad de mantener bajo llave. También contará con un área de piso en donde se ubicará la mercadería de dimensiones mayores y con alta frecuencia de pedido.

Esta destinada a la recuperación de los productos de sus lugares de almacenamiento y a su preparación para ser despachados adecuadamente. Dicha selección se puede dar en casos en donde se recoge un solo producto de una ubicación concreta, o en la llamada “ruta de recogida” donde se recogen varios productos antes de volver a la zona de preparación.

- Área de escritorio, descanso y alimentación:

Para la computadora y el escritorio, aunque se mantendrá su ubicación actual, se dispondrá de un área mayor, garantizando el espacio para la silla y el pasillo secundario respectivo, que permita el libre tránsito de las personas hacia los servicios sanitarios. Será un rectángulo de 2,2 m de ancho y 2,5 m de largo. Para el área de descanso y alimentación se ubicará en una posición más cercana a la entrada principal y se demarcará en forma de cuadrado, con un área de  $9 \text{ m}^2$ .

El baño y la ducha se mantendrán en la posición actual y con las dimensiones actuales ( $5,2 \times 1,6 \text{ m}$ ), sin embargo, se recomienda su remodelación y mejora en las condiciones existentes para mejorar la satisfacción del personal.

- Áreas de seguridad:

Se dispondrá de  $1 \text{ m}^2$  por cada  $50 \text{ m}^2$  ubicado estratégicamente contiguo a una columna o punto antisísmico, con un extintor para todo tipo de fuego (clase ABC) y debidamente demarcado. De modo que desde cualquier punto de la bodega se pueda acceder a dichas localizaciones en caso de emergencia.

La distribución propuesta se muestra a continuación:

**Figura 14: Distribución Propuesta de la Bodega**



Como parte de la propuesta, se recomienda el tipo de estantería según las condiciones de la bodega y las características de los productos que se almacenan en esta. La estantería propuesta se describe a continuación:

La estantería seleccionada es la estantería simple, el detalle de este se muestra en el Cuadro:

**Cuadro 26 Detalle de estantería propuesta**

Tipo de estantería	Peso	Preparación de pedido	Volumen	Tipo de objetos que almacena
Paletización (de 3,5 y 4,5 m de altura, para alcanzar 5 y 6 m máximo respectivamente)	2000 kg por nivel	Carretillas elevadoras y/o Manual	1110 m <sup>3</sup>	Mercancías sobre paletas que no sobrepasen el peso máximo permitido por paleta

Fuente: Vértice S.A

1. La estantería consta de marcos de 3,5 m y 4,5 m de altura (dependiendo de la altura máxima de la zona en donde se ubicarán), y de largueros entre cada par de marcos de 2,7 m, con la capacidad de almacenar 2 tarimas por sección, como se observa en la siguiente figura:

**Figura 15: Estantería propuesta**



Fuente: Vértice S.A.

2. La estantería debe llevar un letrero colocado en un lugar visible indicando la carga máxima por estante y la carga máxima por sección o por módulo. La carga máxima o nominal indicada para la estantería en una unidad de estante está relacionada con la carga uniformemente repartida en el estante. Si la estantería

está sometida a una carga puntual, hay un riesgo de que sufra una deformación permanente y se curvará.

Para el almacenamiento ya sea en estantería o piso se definen unidades de manipulación. Las unidades de manipulación se les llaman al conjunto de mercancías que se agrupan con el fin de facilitar su manejo, transporte o almacenamiento. Existen gran variedad de formas y medidas para contener unidades de manipulación como los son: las cajas, bandejas, batches, sacos, rollos, paquetes y paletas.

Para el manejo de los productos en la bodega se utilizará la unidad de manipulación en la que venga el producto empacado, pero además para algunos de estos se podrá utilizar las paletas, estos son los productos para los que las características permiten que se simplifique el transporte con el uso de esta unidad de carga. Las paletas se definen como plataformas horizontales utilizadas como base para apilar, almacenar, manipular y transportar cargas en general mediante el uso de algún mecanismo elevador adecuado.

La paleta analizada será la sencilla de 4 entradas de dimensiones 1000x1000 ya que es la recomendada para controlar la calidad y el tipo de materiales empleados en ella. Además, la más utilizada en Costa Rica. El peso máximo permitido en estas paletas es de 1000 kg y la altura máxima de 1,45 m siempre que la carga no presente problemas de estabilidad.<sup>99</sup>

Para el transporte y manipulación de los productos en la bodega es necesario equipo de manutención y este se propone dentro de este plan de acción. Los equipos de manutención son utilizados para realizar las actividades de: entrada de mercadería, almacenamiento de mercadería y retirada de mercadería. El tipo de carga a manipular y el sistema de almacenamiento determinan el equipo de manutención que puede utilizarse.

El que se propone utilizar en la bodega de Alumimundo es el equipo para el manejo de cargas unitarias (sobre todo paletas). La finalidad fundamental de estos equipos es la

---

99 Fuente: Vértice S.A

manutención de paletas. Pero, en ciertos casos también puede emplearse para transportar otras mercancías, como lo son los objetos largos. Se pueden manipular otro tipo de objetos modificando el accesorio de elevación de una carretilla. Los propuestos son la manual y montacargas, estos se explican a continuación:

Montacargas: los montacargas eléctricos son los adecuados para funcionamiento continuo en interiores, esta es la más silenciosa. Las otras fuentes de energía producen gases de escape tóxicos.

La empresa posee uno de estos montacargas eléctricos por lo que no será necesaria su compra. Además, posee dos montacargas de gasolina que serán utilizados únicamente en los casos en que el montacargas eléctrico no sea suficiente para el trabajo.

#### 3.5.1.3.2 Asignación de Recursos

##### **Plazos para la ejecución: Recursos empleados**

En esta etapa del proyecto se presenta la propuesta de diseño y ejecución de la distribución de planta la bodega de Alumimundo. Esta consiste en preparar a la empresa para el impacto que tendrá en el área el reacomodo, demarcación y almacenamiento de la mercadería en las ubicaciones recomendadas. Para esto se toma en cuenta las oportunidades de mejora encontradas en el diagnóstico y la dirección que la empresa tomará en el futuro con tal de determinar cual será la estrategia a seguir. Se requiere aumentar el uso del espacio cúbico, reacomodar la mercadería basados en el ABC de frecuencia de salida de la bodega, y utilizar estantería para los productos que lo requieran y sean clase A en el ABC de ventas y margen para que con ello se pague la inversión.

Esta propuesta de diseño contempla un plan de ejecución, el cual consiste en analizar las etapas del proyecto; en las que se incluye una descripción, así como los eventuales problemas, las acciones preventivas, correctivas y contingenciales que puedan darse durante este proceso. Lo anterior con el fin de lograr un diseño que este de acorde con los objetivos estratégicos que busca la empresa, así como el satisfacer al cliente, ofreciéndoles productos de calidad en los momentos en que sean solicitados.

Mediante el acomodo propuesto de mercadería, el uso de estantería, la demarcación del piso, y la división en áreas de alisto como “cross docking”, “pick in”, y almacenamiento a piso en zonificaciones ABC se mejora el uso del espacio cúbico, la satisfacción y seguridad, y la flexibilidad, por lo que se llega a cumplir con los principios de diseño propuestos como prioritarios.

### **Propuesta de Ejecución**

Para realizar una nueva distribución y una zonificación dentro de la bodega, se requiere la autorización de la gerencia de Alumimundo y un informe a la junta directiva, con el objeto de comunicar los cambios que se darán.

#### ***Descripción general del plan de acción***

El plan de ejecución se divide en 15 etapas. En éstas se definen las diversas actividades que se llevarán a cabo para realizar el cambio propuesto. Este proceso se efectuará de modo que se evite el paro total de las labores de la bodega, realizando actividades simultáneas en distintas áreas.

El proyecto tendrá una duración de 133 días. Para la descripción de cada etapa se establecieron varios elementos, los cuales se describen como sigue:

- a. *Objetivo:* Es el fin que se debe satisfacer al concluir la etapa.
- b. *Pasos:* En algunas de las etapas se requiere una especificación de los pasos a seguir para alcanzar los objetivos.
- c. *Responsables:* Serán los encargados de velar por el cumplimiento de las actividades en los tiempos establecidos para cada una.
- d. *Recursos:* Se establecen los recursos necesarios para el desarrollo de la etapa.
- e. *Tiempo de desarrollo de la etapa:* Establece la duración de la etapa.

#### ***Etapas del plan de ejecución***

##### **Etapas I – Discusión de la propuesta y plan de ejecución**

- **Objetivos:** Discutir con la gerencia el proyecto elaborado.
- **Responsables:** Grupo encargado del proyecto.

- Recursos: Habilitación de la sala en la cual se expondrá y discutirá, y tiempo de los asistentes a la reunión.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se llevará a cabo durante los primeros quince días del mes de enero del presente año. Tiene una duración de 2 horas.

### **Etapa II – Preparar al personal para el cambio**

- Objetivo: Informar a los bodegueros acerca de los objetivos del proyecto y los beneficios que éste conlleva.
- Responsables: Jefe de Importaciones y Gerente General
- Recursos: Tiempo de bodegueros, tiempo de los miembros del equipo responsables de la realización de las conferencias y utilización de herramientas audiovisuales.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se iniciará una vez aceptada la propuesta por parte de la empresa. Consta de una reunión de 2 horas.

### **Etapa III – Realizar preparativos en almacenaje de mercadería**

- Objetivos: Valorar los días de movimientos en la mercadería provocados por la demarcación de las zonas e inserción de la estantería, con el objeto de coordinar previamente la llegada de los contenedores aumentando la utilización de las diversas zonas de la planta momentáneamente, y de la bodega contigua.
- Pasos:
  - Coordinar con la Jefe de Importaciones la llegada de los contenedores con los pedidos en los días donde no se realizarán las demarcaciones ni la instalación de la estantería, antes del inicio de los mismos, y utilizar la capacidad de la bodega contigua para el almacenamiento, con el fin de satisfacer la demanda y no cambiar las fechas estipuladas en los contratos con los clientes, manteniendo abastecida la bodega en todo momento
- Responsables: Departamento de Ventas, Jefa de Importaciones, Gerencia General, Encargado del proyecto.
- Recursos: Tiempo de los encargados para la coordinación con el personal, mano de obra y recursos materiales. Tiempo adicional de la utilización de la bodega contigua para satisfacer la demanda requerida.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se efectuará posterior a la primera etapa. Tendrá una duración de 7 días.



#### **Etapa IV – Realizar preparativos para etapas posteriores**

- Objetivos: Realizar los preparativos y cumplir los requerimientos necesarios para llevar a cabo las etapas posteriores...
- Pasos:
  - Contactar las empresas encargadas del movimiento de la mercadería y de los cambios estructurales (baño, demarcación y zonas de seguridad).
- Responsables: Departamento de Ventas, Gerencia General, Encargado del proyecto, Empresa contratista y Empresa constructora.
- Recursos: Tiempo de los encargados para la coordinación con el personal, para los trámites y permisos de construcción, papeleo y mano de obra.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se efectuará posterior a la primera etapa. Tendrá una duración de 15 días.

#### **Etapa V – Disminución de la temperatura en la Bodega**

- Objetivos: Aislar el techo de la bodega para mejorar las condiciones climatológicas de la bodega.
- Responsables: Jefe de Importaciones, Encargado del proyecto, pintores contratados.
- Recursos: mano de obra, materiales y equipo para el aislamiento, tiempo del Jefe de Importaciones y del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se iniciará una vez concluida la etapa anterior. Tendrá una duración de 15 días.

#### **Etapa VI – Movimiento de la Mercadería a zonas temporales de almacenamiento**

- Objetivos: Trasladar la mercadería a las zonas establecidas para tal fin.
- Pasos:

1- Se traslada la mercadería que se encuentra en la zona de pedidos especiales a la bodega contigua.

2- Se eliminan divisiones existentes de la zona de cerrajería.

3- Se adecua correctamente este espacio para ser utilizado como zona de almacenamiento a piso C.

4- Se elimina la estantería existente en la zona donde se ubicará el área de pedidos especiales y se adecua dicha área para el almacenamiento a piso cross docking.

5-Se transporta la mercadería que se ubica cercana a la entrada principal y se lleva a la bodega secundaria, hasta llenar al máximo la capacidad de la misma.

- Responsables: Departamento de Ventas, bodegueros, personal temporal de la bodega, Jefa de Importaciones y Encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra para el traslado, maquinaria y equipo para la construcción y traslado, materiales para construcción y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: posterior a la finalización de la etapa anterior.  
Duración: 15 días.

#### **Etapa VII – Modificaciones estructurales en el baño**

- Objetivo: Remodelar los servicios sanitarios actuales, brindando confort y salud a los colaboradores de la bodega.
- Responsables: Empresa constructora y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales y equipo necesarios para la construcción, y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta etapa inicia al finalizar la anterior y tiene una duración de 15 días.

#### **Etapa VIII – Demarcación de las áreas de pedidos especiales (cross docking), el área de “pick in”, el área de escritorio, de descanso y de los pasillos principales y secundarios ubicados cerca de la entrada.**

- Objetivo: Demarcar los espacios dedicados a estos rubros según la propuesta.
- Responsables: Mano de Obra y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales y equipo necesarios, y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta etapa inicia al finalizar la anterior y tiene una duración de 3 días.

#### **Etapa IX – Movimiento de la mercadería ubicada en el perímetro de la bodega hacia las zonas ya demarcadas.**

- Objetivo: Ubicar temporalmente dicha mercadería en este sector con el propósito de demarcar el resto de la bodega.
- Pasos:

1- Traslado de la mercadería restante de la bodega ubicada en el perímetro y en la antigua zona de cerrajería a las áreas destinadas a pedidos especiales y “pick in”

2- Limpieza y preparación del área para ser demarcada.

- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, personal temporal de la bodega, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo para el traslado y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta inicia al finalizar la demarcación de las zonas de pick in y pedidos especiales y presenta una duración de aproximadamente 15 días.

#### **Etapa X – Demarcación del resto de la bodega**

- Objetivo: Finalizar la demarcación de la bodega según el resto de las zonas y sus respectivos pasillos.
- Responsables: Empresa contratista y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales y equipo necesarios, y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se inicia después de la etapa anterior. Duración: 3 días

#### **Etapa XI – Acomodo de la mercadería en zonificación de piso B y C, y utilización de la bodega secundaria para el resto de los productos de modo momentáneo.**

- Objetivo: ubicar la mercadería perteneciente a la zonificación B y C según el ABC de frecuencia de salida con el propósito de despejar el área en donde se necesita instalar estantería.
- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, personal temporal de la bodega, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo para el traslado y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se inicia después de la etapa anterior. Duración: 7 días.

#### **Etapa XII – Instalación de la estantería en el área de “Pick In”**

- Objetivo: instalar la estantería recomendada en el área de “pick in” con el propósito de aumentar el uso del espacio cúbico en los productos que requieran de dicha inversión.
- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, Empresa Contratista, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo para el traslado y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta inicia al finalizar el acomodo de la mercadería en las zonas B y C, y de despejar el área de “pick in” y presenta una duración de aproximadamente 22 días.

**Etapa XIII – Acomodo de la mercadería en las zonas de “pick in” y pedidos especiales**

- Objetivo: acomodar la mercadería restante en las ubicaciones planificadas, desocupar la bodega secundaria y dar los retoques finales necesarios en dichas áreas.
- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, personal temporal de la bodega, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo para el traslado y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta inicia al finalizar la etapa anterior y presenta una duración de aproximadamente 15 días.

**Etapa XIV – Instalación de mobiliario para las áreas de pedidos especiales, computadora y escritorio.**

- Objetivo: instalar el mobiliario recomendado para dichas áreas en los espacios determinados para tal fin.
- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo requerido, y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta inicia al finalizar el acomodo de la mercadería en las zonas de “pick in”, y de despejar las áreas involucradas y presenta una duración de aproximadamente 3 días.

### **Etapa XV – Retoques finales**

- Objetivo: inspeccionar los cambios realizados y analizar si existen modificaciones menores que realizar sobre el plan original.
- Responsables: Jefa de Importaciones, bodegueros, Gerente de Ventas, Gerente General, y encargado del proyecto.
- Recursos: Mano de obra, materiales, maquinaria y equipo requerido, y tiempo del encargado del proyecto.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Esta es la etapa final y presenta una duración de aproximadamente 7 días.

### **INTEGRACIÓN DEL PLAN**

Con el objeto de asegurar el éxito del proyecto, y permitir una integración del plan de ejecución adecuada, se toman en cuenta las consideraciones planteadas a continuación:

Dentro del plan de ejecución se presentan puntos críticos que requieren de un monitoreo constante ya que generan efectos negativos y pueden repercutir de esta forma en el desarrollo del proyecto, por lo que es necesario establecer acciones preventivas, correctivas, y contingenciales que permitan enfrentar este tipo de problemas.

El siguiente Cuadro muestra las actividades principales que generarían en un determinado punto crítico y la razón para que esto suceda:

**Cuadro 27 Puntos críticos**

<b>Actividad</b>	<b>Razón</b>
Traslado de mercadería a la bodega secundaria	Daño a mercadería, desorden y caos.
Modificaciones estructurales en el baño	Daño a mercadería. Obstrucción de pasillos debido a la falta de espacio para almacenar durante el proceso de remodelación.
Aislamiento del techo	Daños a la mercadería, no aplicación de manera correcta del aislante térmico.
Demarcación de las áreas y pasillos	Daños a la mercadería, y no demarcación correcta de las áreas.
Instalación de la estantería y del mobiliario	Atrasos en el proyecto Mala instalación de estantería al no seguir las especificaciones de forma correcta.

Fuente: Los Autores

Durante la ejecución de las diferentes etapas anteriormente planteadas, se presentarían percances, por lo que es necesario formular las acciones tanto preventivas como correctivas y contingenciales pertinentes para hacer frente a los mismos.<sup>100</sup>

## **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### ***Diagrama de Gantt***

El diagrama de Gantt se construyó con el objeto de visualizar el comienzo, duración y fin de cada una de las etapas planteadas en la propuesta de ejecución.

---

<sup>100</sup> Ver Anexo 43: Acciones preventivas, correctivas y contingenciales del plan.

**Cuadro 28 Etapas del plan de ejecución**

ETAPA	ACTIVIDAD	DURACIÓN
I	Discusión de la propuesta y plan de ejecución	2 horas
II	Preparar al personal para el cambio	2 horas
III	Realizar preparativos en almacenaje de mercadería	7 días
IV	Realizar preparativos para etapas posteriores	15 días
V	Disminución de la temperatura en la Bodega	15 días
VI	Movimiento de la Mercadería a zonas temporales de almacenamiento	15 días
VII	Modificaciones estructurales en el baño	15 días
VIII	Demarcación de las áreas de pedidos especiales (cross docking), el área de "pick in", el área de escritorio, de descanso y de los pasillos principales y secundarios ubicados cerca de la entrada.	3 días
IX	Movimiento de la mercadería ubicada en el perímetro de la bodega hacia las zonas ya demarcadas.	15 días
X	Demarcación del resto de la bodega	3 días
XI	Acomodo de la mercadería en zonificación de piso B y C, y utilización de la bodega secundaria para el resto de los productos de modo momentáneo.	7 días
XII	Instalación de la estantería en el área de "Pick In"	22 días
XIII	Acomodo de la mercadería en las zonas de "pick in" y pedidos especiales	15 días
XIV	Instalación de mobiliario para las áreas de pedidos especiales, computadora y escritorio.	3 días
XV	Retoques finales	7 días

Fuente: Los Autores

Asimismo se realizó paralelamente un diagrama que muestra los tiempos más tardíos en que se llevarían acabo cada una de las etapas propuestas, suponiendo que surjan los posibles problemas para comparar las fechas de iniciación de las etapas y tener un aproximado de las fechas definitivas y una candelarización del mismo<sup>101</sup>

Finalmente, la política de control de inventarios de la organización es mantener estricta vigilancia sobre los niveles de stock disponibles, y requeridos, para optimizar la mezcla de ambos, de modo que se permita obtener los mayores beneficios económicos posibles, resultado de un proceso de almacenamiento eficiente, en donde se hagan análisis integrales de los requerimientos de mercadería, y de los recursos necesarios para mantener y manipular dicha mercadería por un plazo establecido previamente.

<sup>101</sup> Ver Anexo 44: Diagrama de Gantt

### 3.5.2 FASE: CONTROL

#### 3.5.2.1 Segmentación de Productos

Para el control de la administración de inventarios se requiere de la información obtenida a partir de la herramienta e información que la empresa debe recolectar. La persona encargada de recolectar la información necesaria para realizar esta fase de control es la Jefe de Importaciones.

La metodología consiste en mantener las cantidades mensuales de productos vendidos en un informe de ventas, y calcular el ABC según los criterios que considere pertinentes en los plazos a analizar, para seguidamente comparar los resultados de la herramienta (previamente se debe actualizar la información de ventas en la herramientas) y con ello visualizar que se esté realizando la adecuada segmentación de productos que facilite el flujo de información verídica y correcta.

#### 3.5.2.2 Análisis de la Demanda

Para el control de la veracidad de los pronósticos se requiere una comparación de las cantidades pronosticadas por la herramienta con las demandas reales de cada producto en cada uno de los meses correspondientes. Para esto se requiere de un reporte en el que se muestre las diferencias entre las cantidades reales y pronosticadas y el porcentaje de diferencia correspondiente. Los reportes se analizarán cada tres meses en una reunión en la que participan la Jefe de Importaciones, la Gerente General y la Gerente de Ventas. En esta reunión se analiza la información de los reportes y se toman las medidas correctivas correspondientes. Además, se definirán plazos y recursos necesarios para la ejecución de las medidas consideradas.

**Cuadro 29 Reporte de control de pronósticos**

PRODUCTO	MES	PRONOSTICO	DEMANDA REAL	DIFERENCIA	% DIFERENCIA

Fuente: Los Autores



### 3.5.2.3 *Distribución de Inventarios*

Para el control de la actividad del cálculo del stock de seguridad y puntos de reorden se requiere de la información obtenida a partir de la herramienta e información que la empresa debe recolectar. La persona encargada de recolectar la información necesaria para realizar esta fase de control es la Jefe de Importaciones.

El control de la distribución de los inventarios se realiza comparando lo que se obtuvo de la herramienta y las cantidades reales en bodega que manejó la empresa. El stock de seguridad real es la cantidad de productos que se encuentran en la bodega en el momento en que llega el contenedor, por otro lado el punto de reorden es la cantidad de productos en la bodega en el momento en que se realizó el pedido y por último la cantidad máxima real es la cantidad de producto en el momento en que el contenedor vacía la mercadería y ya está acomodada en la bodega. Para estas diferencias se calcula un porcentaje que es presentado en el reporte.

**Cuadro 30 Reporte de control de pronósticos**

PRODUCTO	SS REAL	SS PLANIFICADO	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	PR REAL	PR PLANIFICADO	DIFERENCIA	% DIFERENCIA

Fuente: Los Autores

Los reportes se analizarán cada tres meses en una reunión en la que participan la jefe de importaciones, la gerente general y la gerente de ventas. En esta reunión se analiza la información de los reportes y se toman las medidas correctivas correspondientes. Además, se definirán plazos y recursos necesarios para la ejecución de las medidas consideradas.

Respecto al control de la actividad de Diseño de las Instalaciones se planifica controlar la utilización del espacio cúbico en la bodega realizando una inspección de los niveles que están siendo utilizados en la estantería. Esta inspección se realizará cada seis meses y el encargado de esto será el Jefe de Bodega. Este será el responsable de informar al Jefe de

Importaciones acerca del porcentaje de utilización que se está dando en el momento en que se revisa.

El control del cumplimiento de la localización de los productos se realizará por medio de un muestreo en el que se determine la exactitud de la localización de los productos. Para esto se debe considerar un tamaño de muestra de 267 artículos. En la determinación del tamaño de muestra se asumió una proporción igual de exactitud e inexactitud y se consideró un nivel de confianza de 95% y un error del 6%<sup>102</sup>. La exactitud en la localización de los productos se realizará con respecto a la zonificación y con respecto al lugar de la estantería en la que debe ubicarse cada producto.

Para esto se debe tener la información de la zonificación de cada producto<sup>103</sup> y de la localización en la estantería de cada uno de estos<sup>104</sup>. La frecuencia en la que se realizará esta revisión será cada seis meses y el encargado de realizarlo será el jefe de bodega, quien le entrega los resultados al jefe de importaciones. Esto se realiza en el momento en el que el producto se encuentra estático en el proceso de almacenaje.

El jefe de bodega al realizar la revisión deber indicar en el informe en la columna de “estado” un número “1” en caso de que el productos no se encuentre en la localización adecuada y un número “0” en caso de que la localización del producto si sea la correcta<sup>105</sup>. En este informe estará la información de la zona y localización de cada uno de los productos muestreados.

El área de pedido especial será controlada cada vez que llega un contenedor con productos de un pedido especial. En este momento el jefe de bodega anota en un reglón del informe, la fecha de llegada del contendor y el porcentaje del espacio cuadrado que fue utilizado para colocar estos productos y en otra columna, el espacio total que está

---

<sup>102</sup> Ver Anexo 45: Cálculo del tamaño de muestra

<sup>103</sup> Esto es a partir del ABC de frecuencia de pedidos

<sup>104</sup> Ver Anexo 46: Localización en la estantería

<sup>105</sup> Ver Anexo 47: Informe de exactitud de localización.

siendo utilizado en ese momento del área asignada a pedidos especiales. Al final del trimestre este reporte<sup>106</sup> es entregado al jefe de importaciones.

El control del cumplimiento de salud ocupacional en la bodega se realizará por medio de la boleta de salud ocupacional<sup>107</sup>. La persona responsable de este control es el gestor<sup>108</sup>. Esta persona debe asegurarse que los registros sean completados de manera correcta justificando cada calificación, esto debe ser en el formato indicado, sea digital o en papel; además que los registros generados estén siendo archivados y almacenados adecuadamente, bajo identificación, legibilidad y por el período de tiempo establecido. Por otro lado, esta persona será el encargado de calcular los resultados finales y tomar las medidas correctivas y preventivas pertinentes para mejorar los mismos. En este último aspecto se involucra también a la gerencia y el jefe de la bodega.

El gestor cada tres meses utiliza la boleta de Salud Ocupacional<sup>109</sup> y con base en esta revisa el cumplimiento en lo referente a salud ocupacional. Debe completar el Registro de resultados de la boleta de Salud Ocupacional.

Los resultados obtenidos a partir de los controles explicados anteriormente son analizados y revisados trimestralmente en una reunión en la que participan el gestor, el jefe de importaciones y la gerente general. Este grupo de personas analiza los reportes e informes explicados anteriormente y se toman decisiones al respecto. A partir de lo anterior se tomarán acciones correctivas y se definirán plazos y recursos necesarios para su ejecución

### **3.6 MACROPROCESO DE ALMACENAMIENTO**

Para el macroproceso de Almacenamiento se tienen definidos los procesos de Recibo, Acomodo, Almacenaje, Alisto y Despacho.

---

<sup>106</sup> Ver Anexo 48: Reporte del Área de pedido especial.

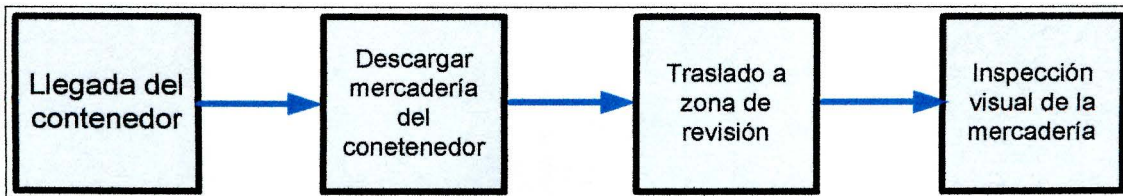
<sup>107</sup> Ver Anexo 49: Boleta de Salud Ocupacional

<sup>108</sup> Es la persona que también es responsable de controlar el cumplimiento del plan de ergonomía.

<sup>109</sup> Ver Anexo 50: Registro de resultados de Boleta de Salud Ocupacional

Para el proceso de Recibo se tienen establecidas las siguientes actividades:

**Figura 16 Actividades del Proceso de Recibo**

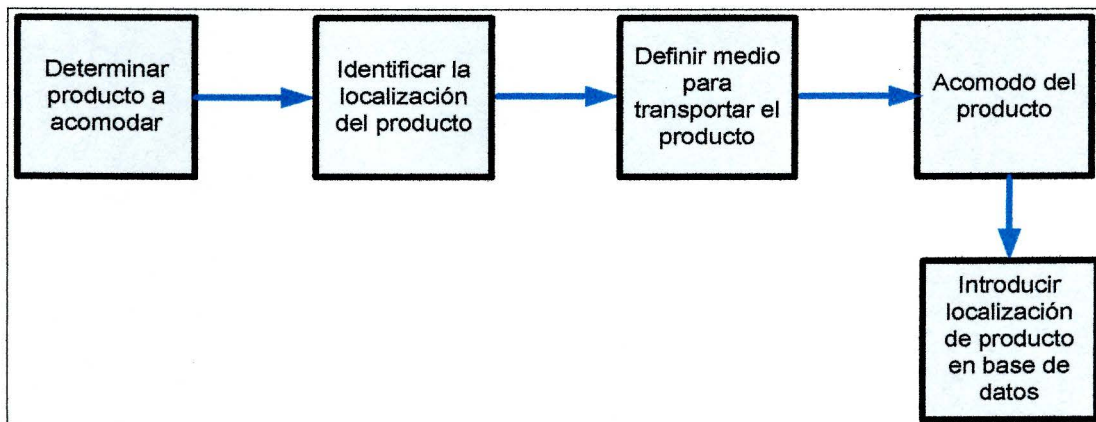


Fuente : Los Autores

La actividad a desarrollarle las fases de gestión para este proceso es la última de éste, es decir, la inspección visual de la mercadería para garantizar el recibo de la mercadería apropiadamente en número y cantidad pues de lo contrario ésta será despachada con errores al cliente y esto, a su vez, generará una correspondiente insatisfacción<sup>110</sup> del mismo.

Para el proceso de Acomodo se tienen identificadas actividades tales como:

**Figura 17 Actividades del Proceso de Acomodo**



Fuente: Los Autores

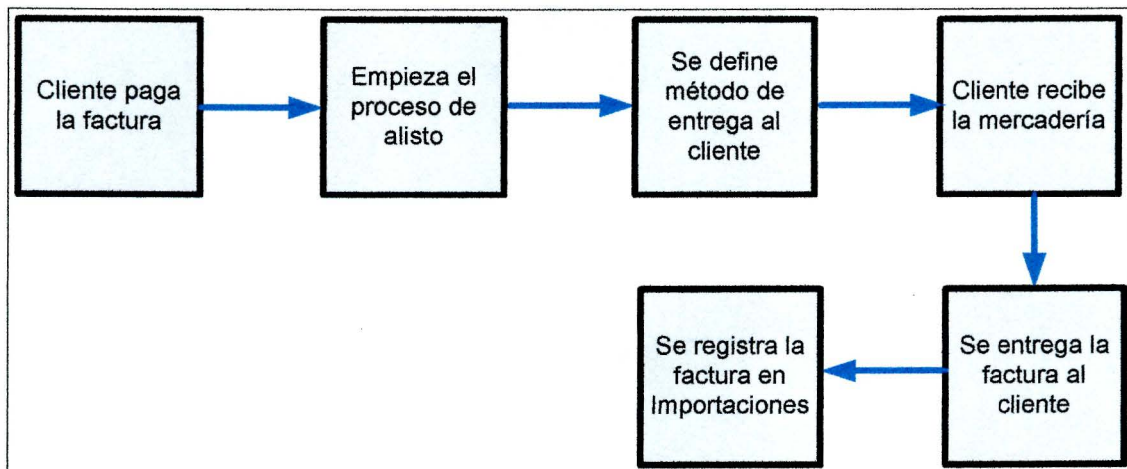
A partir de esto se identifica a la actividad número 2 como la que se gestionará de acuerdo al Modelo planteado, para ello se hará uso de la actividad cinco como medio para lograr conocer con certeza la ubicación de los artículos dentro de la bodega.

<sup>110</sup> Frazelle, Edward. Supply Chain Strategy Pp 243

Dada la simplicidad del proceso de Almacenaje no se consideró tomarlo en cuenta pues más que un proceso podría considerarse como la cantidad de tiempo que permanece el producto en su localización desde que se acomoda hasta que se alista.

Por último se rediseñaron los procesos de Alisto y Despacho debido a que son considerados primarios (lo que implica un contacto directo con el cliente) y por lo tanto las fases de gestión están involucradas en la totalidad del proceso. A grandes rasgos las actividades serán las siguientes (más detalle en los diagramas SIPOC):

**Figura 18 Actividades del Proceso de Alisto y Despacho**



Fuente : Los Autores

### **3.6.1 FASE: PLANIFICACIÓN.**

#### **3.6.1.1 Recibo**

Como parte del proceso de recibo cabe recordar que ésta es realizada por 4 empleados ocasionales que la empresa contrata con el único fin de descargar el material de los contenedores (a los que se les conoce como “chamberos”) y, por otro lado, cuenta para la ejecución de esta actividad con los 3 encargados de la bodega. Tal y como se demostró en el diagnóstico esta operación representa uno de los costos más bajos con respecto a las demás actividades (6.2% del total) y no se considera un proceso primario (de contacto directo con el cliente) por lo que no se consideró necesario el rediseñar la operación

totalmente. La misma consideración fue tomada en cuenta para los procesos de Acomodo y Almacenaje.

La política de la empresa para con este proceso es “la detección de unidades que provengan con algún tipo de defectos y la aceptación de aquellas que se encuentren en buen estado por parte del personal de la bodega, todo esto al tiempo en que se desalmacena el material con sumo cuidado y siendo productivos en sus actividades”. El objetivo relacionado es garantizar la satisfacción del cliente a la hora de despachar el producto y que no se tengan quejas relacionadas con la calidad del producto. Lo anterior puede garantizarse realizando un estudio de PyR donde lo que se quiere es obtener un 95% de exactitud como mínimo que permita garantizar que los bodegueros tienen los conocimientos necesarios para llevar a cabo esta actividad y con ello detectar producto defectuoso.

Para ello se establece un plan de acción que contemple:

- El diseño de un programa de PyR para los bodegueros
- El diseño de las hojas necesarias para poder llevar a cabo el plan
- La definición de responsabilidades a la hora de ejecutar el proceso.
- Identificar los productos susceptibles de que se cometan errores.

Con respecto al hecho de llevar a cabo una capacitación que permita al operario discernir cuando algún artículo cumple con las especificaciones requeridas, lo que se recomienda hacer, por una razón de costo y tiempo, es un estudio de Precisión en la Inspección llamado PyR con el fin de comparar las decisiones que toman los operarios en comparación con las de un experto. Por otro lado es importante llevar un registro de los productos que se reciben defectuosos y clasificarlos por proveedor y por tipo, lo anterior es debido a dos aspectos principalmente: por un lado se les puede hacer ver a los bodegueros cuales son los SKU's a los que se les debe de poner mayor atención a la hora de recibir el material, y, como segundo punto, el poder mantener una comunicación con los proveedores en el caso de que le permita a Alumimundo exponer las quejas del caso y solicitar un mayor cuidado a la hora de despachar los productos.

Para la segunda y la tercera actividad éstas van ligadas directamente con el Plan de Ergonomía<sup>111</sup> y con ello buscar reducir el daño que pueda causar al trabajador una mala manipulación de los materiales. Para ello, es necesario establecer con los proveedores de los productos un modo que le permita a la empresa el conocer la forma más recomendable de manipular los artículos. Por otro lado la comunicación entre el Departamento de Importaciones y la Bodega tiene que ser constante y sin contratiempos; para ello es importante que se les indique a los bodegueros y al personal temporal de la bodega con la mayor anticipación posible la llegada del contenedor

#### **3.6.1.2 Acomodo.**

Con base en el análisis hecho en el Diagnóstico de este trabajo se pudo constatar que la operación de acomodo representa un valor significativo dentro de los costos asociados al macroproceso de Almacenaje. Lo anterior se da principalmente por indecisiones de los encargados de la bodega de donde almacenar los producto y los problemas que se tienen para acomodarlo cuando hay material que les obstruye el paso a los bodegueros y a los montacargas.

La política de la empresa respecto al acomodo es el almacenar el producto en ubicaciones óptimas que garanticen la eficiencia en el uso de la bodega y que permitan una localización rápida del producto a la hora del alisto. Lo que se pretende con la localización de los productos sea posible en el 100% de las veces que se realice algún tipo estudio de localización o de acomodo en relación con las ubicaciones que determina el sistema.

El diseño relacionado con esta actividad está relacionado con el dar a conocer, mediante una reunión con los empleados, los puntos específicos donde deberá ir colocado el material de acuerdo al ABC por frecuencia de pedido y a las dimensiones de esto<sup>112</sup>. A partir de estas clasificaciones se tendrán asignados espacios para los productos A, 2 zonas

---

<sup>111</sup> Ver Apartado del Plan de Ergonomía para más detalles

<sup>112</sup> Ver Apartado del Rediseño Propuesto

de Almacenamiento para los productos B, 3 zonas para los productos de más baja rotación (los C), un área de Pick-in y un área destinada exclusivamente para el almacenaje de Pedidos Especiales.

Cabe resaltar que como parte de la Planificación está el hecho de la asignación de recursos, pero este aspecto ya está contemplado dentro del Rediseño de la Bodega propuesto.

### **3.6.1.3 Alisto y Despacho**

Al ser los procesos de alisto y despacho los únicos dos procesos primarios dentro del macroprocesos de almacenamiento, es decir que tiene un contacto directo con el cliente, se procede a rediseñarlos tomando como base el análisis SIPOC que se había realizado en el Diagnóstico. Tal y como se explicó en el rediseño de los procesos del Macroproceso de Servicio al Cliente se procede a identificar aquellas actividades que son vitales para el mismo y las que se consideran vulnerables; para el caso de las primeras será necesario rediseñar el proceso en torno a ellas y para las segundas se considera que se puede prescindir de éstas.

La política relacionada con estos dos procesos será “el garantizar al cliente que el producto se le entregue en el mejor estado, en el menor tiempo y en la ubicación convenida previamente con el cliente” Con lo anterior se espera un aumento con respecto a los tiempos de entrega y la exactitud de la orden (en cuanto a cantidad y tipos de productos) referentes a la encuesta de satisfacción al cliente teniendo como metas las establecidas en la Plantilla de Servicio al Cliente.

A continuación se detallan los objetivos del Rediseño de este Proceso:

- ▲ Mejorar los tiempos de entrega al cliente de forma tal que los tiempos en el despacho se disminuyan como una mezcla en la disminución de los tiempos de alisto de las órdenes y de la utilización de los recursos existentes (pero que en la actualidad no se utilizan) de forma tal que el cliente espere en la bodega el menor tiempo posible.



- ▲ Lograr una mayor fluidez en la ejecución de las actividades, con el fin de reducir costos para la compañía en cuanto al costo de mantenimiento de inventario y que la entrega de los pedidos en bodega se desarrolle en un menor tiempo.
- ▲ Diseño de un sistema de Cross-Docking para los Pedidos Especiales de forma tal que, en el momento en que la mercadería arribe a la bodega en los diferentes contenedores, ésta se revise y sea despachada inmediatamente al cliente por medio de un sistema de transporte propio de la empresa, subcontratado, o bien que sea aportado por el mismo cliente.

### **Plan de Acción para el replanteo de los procesos**

A partir de estos objetivos se procede a realizar un plan de acción en conjunto con la empresa que contemple:

- ▲ Reducción del ciclo del proceso: al disminuir la duración del despacho, el cliente tendrá un tiempo de espera menor en bodega y así se podrá aumentar la satisfacción en este rubro, ya que, actualmente, no alcanza el 95% deseado. Por otro lado, el sistema cross-docking planteado ayuda a eliminar totalmente el almacenaje de los materiales dentro de la bodega por lo que, en el caso de los pedidos especiales, se eliminará significativamente el tiempo de ciclo en el proceso.
- ▲ Análisis de Valor Agregado: dentro del proceso que se lleva a cabo, el 20% corresponde a actividades que no agregan ningún valor, por lo que existe una oportunidad de mejora en su eliminación o fusión con otras; esto contribuirá, asimismo, con la reducción del ciclo.
- ▲ Previsión de errores: el despacho es la etapa final del proceso general, donde el cliente recibe sus artículos; un error en este proceso puede simbolizar echar por la borda los esfuerzos realizados en los demás departamentos para lograr la venta y cumplir con las fechas de entrega.
- ▲ Automatización, mecanización y tecnología de información. Esta herramienta tiene como objetivo el uso de los recursos que se tienen actualmente en la bodega con el fin de aumentar la eficiencia en lo que al alisto se refiere. Actualmente, para los pedidos que se encuentran en stock, el alisto inicia una vez que el cliente

se ha trasladado de las instalaciones principales a la bodega en un recorrido aproximado de 200 metros.

### **Asignación de Recursos**

Los recursos requeridos son básicamente una computadora para que se pueda usar en la bodega y un teléfono que tenga la capacidad de timbrar por lo menos a 85 decibeles. Lo que se quiere con esto es que, en el momento en que se efectúa la compra de un material que está en Stock, la cajera le avise al vendedor mediante una llamada telefónica para que empiece a alistar la orden (que en ese momento se le está enviando por Internet a la computadora que está instalada en la bodega).

**Figura 19 Computadora y teléfono necesarios para la bodega**



Fuente: [www.ebay.com](http://www.ebay.com)

### *Beneficios de la compra*

Con la compra de este equipo se busca un aumento en la satisfacción del cliente por cuanto se reduce el tiempo transcurrido desde que se paga la orden hasta que ésta es despachada por los bodegueros. Este tiempo incluye disminución significativa en los tiempos de alisto y de despacho del material. Se busca que el teléfono tenga un timbrado fuerte para garantizar que los empleados sepan en el momento en que se les está enviando una orden por Internet, y de ahí la necesidad de contar con una computadora en la bodega.

### Costos asociados a la compra

La computadora tiene un costo de 149 unidades monetarias(más impuestos aduanales calculados en 17 unidades monetarias) y el teléfono de 35 unidades monetarias (más impuestos aduanales calculados en 6 unidades monetarias)

## 3.6.2 FASE: CONTROL

### 3.6.2.1 Recibo

Se debe realizar un estudio, donde los operarios realicen la inspección de 10 artículos y determinen si éstos presentan o no algún defecto, con el fin de rechazarlas o aceptarlas. Se pueden analizar varias características a la vez, en este ejemplo se estudiaron: textura, apariencia, color y sello.

Con los datos obtenidos se procede a llenar una hoja como la siguiente, donde se el 1 indica los artículos buenos aceptados y el 0 indica los artículos con defectos y que por lo tanto fueron rechazadas.

**Cuadro 31 Control sobre el PyR**

Nombre de artículo: Número de muestra	Experto	Bodeguero1	Bodeguero2	Bodeguero3
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	0	1	1
4	0	0	0	0
5	1	1	1	1
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
	<b>d</b>	6	6	6
	<b>b</b>	0	0	0
	<b>k</b>	0	1	1

Fuente: Los autores

Del Cuadro anterior se determina que las observaciones del *Experto* son las correctas. De ahí se empieza a comparar los resultados de los otros participantes en el estudio, y se

establece que  $d$  es el número de artículos malos detectados,  $b$  es el número de artículos malos inadvertidos y  $k$  es el número de artículos buenos rechazados<sup>113</sup>.

Se procede a calcular la siguiente fórmula para obtener el valor de  $Pr$ . Este valor debe calcularse para cada uno de los bodegueros en el estudio, pero para fines de ejemplo, se calcula el  $Pr$  para el primer bodeguero

$$PR = \left[ \frac{d-k}{(d-k)+b} \right] * 100 = \left[ \frac{6-1}{(6-1)+0} \right] * 100 = 100\%$$

- Como se obtuvo un valor superior al 90%, se determina que la precisión en la inspección del primer participante es buena.
- En caso de que el valor del  $Pr$  sea menor que 90%, debe repetirse el estudio hasta obtener un valor inferior al mencionado.

Una vez que se tiene “estandarizada” la forma de encontrar errores por parte de los bodegueros se procede a cuantificarlos y clasificarlos por tipo de proveedor y de producto con el fin de tener un reporte anual que permita identificar cuales son los proveedores que generaron una mayor tasa de devoluciones y cuales son los productos que lo hicieron.

### 3.6.2.2 *Acomodo*

Los resultados que se pueden obtener a partir de la actividad de acomodo están ligados directamente al hecho de verificar que los productos se encuentren en las ubicaciones previamente establecidas. De la fase de planificación se había determinado que el objetivo era el acomodar el producto en la localización adecuada con el fin de minimizar los tiempos de alisto y maximizar el espacio en la bodega. Lo anterior puede realizarse de dos maneras distintas: por un lado estaría la exactitud del acomodo tomando como base las zonas definidas por tipo de producto y por otro lado teniendo en consideración el número de la tarima, la profundidad y el nivel de cada ubicación para cada artículo.

---

<sup>113</sup> Notas de la Profesora Ileana Aguilar. Profesora del curso de Análisis Estadístico de la Calidad para la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Costa Rica

El control para este proceso se basa en que la Encargada de Importaciones realice visitas periódicas a la bodega con el fin de verificar que las zonas establecidas para cada tipo de producto son las utilizadas y que, por otro lado, la base de datos precisa las localizaciones con una exactitud del 100% para los artículos que se tengan almacenados en la misma. Estas prácticas deberán de revisarse al menos cada 3 meses con el fin de evaluar si los métodos de acomodo utilizados por el personal de la bodega se adecuan a lo que realmente se quiere realizar dentro de la bodega.

Así, a la hora de gestionar las ubicaciones, se utilizará un sistema *A posteriori* en el cual se sigue un procedimiento donde:

- Se prepara el producto a ubicar
- Se ubica el producto en las zonas establecidas
- Se anota la ubicación del producto almacenado en una base de datos.

### **3.6.2.3 *Alisto y Despacho*<sup>114</sup>**

Con el propósito de reducir sustancialmente los tiempos de entrega de la mercadería en el momento de alisto y despacho y de disminuir los costos de tenencia de inventario, es que se procede a rediseñar dicho proceso. Lo primero que se busca es que, para el caso de los pedidos especiales, se tenga implementado un sistema de cross-docking en el cual se tenga claramente estipulado los tiempos en que los contenedores llegarán a la bodega de Alumimundo para que, por medio de algún tipo de transporte previamente definido, éste sea despachado inmediatamente al cliente. A partir de esta información será posible establecer canales de comunicación con el cliente para saber si éste cuenta con transporte propio para el día y hora en que el pedido llegue a la bodega:

- en caso de que la respuesta obtenida sea negativa, el encargado de importaciones procederá a buscar de otras alternativas para despachar el producto inmediatamente después de que éste haya llegado a la bodega. Para ello se dispondrá de un sistema de transporte propio y otro subcontratado para el caso de

---

<sup>114</sup> Ver Anexo 51: Diagrama SIPOC para los procesos de Alisto y Despachos rediseñados

que el primero esté utilizado a esa misma hora. Cada uno de los chóferes de los camiones ejercerán las mismas funciones que los encargados de la bodega.

- en caso de que el cliente posea y esté dispuesto a utilizar un medio de transporte propio la empresa le recordará los términos acordados inicialmente un día antes de la llegada del contenedor

Con este sistema se pretende agilizar los tiempos de entrega al cliente en el caso de los pedidos especiales, disminuir el inventario en la bodega y con ello disminuir el costo de tenencia de inventario.

Por otro lado cuando el cliente compra artículos que están en Stock, el tiempo en espera en despacho va ligado directamente con el proceso que le antecede, en este caso el alisto; a partir de esto se rediseñaron algunas de las actividades que se dan en éste con el fin único de agilizar el proceso y que algunas actividades puedan realizarse al mismo tiempo utilizando los recursos tecnológicos y de información que en la actualidad se tienen pero que no se usan.

### **3.6.3 ANÁLISIS DE BRECHAS**

El análisis de brechas fue realizado nuevamente tomando como base las prácticas de bodegaje a la hora de implementar el diseño propuesto. Básicamente lo que se hizo fue reevaluar el Desempeño de las Fases de Gestión de la Logística Interna en lo concerniente a los procesos de Almacenaje (Recibo, Acomodo, Almacenaje, Alisto y Despacho) y la toma física de inventarios. Con respecto a los indicadores que se deben de medir se procede a diseñar 12 de los 15 que se recomiendan<sup>115</sup> para toda bodega<sup>116</sup>. Por último se hizo una evaluación de la Boleta de Inspección con las mejoras que se están planteando. Cabe resaltar que la productividad del empleado no fue evaluada pues resultaría imposible medirla hasta el tanto el rediseño haya sido implementado, sin embargo de acuerdo a la metodología del cálculo de los indicadores se espera que la

---

<sup>115</sup> Frazelle, Edward. WCLSCS Metrics Guideline. Ver los indicadores a medir en el Anexo 32.

<sup>116</sup> No se evalúa el valor del inventario en tránsito (por viabilidad), ni la exactitud en el despacho de las órdenes y líneas pues la empresa considera que dado la baja incidencia de casos que se presentan sería más el costo de medirlos que los beneficios que presentan.

productividad aumente como consecuencia del involucramiento de éstos a la hora de llenar entradas y de realizar registros.

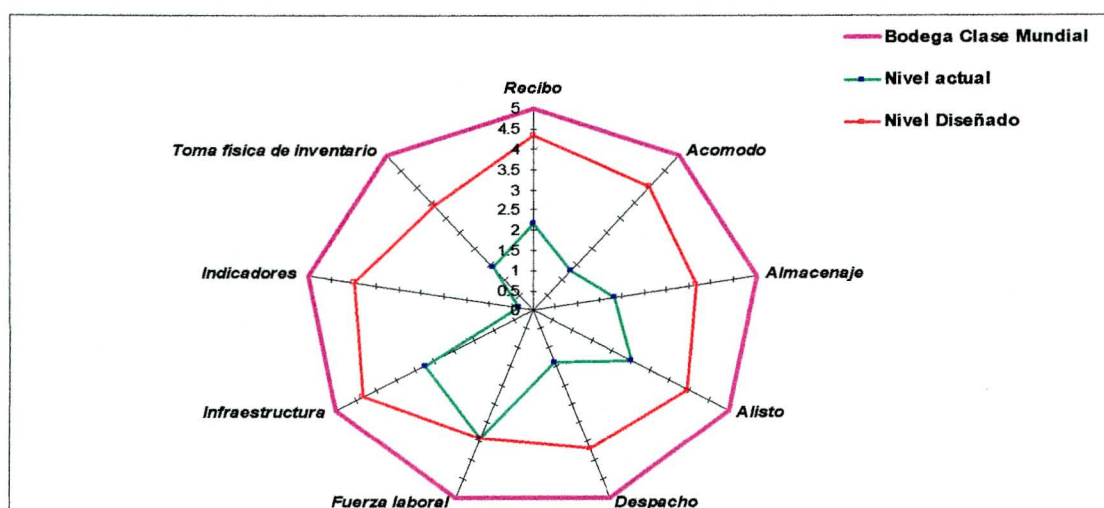
**Cuadro 32 Comparación de los resultados.**

Aspecto a evaluar	Herramienta utilizada	Valor Esperado	Valor Actual de la bodega	Calificación obtenida	Valor de Acuerdo al Diseño planteado	Calificación obtenida
Recibo	LME	35 puntos	15 puntos	2.14	26 puntos	4.33
Acomodo	LME	40 puntos	10 puntos	1.25	32 puntos	4.00
Almacenaje	LME	60 puntos	22 puntos	1.83	44 puntos	3.66
Alisto	LME	85 puntos	43 puntos	2.59	67 puntos	3.94
Despacho	LME	25 puntos	7 puntos	1.40	22 puntos	3.66
Fuerza Laboral	Estudio de tiempos productivos	100.0%	68.0%	3.40	-	3.40
Infraestructura	Boleta de Salud Ocupacional	80 puntos	44 puntos	2.75	68.0	4.29
Indicadores	WCLSCS Metrics Guideline	15	1	0.33	12	4.00
Toma física de inventario	LME	25 puntos	7 puntos	1.40	17 puntos	3.44

Fuente: Los Autores

Todos estos valores se pasaron a una escala de 0 a 5 con el fin de compararlos con las prácticas de nivel mundial. El resultado es un aumento en promedio de 244% con respecto a los valores que se habían obtenido en el diagnóstico. Los resultados en forma gráfica se presentan a continuación:

**Gráfico 22 Comparación Gráfica de Resultados**



Fuente: Los autores

Seguidamente se establecen los lineamientos para la fase de Aseguramiento a modo de que la empresa cuente con información suficiente para desarrollarla una vez que las fases de planificación y control se encuentren maduras.

### ***3.7 ASEGURAMIENTO. FASE 3 DEL MODELO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA INTERNA.***

Tal y como se ha definido a lo largo del presente trabajo, el aseguramiento se define como la evaluación de las actividades con el propósito de darles a los supervisores y gerentes confianza de que todo va a seguir ejecutándose de la mejor manera posible. Así, los instrumentos que se proponen para llevar a cabo esta fase dentro del Modelo buscan asegurar que los diseños de los procesos, o de los planes que se deseen realizar, sean congruentes con los requerimientos y que dichos planes se lleven a cabo. Según la teoría consultada algunas de las actividades que típicamente se incluyen dentro de la fase de aseguramiento y que tienen relación directa con el Modelo son: análisis de quejas, medición del desempeño de calidad, calidad de los productos antes del despacho, auditorías de calidad, y reportes ejecutivos. Para el presente trabajo se realiza un esquema que permitirá a la empresa el ejecutar la fase de aseguramiento para cada uno de los procesos que se ha diseñado y las distintas actividades que se ejecuten.

La primera parte consiste en que algún miembro de la Alta Dirección tome como iniciativa propia la realización de la fase de aseguramiento para un proceso una vez que el control se haya llevado a cabo en el mismo. En el caso de Alumimundo esta actividad podrá ser realizada por la Gerente General, Gerente de Ventas o bien, alguna otra persona que tenga los permisos necesarios y el interés de realizarlo. El empleado realizará tres actividades que se consideran primordiales a la hora de comenzar dicha fase de aseguramiento y que, a la vez, se consideran de inicio:

1. Identificará al Responsable de la Alta Dirección que se necesita proveer de la información. Esta persona recibirá la información y será la que tome las decisiones.



2. Identificar el encargado de evaluar el proceso. Este empleado tendrá la responsabilidad de generar la información que sea de relevancia a la hora de proveerla al Responsable de la Alta Dirección.
3. Identificar el proceso a asegurar. Como se dijo anteriormente en esta parte es necesario conocer que el proceso se encuentra debidamente controlado, esto como medio para garantizar la aplicación del aseguramiento en el mismo.

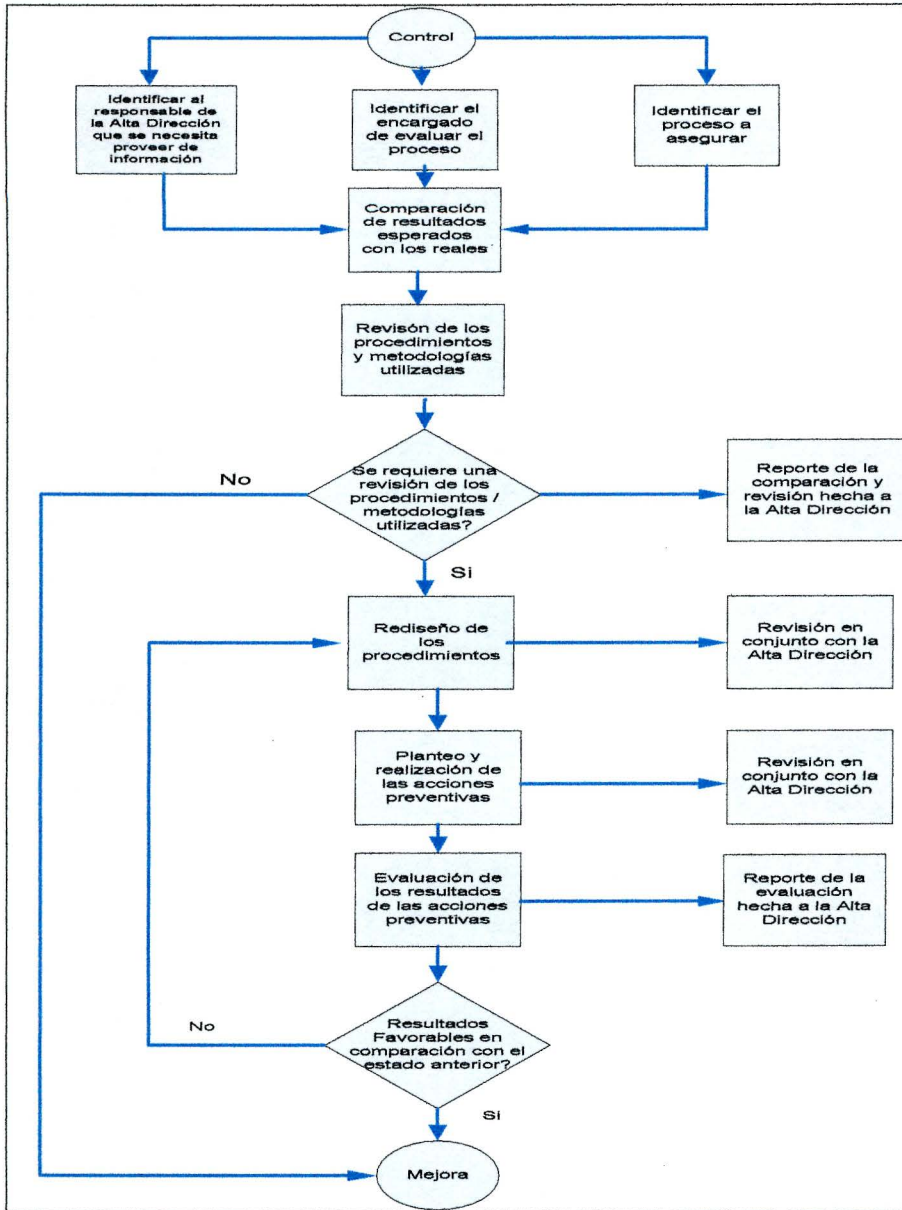
Una vez que esta primera etapa ha sido finalizada, y las responsabilidades han sido estipuladas, se procede a revisar cada una de las metodologías y procedimientos que se han venido usando para cada uno de los procesos con el fin de conocer cada una de las partes que lo componen y las responsabilidades que las personas tienen a lo largo del proceso. Para ello es importante revisar la documentación que exista con el fin de guiarse e introducirse más en el proceso, así como interpretar los reportes que fueron generados. Otra herramienta que se puede utilizar para introducirse más en el proceso es utilizando la experiencia de cada uno de los empleados que se relacionan directamente con el proceso como medio para identificar lo que está sucediendo en el proceso.

La etapa 2 de la fase de aseguramiento consiste en el posible rediseño de las metodologías existente. En este punto se presenta la primera decisión, el determinar si se han logrado identificar oportunidades de mejora en el proceso que requieren de algún cambio en las metodologías o procedimientos que se tienen en la actualidad para beneficio de la empresa. Si en este punto la respuesta es negativa se realiza un informe del estudio realizado y éste es presentado al encargado de recibir la información (previamente identificado en la Parte de Inicio). Por el contrario si se presenta alguna oportunidad de mejora en el proceso que amerite algún cambio en la metodología o procedimientos actuales se establecen cuales son estos cambios, la forma en que afectará el proceso actual y cuales son los resultados esperados; igualmente a partir de toda esta información se procede a redactar un informe en el que se detalla cada uno de estos puntos para ser revisado posteriormente por los encargados de la Alta Dirección con el fin de dar la aprobación definitiva.

La etapa 3 consiste básicamente en la determinación de las medidas preventivas, a partir de este punto se procede al planteo y realización de las mismas para que, posteriormente, se evalúan cada una de éstas con el fin de determinar si obtuvieron el impacto para el cual fueron hechas. Cada una de estas partes de la etapa 3 deberá de incluir la participación de la Alta Dirección como medio para la revisión de las medidas preventivas y a la vez para verse informado de los reportes generados a partir de los resultados que se obtuvieron una vez hechos los cambios en el proceso y evaluadas las medidas preventivas que fueron planteadas.

La etapa 4 y final consiste, con base en cada uno de los reportes que fueron realizados, determinar si los cambios realizados y las medidas preventivas que fueron planteadas generaron resultados positivos para la empresa. En caso de que la respuesta a este punto sea negativa se procede a revisar nuevamente los procedimientos y metodologías que se hacen en la actualidad y el ciclo inicia en la etapa 2. En el caso de que los resultados sean positivos se procede a finalizar la fase y pasar a la última que es la de Mejora.

Figura 20 Actividades relacionadas con la fase de Aseguramiento



Fuente: Los autores

### 3.8 MEJORA. FASE 4 DEL MODELO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA INTERNA

Para cerrar el ciclo de la gestión se plantean los lineamientos básicos para su última fase, la mejora continua. La metodología de mejora de los procesos y servicios de la organización se basa en las siguientes premisas:

- Mejora por proyectos.
- Proyectos de rápida implementación (6 a 8 meses).
- Proceso disciplinado y con decisiones basadas en datos.

Los equipos de trabajo proceden a aplicar la metodología DMAMC<sup>117</sup> que consta de cinco etapas, estas etapas serán las utilizadas para el desarrollo de la mejora continua en la empresa Alumimundo.

Las etapas se explican a continuación:

- Definir el problema: incluyendo la justificación de por qué se eligió dicho problema, cuál es impacto sobre el cliente, la manera actual y los beneficios de su mejora. Es crítico definir el problema correcto, ya que de otra forma se estará invirtiendo esfuerzos en resolver problemas falsos. Para esta definición del problema se realizará una reunión trimestral en la que participaran los miembros de la alta dirección y los jefes de cada área.
- Medir: con el fin de validar y cuantificar el problema, brindar información que facilite el desarrollo del plan de mejora y que permita identificar las causas reales del problema. Para esto, en la reunión mencionada en el punto anterior se definirá a la persona encargada de la medición.
- Analizar: el análisis es con el fin para determinar la causa raíz del problema. Para ello se recomienda hacer uso de herramientas estadísticas. Este análisis debe demostrar la situación actual de la empresa. Esto se realiza en el momento en que se tengan los resultados de la medición, la persona responsable será definida en la reunión trimestral en la que se definió el problema.
- Mejorar: implica tanto el diseño como la implementación de soluciones. Para este se puede utilizar el Benchmarking. Los responsables de diseñar son los miembros de la alta dirección en conjunto con los jefes de cada área en un reunión que se programe para el momento en que esté listo el análisis, y es en esta reunión en la que se defina el personal encargado de la implementación.

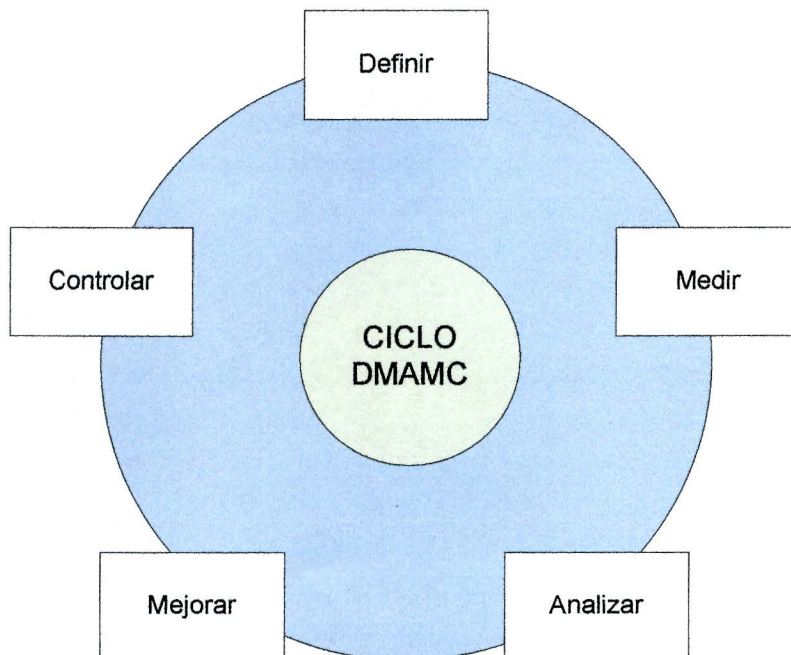
---

<sup>117</sup> Ver figura 22

- **Controlar:** En esta etapa deben definirse indicadores claros para monitorear el desarrollo del proyecto. Para conocer si se están cubriendo las necesidades y expectativas de los clientes tanto internos como externos, así como los requerimientos de los procesos. Este control se realiza para conocer el cumplimiento de los objetivos y metas definidos al inicio del proceso de mejora.

La metodología del ciclo DMAMC es adecuada para aplicar la mejora continua en la empresa Alumimundo ya es una forma de dar un seguimiento constante a los niveles de satisfacción tanto de los clientes internos como externos. Además, propicia una dirección basada en hechos y preactiva, esto quiere decir que se definen metas ambiciosas y se les da una revisión constante, se enfoca a la prevención de problemas y se fijan prioridades y se trabaja con base en estas. Estas etapas se muestran en la figura presentada a continuación:

**Figura 21 Diagramación de actividades relacionadas con la fase de Mejora Continua**



### **3.9 RESPONSABILIDAD SOCIAL DENTRO DE LA EMPRESA**

Finalmente se desarrolló el programa de Responsabilidad Social en la empresa. El modelo de Gestión Interna de Alumimundo se completará con este programa que tendrá como objetivo el garantizar las buenas prácticas empresariales al servicio de la comunidad y del empleado mismo.

A partir de esta consigna se procede a diseñar un programa que esté dividido en 4 áreas claramente definidas y bajo las cuales la empresa deberá de asignar recursos humanos como materiales para poder ejecutarlos. Dichas Áreas serán Comunidad, Medio Ambiente, Educación y Nuestras Actividades.

#### **3.9.1 COMUNIDAD**

Dentro del área de comunidad se propone que todos los empleados realicen el “Día del voluntariado” en períodos de cada seis meses, en donde la dinámica consiste en realizar algún proyecto que beneficie al cantón de Pavas (lugar donde se encuentra ubicada la empresa). Para ello no necesariamente la totalidad de los empleados deberán de ejecutar el proyecto el mismo día, el plan consiste en que se realice la actividad con grupos de 4 o 5 personas que tendrán un líder a cargo que le reportará un desglose de las actividades que fueron realizadas así como las dificultades que se enfrentaron con el fin de aplicar medidas correctivas.

Para garantizar el impacto positivo dentro de la comunidad lo recomendable es que sean representantes de la comunidad en conjunto con los grupos de trabajo los que definan los proyectos que se desean llevar a cabo. A continuación se enuncian algunos ejemplos de actividades que se pueden realizar: limpieza de parques y calles, pintar algún centro de bien social, impartir charlas de medio ambiente en las escuelas públicas de la localidad, entre otros. Cabe destacar que en este sentido la empresa tendrá la posibilidad de solicitar la ayuda a empresas líderes en este campo como lo son las transnacionales Procter & Gamble e Intel para que los asesore en este tipo de actividades.

### **3.9.2 MEDIO AMBIENTE.**

En lo relacionado al Medio Ambiente se puede ligar fácilmente con el área de Comunidad en el sentido de que la recolección misma de basura en parques y calles impactará positivamente el Medio Ambiente. Por otro lado el Programa de Responsabilidad Social propone a la empresa el uso de basureros en cada puesto de trabajo donde se pueda separar la basura en material reciclable y no reciclable; todo este material reciclable puede enviarse a un depósito que estaría ubicado en la entrada de la bodega para que después pueda ser recogido por alguna empresa que le de tratamiento a todos estos materiales y que, dependiendo de la empresa que recoja este material, se le podrá dar un reconocimiento económico a la empresa en cuyo caso, se podría donar a instituciones de educación públicas del cantón de Pavas. Al contrario del Área de Comunidad que se espere se ejecute el programa una vez cada seis meses el Programa de Medio Ambiente se espera que se ejecute de forma continua a lo largo del año.

### **3.9.3 EDUCACIÓN**

En lo referente al área de Educación Alumimundo puede garantizarse una pequeña ayuda a los centros de educación primaria y secundaria con el programa de reciclaje planteado para el Área de Medio Ambiente. Pero, por otro lado, y gracias a la naturaleza de su negocio, deberá de buscar en los directores de las escuelas y colegios públicos del cantón posibles solicitudes de donaciones que se les pueda hacer a estos centros para la mejora en las instalaciones. Dichas donaciones podrían ser desde láminas para la construcción o bien algún otro tipo de materiales que los centros ocupen siempre tomando en cuenta que las solicitudes planteadas estén alineadas con el presupuesto anual que se tendría para desarrollar estas actividades. En este punto se piensa en la posibilidad de ayudar a un centro educativo diferente por año pero no se descarta la eventualidad de hacerlo en dos diferentes instituciones, como se dijo anteriormente, si el presupuesto se ajusta a las necesidades

### **3.9.4 NUESTRAS ACTIVIDADES**

#### **3.9.4.1 Lugar de trabajo**

La empresa garantizará que las condiciones ergonómicas y de seguridad ocupacional se encuentren al día para beneficios de los trabajadores. En este punto es importante la aplicación del Plan de Ergonomía diseñado en el presente trabajo que explica como llevar a cabo la Planificación y Control de estas prácticas dentro de la bodega. La posibilidad de un accidente en la bodega se reduce ostensiblemente en la medida en que los lineamientos de la Boleta de Salud Ocupacional<sup>118</sup> sean cumplidos y acatados por la empresa. Lo mismo es posible extenderlo a otras áreas de Alumimundo como lo son las oficinas y los centros de trabajo de los empleados pensando principalmente en factores ergonómicos.

Por otro lado es importante que las opiniones de los empleados sean escuchadas con el fin de garantizarles a ellos un buen ambiente de trabajo que sea al mismo tiempo parte del Programa de Responsabilidad Social así como un hecho que garantice un aumento en la productividad de las funciones.

## **PLAN DE ERGONOMÍA**

### **I. ALCANCE**

Este plan le compete a toda la compañía, desde los altos jefes hasta los empleados que laboran en la bodega.

### **II. OBJETIVO**

- Garantizar condiciones ergonómicas para los empleados que laboran en la bodega mejorando las condiciones en las que se trabaja en la bodega al mismo tiempo que se mejora el desempeño, salud física y mental de los empleados.

### **III. RESPONSABLES**

Deberá haber una persona responsable de la ejecución de este plan. Además, la gerencia de la empresa estará involucrada en el control y actualización del mismo.

---

<sup>118</sup> Ver Apartado Rediseño de la bodega



## IV. DOCUMENTACIÓN

La documentación requerida consta de los siguientes procedimientos:

- IV.1 Procedimiento para el control del cumplimiento de las condiciones ergonómicas adecuadas según la lista de comprobación ergonómica de la OIT.<sup>119</sup>
- IV.2 Procedimiento para la actualización del plan de ergonomía.

## V. Registros

Los registros que se requieren para presentar resultados que proporcionen evidencia del cumplimiento de los aspectos de ergonomía son los siguientes:

Registro de hoja de control de cambios<sup>120</sup>

Registro de resultados de lista de comprobación ergonómica de la OIT<sup>121</sup>

Lista de comprobación ergonómica de la OIT<sup>122</sup>

## VI. Recursos requeridos y plazos para la ejecución

Las etapas del plan de ejecución y los respectivos plazos se muestran a continuación:

### Etapas I – Discusión de la propuesta y plan de ejecución

- Objetivos: Discutir con la gerencia el proyecto elaborado.
- Responsables: Grupo encargado del proyecto.
- Recursos: Habilitación de la sala en la cual se expondrá y discutirá, y tiempo de los asistentes a la reunión.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se llevará a cabo durante los primeros quince días del mes de enero del presente año. Tiene una duración de 2 horas.

### Etapas II – Preparar al personal para el cambio

---

<sup>119</sup> Ver Anexo 52: Procedimientos del Plan de Ergonomía

<sup>120</sup> Ídem anterior

<sup>121</sup> Ver Anexo 53: Registro de resultados de lista de comprobación ergonómica de la OIT

<sup>122</sup> Organización Internacional del Trabajo. “Lista de comprobación ergonómica”. 2001

- Objetivo: Informar a los bodegueros acerca de los objetivos del proyecto y los beneficios que éste conlleva.
- Responsables: Jefe de Importaciones y Gerente General
- Recursos: Tiempo de bodegueros, tiempo de los miembros del equipo responsables de la realización de las conferencias y utilización de herramientas audiovisuales.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se iniciará una vez aceptada la propuesta por parte de la empresa. Consta de una reunión de 2 horas.

#### Etapa III – Compra de equipo ergonómico y de seguridad

- Objetivo: Compra de todo el equipo ergonómico que indica el plan de acción.
- Responsables: Gerente General
- Recursos: Tiempo de Gerente o persona a la que se le delegue la responsabilidad y recursos económicos necesarios para la compra del equipo.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Se efectuará posterior a la primera etapa. Tendrá una duración de 7 días.

#### Etapa IV – Capacitar a personal en lo referente al plan

- Objetivo: Realizar una reunión para capacitar a la persona que será la encargada de capacitar a los empleados de la bodega en lo referente al plan de ergonomía.
- Responsables: Grupo encargado del proyecto.
- Recursos: Tiempo de persona que será capacitada y de responsables de la capacitación.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Consta de una reunión de 2 horas.

#### Etapa V – Capacitación del personal de la bodega

- Objetivo: Capacitar al personal de la bodega para que estos conozcan acerca del equipo nuevo que utilizarán y además, las ventajas que este les traerá en su desempeño diario.
- Responsables: Persona capacitada.
- Recursos: Tiempo de persona que fue capacitada y los bodegueros.
- Tiempo de desarrollo de la etapa: Consta de una capacitación de una duración de dos horas.

## Evaluación económica y financiera:

A continuación se muestra la información de los costos totales incurridos en este plan.

**Cuadro 33: Costos totales del plan**

Etapa	Costo (unidades monetarias)
I Etapa: Discusión de la propuesta y plan de ejecución	20
II Etapa: Preparar al personal para el cambio	80
III Etapa: Compra de equipo ergonómico <sup>123</sup>	324.37
IV Etapa: Capacitar a personal en lo referente al plan	10
V Etapa: Capacitar al personal de la bodega	30

Fuente: Los Autores

## VII. Plan de acción

- Adquisición de equipamiento de puesto de trabajo

La selección del mobiliario que se compra cumpliendo unos requisitos mínimos de calidad ergonómica va a prevenir una buena parte de las molestias de tipo postural tan frecuentes en las oficinas.

A continuación se detallan las características que deben reunir los diferentes equipos:

### 1. Silla de trabajo

Para conseguir evitar molestias derivadas de la silla de trabajo hay que tener en cuenta algunas características:

---

123 Ver Anexo 54: Detalle de recursos e inversión económica

- a) La silla de trabajo debe ser estable (5 puntos de apoyo en el suelo), proporcionando al usuario libertad de movimiento (incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje con superficies amplias) y procurarle una postura confortable.
- b) El respaldo debe ser reclinable y su altura ajustable.

## **2. Mesa de trabajo.**

Para conseguir evitar molestias derivadas de la mesa de trabajo hay que tener en cuenta algunas características:

- a) La **dimensión del tablero de la mesa** debe permitir la colocación flexible de los elementos de trabajo (pantalla, teclado, documentos y material accesorio) evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza. Las medidas mínimas recomendables de una mesa serán de 160 cm, de ancho por 80 cm de profundidad. Si se utilizan monitores de gran tamaño, debe aumentarse la profundidad de la mesa, para que el operador pueda mantener una adecuada distancia visual a la pantalla de al menos 40 cm.
- b) El **espacio libre debajo de la mesa** debe quedar holgado para las piernas y permitir a los trabajadores una posición cómoda, aprovechar mejor la mesa y favorecer la movilidad. Deben evitarse los cajones y otros obstáculos que restrinjan el movimiento debajo de la mesa o que puedan ser fuente de golpes. Es preferible que los bloques de cajones no estén fijos a la mesa, ya que así el trabajador podrá colocarlos en la zona que más le convenga y aprovechará mejor la superficie de trabajo.
- c) Hay que tener en cuenta los **acabados de la mesa** (bordes y esquinas redondeados, electrificación para evitar la existencia de cables sueltos, etc.) para evitar accidentes de trabajo.

## **3. Teléfono.**

La ubicación del teléfono irá en función de la frecuencia de uso, necesidad de dar información del monitor, etc.

## **4. Equipo Informático**

Criterios ergonómicos que deben ser aplicados en la adquisición de equipos informáticos. La selección de equipos informáticos adecuados (pantallas, teclados, ratones, programas)

van a prevenir alteraciones especialmente visuales, osteomusculares y de carga mental. El trabajador debe recibir la formación e información suficiente de cómo puede utilizar y ajustar los equipos con los que trabaja.

## **5. Equipo para manipulación de materiales<sup>124</sup>**

- Medios mecánicos para movilizar la carga pesada que se encuentra a la altura del piso
- Instrumento mecánico para mover la carga a diferentes alturas en las que estén las repisas o estanterías

Las técnicas más comunes para facilitar el almacenamiento de los materiales son:

- Utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada.<sup>125</sup>
- Cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la tarima. Ahora bien, hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.

Se deben disminuir todo lo posible el número de levantamientos que haya que efectuar:

- Asignar más personas a esa tarea.
- Utilizar instrumentos mecánicos.
- Reorganizar la zona de almacenamiento o trabajo.

El traslado de los materiales en el trabajo físico pesado debe ser el más sencillo posible; esto implica evitar los giros innecesarios que debe hacer el cuerpo:

- Mantener todas las cargas frente al cuerpo.
- Mantener todas las cargas frente al cuerpo.
- Dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar.
- Girar moviendo los pies en vez de girando el cuerpo.

---

<sup>124</sup> Ver apartado del rediseño de la bodega

<sup>125</sup> Ver Apartado: Rediseño de la bodega

### ***Puesto de trabajo para posición de pie***

El trabajador que su puesto requiere que este, tome una posición de pies la mayor parte del día corre riesgo de sufrir los siguientes efectos secundarios dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular.

Las siguientes son unas consideraciones que se deben tomar al diseñar un puesto para un trabajador de pie:

- Se deben proporcionar banco o sillas para que el trabajador se pueda sentar cada cierto intervalo de tiempo
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 centímetros) frente al cuerpo.
- Mantener los pies separados.
- En los casos en los que se requiere mantener la posición de pie por periodos muy largos de tiempo, se debe elevar un pie y alternarlo con el otro. Se usa un descansador de pies.

Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:

- la altura de los codos del trabajador.
- el tipo de trabajo que habrá de desarrollar.
- el tamaño del producto con el que se trabajará.
- las herramientas y el equipo que se habrán de usar.

Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- Estar frente al producto.
- Mantener el cuerpo próximo al producto.
- Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.
- Manipulación Manual de cargas

Directrices para levantamiento de materiales:

- Siempre usar guantes de cuero cuando se manipulen “paletas”.
- Siempre se debe doblar las rodillas y realizar el levantamiento apoyándose en las rodillas y no en la espalda
- Mantenga la curva natural de “S” la espina vertebral
- Mantener los objetos tan cerca como se pueda del cuerpo.
- Evitar torcerse con carga.
- Usar movimientos controlados y tranquilos.
- Cuando se levantan materiales que se encuentran a la altura de la cintura:
  - Lo levanta una persona si pesa 15 kilogramos o menos
  - Lo levantan 2 personas si pesa 29 kilogramos o menos
  - Se utilizan dispositivos para levantarlo si pesa más de 29 kilogramos
- Cuando se levantan materiales que se encuentran a en el piso:
  - Lo levanta una persona si pesa 11 kilogramos o menos
  - Lo levantan 2 personas si pesa 18 kilogramos o menos

Excepciones en las que el levantamiento se debe de hacer por dos personas aunque el peso no lo requiera:

- La carga es de dimensiones poco convencionales (Ejemplo: la caja es de un alto que impide ver sobre esta, o es tan ancha que no se puede sujetar bien)
- El tamaño le impide sujetarlo cerca del cuerpo.
- El operario se siente incómodo al levantarlo.

Técnicas seguras para el levantamiento de materiales:

1. Levantamiento agachándose con la espina neutral
2. Espalda recta y con espina neutral
3. Levantamiento inclinándose y con espina neutral
4. Una rodilla contra el piso y con espina neutral
5. Levantamiento estilo Golfista con espina neutral (inclinándose levantando una pierna hacia atrás)

Directrices generales para la manipulación de los materiales:

- Se deben de realizar ejercicios de estiramiento en los siguientes momentos:
  - Antes de empezar la jornada laboral.
  - Mínimo cada hora laborada.
  - Cuando hay tensión y/o estrés.
  - Después de almuerzo o cuando se dan pequeños descansos.
- Tratar de almacenar materiales a la altura de la cintura.
- Eleva el trabajo al nivel de la cintura.
- Asegurarse de que pisos y pasadizos estén secos y sin obstáculos.

- ### Equipo de protección personal

1. Calzado:

Considerando el tipo de trabajo que se desempeña en la empresa el calzado que se debe utilizar es el calzado con puntera con puntera de metal. La puntera de metal se usa cuando hay posibilidad de que los dedos de los pies puedan lesionarse por la calda de un objeto pesado o bien por atrapamiento.

El tacón máximo que debe tener este calzado es 1 pulgada. Lo anterior para comodidad del empleado y evitar la fatiga.

2. Cinturones:

En el más grande estudio realizado referente a los cinturones de seguridad, el Insituto Nacional de la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) de los Centro para el Control y



la Prevención de Enfermedades (CDC) no encontró evidencia de que los cinturones para la espalda reduzcan las lesiones y los dolores de espalda en los trabajadores de almacenes que levantan o mueven mercadería, según los resultados publicados en la edición de diciembre 6 del 2000 del Journal of the American Medical Association (JAMA).

### 3. Mascarillas:

Las mascarillas se utilizan generalmente en trabajos que involucran contacto con agentes biológicos o polvo, en pequeña cantidades como lo es en bodegas en las que se almacena productos que liberan polvo o montacargas que liberan sustancias contaminantes.

Estas se utilizarán dentro de la bodega cuando se esté utilizando el montacargas de gasolina y cuando se esté manipulando productos que liberen polvo o partículas como fibra de vidrio.

Las dos opciones de mascarillas recomendadas son las siguientes:

- Respiradores con filtro mecánico (tipo mascarilla): Este protector cubre la boca y la nariz del usuario. Fabricado de material suave, flexible y fibroso que atrapa las partículas, puede o no contar con válvulas de inhalación y exhalación; así como de uno o dos filtros.
- Respiradores con filtro químico (tipo mascarilla): El protector tipo mascarilla, se asemeja a los respiradores con filtro mecánico, su diferencia consiste en que cuenta con uno o dos filtros químicos, que absorben o reaccionan con el contaminante y permiten el paso del aire limpio, también tienen válvulas de inhalación y exhalación. Este tipo de respirador se combina frecuentemente con un filtro mecánico para aumentar su protección

- **Iluminación**

Para lograr una buena iluminación se utilizará la luz de fluorescentes:

- En los periodos del día en los que no haya suficiente iluminación solar. Cuando la iluminación solar sea suficiente se utilizará esta para la iluminación, con el fin

de evitar el sobrecalentamiento del lugar y con esto que los trabajadores no se sometan a temperaturas elevadas.

- En los momentos en los que se estén manipulando productos que se encuentren en zonas que no están cercanas a las entradas de luz de la bodega.
- En el escritorio en el momento en que se esté utilizando el computador.

- **Confort térmico**

El confort térmico influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad de los trabajadores, el excesivo calor produce fatiga, necesitándose más tiempo de recuperación o descanso que si se tratase de una temperatura normal. Sus efectos varían de acuerdo a la humedad del ambiente.

Para prevenir el exceso de temperatura se deben tomar las siguientes medidas:

- Ubicar cerca de las entradas de aire a las zonas en las que el personal permanece más frecuentemente, como lo sería la zona del escritorio, zonas de descanso y recreación. En los casos en los que sea imposible lograr lo mencionado anteriormente, se utilizan equipos de ventilación como lo son abanicos, sólo en casos de ser necesario. Se recomienda utilizar un abanico en la zona de descanso ya que esta área no tiene acceso a suficiente ventilación.
- El traje de los empleados que laboran en la bodega serán adaptados. La camisa utilizada será de tela ligera de modo que permita una mejor circulación del aire. Como ejemplo de esta es la manta.
- Se tendrá un recubrimiento térmico en el sin de la bodega para que se aisle el calor y disminuya la temperatura de la misma.

#### **3.9.4.2 Proveedores**

Alumimundo trabajará únicamente con empresas que tengan políticas de responsabilidad social definidas e implementadas. Bajo esta premisa la empresa se garantizará que los proveedores cumplen con estándares mundiales de cuidado ambiental (en caso de que estén certificados con la Norma ISO 14001), o bien, que no hayan sido denunciados por malas

prácticas relacionadas con la Responsabilidad Social Corporativa. Por otro lado deberá de garantizarse que las prácticas empresariales de los proveedores no incluyen la mano de obra infantil ni la explotación de la mano de obra como medio para obtener mayores ganancias.

#### **3.9.4.3 Valores**

Los valores de la empresa deberán de aplicarse desde la Alta Dirección hasta los servicios subcontratados. Es importante que los empleados se sientan parte de la cultura de la empresa a través de los valores presentes en la institución y que éstos sean posibles aplicarlos fuera de las instalaciones. Es importante en este punto el definir un día al año por espacio de unas dos horas para refrescarles a los empleados los conceptos, esto es, que ellos sepan que significan cada uno de los valores y la importancia de aplicarlos en el día a día como medio para laborar en un mejor ambiente de trabajo.

A partir de todo el análisis realizado se obtienen las principales conclusiones del estudio, resultado de las propuestas del diseño y como impactan en la organización, como se muestra a continuación:

### **3.10 CONCLUSIONES DEL DISEÑO**

- El ciclo de gestión aplicado a cada uno de los macroprocesos de logística interna aseguran un mejoramiento continuo basado en investigación y análisis, lo que le garantiza a la empresa un conocimiento amplio de su desempeño y decisiones estratégicas mas acertadas.
- La Política de Servicio al Cliente diseñada permitirá establecer los requerimientos para cada uno de los macroprocesos de la logística; a partir de ésta se podrá establecer el nivel de servicio que se le dará a las diferentes categorías de clientes y productos de acuerdo a una segmentación previa. Lo anterior garantizará el poder establecer criterios diferenciados que en la actualidad no se tienen y que son necesarios para mantenerse competitivo en el negocio.
- Los cambios propuestos dentro del macroproceso de Almacenamiento buscan generar un aumento en la satisfacción al cliente en lo referente a una disminución en los tiempos de alisto y despacho, al mismo tiempo que se reducen los costos asociados al almacenaje de la mercadería y se genera un control para los procesos por medio de indicadores de Gestión. Por medio de un análisis de brechas a las prácticas de bodegaje en comparación a las que se tienen actualmente se demuestra un aumento promedio de 244% lo que la sitúa cercana a las prácticas de una bodega de clase mundial.
- De acuerdo al estudio de los Sistemas de Información fue posible el diseño de 29 entradas y 4 consultas de información, lo anterior permite la creación y diseño de 26 reportes para los distintos macroprocesos de la Logística Interna que aporten a la Gestión planteada<sup>126</sup>. A partir de los reportes, el usuario de éstos tendrá la facultad de definir el análisis de brecha existente entre las metas planteadas y el desempeño real, de tal forma que se puedan tomar decisiones oportunas basadas en la información electrónica que las respalda.

---

<sup>126</sup> Estos resultados se muestran en el disco compacto incluido en este proyecto

- El crecimiento económico de la empresa deberá de ir ligado con un aumento en el desempeño que ésta tenga en áreas estratégicas como comunidad, educación, medio ambiente y las políticas de responsabilidad social a lo interno de la organización. El Modelo de Gestión de la empresa buscará implementar prácticas que sean socialmente aceptadas y que sirvan de ejemplo para otras organizaciones.
- La gestión en la administración de inventarios le permitirá a la empresa tomar decisiones con respecto a las importaciones de una forma más certera, lo que influirá en la optimización del espacio en la bodega y en la disminución del costo de tenencia de inventario.
- El mejorar las condiciones ergonómicas de los empleados ayudará a mejorar el desempeño de los mismos, mejorar su salud y seguridad e inclusive a proyectar una mejora imagen hacia la comunidad.
- Resultado del rediseño de la bodega el porcentaje de uso del espacio cuadrado pasó de 112% (utilizando el espacio destinado para pasillos) a 96%, y de 61,71% de uso del espacio cúbico a 81% resultado del uso de estantería, lo que impacta positivamente el orden, seguridad y limpieza de la bodega.

---

## **CAPÍTULO 4 VALIDACIÓN DEL PROYECTO**

---

#### **4.1 OBJETIVOS**

Como primer objetivo de esta etapa de validación se tendrá el relacionado con el Macroproceso de Servicio al Cliente donde lo que se espera es la aprobación de la Plantilla de Servicio al Cliente como forma de resumir los procesos diseñados con sus respectivas políticas, objetivos y metas. Este objetivo se enuncia a continuación:

**1- “Validar actividades dentro de los procesos relacionados con el Macroproceso de Servicio al Cliente como medio para justificar que el nivel de servicio bajo el cual se llevarán a cabo las actividades y procesos se ajusta a lo deseado por la empresa”**

El segundo objetivo considera el uso de la herramienta de Administración de Inventarios, demostrando los beneficios que se obtienen al aplicarla en cuanto a ahorros y garantizar, al mismo tiempo, la exactitud de la misma. Dicho objetivo se enuncia a continuación:

**2- “Comprobar la exactitud de la Herramienta de Administración de Inventarios como medio para el cálculo de los distintos indicadores con el fin de que la empresa pueda confiar en los valores generados en los distintos reportes.”**

Por otro lado se propone garantizar la satisfacción de la empresa con respecto al rediseño de la bodega planteado pues éste genera uno de los intereses más grandes para ésta.

**3- “Determinar y cuantificar los beneficios generados a partir de la distribución de la bodega a la hora de optimizar el acomodo de los artículos, y reducir los tiempos de alisto y despacho al tiempo que se cumple con medidas de seguridad laboral y de ergonomía dentro de la bodega.”**

Por último se tiene un objetivo donde se hace un análisis financiero donde se compila todo lo que se está diseñando con el fin de darle a la empresa opciones para llevar a cabo las actividades:

**4- “Demostrar, por medio de una evaluación de la rentabilidad, que los beneficios esperados justifican la inversión a realizar por parte de la empresa.”**

## 4.2 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN

Objetivo	Actividades	Herramientas	Resultados Esperados
<p><i>Validar actividades dentro de los procesos relacionados con el Macroproceso de Servicio al Cliente como medio para justificar que el nivel de servicio bajo el cual se llevarán a cabo las actividades y procesos se ajusta a lo deseado por la empresa</i></p>	Entrega de la plantilla de la Política de Servicio al Cliente a la Alta Dirección	Plantilla de Servicio al Cliente	Aprobación definitiva de las políticas relacionadas con el macroproceso de Servicio al Cliente
	Reuniones con la Alta Dirección para definir y aclarar aspectos relacionado con las políticas	Reuniones con la Alta Dirección	
	Capacitación a los encargados de gestionar las herramientas relacionadas con el macroproceso de Servicio al Cliente	Herramienta de Satisfacción al Cliente, Cuestionarios y consultas a Bases de Datos	Capacitación en el uso de las herramientas diseñadas por parte de los responsables de utilizarlas y generar reportes
<p><i>Comprobar la exactitud de la Herramienta de Administración de Inventarios como medio para el cálculo de los distintos indicadores con el fin de que la empresa pueda confiar en los valores generados en los distintos reportes.</i></p>	Comparación de los pronósticos generados con las ventas reales de la empresa	Tablas comparativas	Demostrar la exactitud de la herramienta
	Comparación de los stock de seguridad, punto de reorden y cantidad máxima generados por la herramienta con los reales que manejó la empresa	Tablas comparativas	Determinar los ahorros económicos para la empresa al utilizar la herramienta
	Capacitación a los encargados de gestionar la Herramienta de Administración de Inventarios	Reuniones con Departamentos de Ventas e Importaciones	Capacitación en el uso de las herramientas diseñadas por parte de los responsables de utilizarlas y generar reportes
<p><i>Determinar y cuantificar los beneficios generados a partir de la distribución de la bodega a la hora de optimizar el acomodo de los artículos, y reducir los tiempos de alisto y despacho, esto al tiempo que se cumple con medidas de seguridad laboral y de ergonomía dentro de la bodega.</i></p>	Determinar la cantidad de distancia recorrida reducida con el diseño propuesto	Tablas comparativas	Comprobar el beneficio obtenido de diseñar la bodega tomando como base la frecuencia de pedido, el tamaño de las unidades y las necesidades del empleado, esto al mismo tiempo que se demuestra la necesidad de rediseñar los procesos de alisto y despacho como parte de las actividades que se generan en la bodega .
	Calcular la disminución de tiempos y costos asociados en las operaciones de alisto y despacho como consecuencia del rediseño de los procesos	Tablas comparativas Estudio de tiempos	
	Concientizar la importancia de desarrollar el Plan de Ergonomía y de Diseñar teniendo en cuenta la seguridad dentro de la bodega	Reunión con la Alta Dirección	
<p><i>Demostrar, por medio de una evaluación de la rentabilidad, que los beneficios esperados justifican la inversión a realizar por parte de la empresa.</i></p>	Realización de un Flujo de Caja	Flujo de Caja	Cálculo del Período de Recuperación
			Cálculo de la Tasa Interna de Retorno
			Determinación de la Inversión Inicial



### **4.3 VALIDACIÓN TÉCNICA**

La Gerente General de la empresa determinó que el proyecto puede ser realizado ya que no existe ningún tipo de impedimento, es posible llevarlo a cabo satisfactoriamente y en condiciones de seguridad con los recursos disponibles.

Para todos los aspectos involucrados en el proyecto, la empresa aprobó la viabilidad técnica en una carta firmada por la Gerente General. Esta carta no fue incluida como anexo por cuestiones de confidencialidad.

Los acuerdos convenidos en la carta se resumen en los siguientes puntos:

- Se aceptó la viabilidad técnica del proyecto.
- Se aceptó la inversión requerida para la ejecución del proyecto.
- Se aceptó el tiempo de ejecución.

### **4.4 VALIDACIÓN OPERATIVA**

Para realizar la validación operativa del proyecto, se realizaron reuniones con las personas a las que les competía cada uno de los aspectos validados. En cada una de estas se completaron bitácoras<sup>127</sup> en las que consta la participación, además, se realizaron cuestionarios para evaluar el grado de conformidad con lo presentado.

#### **4.4.1 ENTREGA DE LA PLANTILLA DE SERVICIO AL CLIENTE**

De acuerdo al diseño de la Política de Servicio al Cliente realizado en el Capítulo de Diseño del presente trabajo de graduación se procede a entregarle a la empresa la Plantilla de Servicio al Cliente donde se segmentan por tipo de cliente los diferentes niveles de servicio que se ofrecerán. En ésta se resumen, de acuerdo a las políticas y objetivos que fueron trazados, los aspectos principales para considerar completa la Plantilla (bajo el punto de vista de las metas que se quieren obtener); cabe resaltar que todos estos valores fueron dados por la empresa con la supervisión del grupo de trabajo y

---

<sup>127</sup> Ver Anexo 55: Formato de las bitácoras utilizadas

que, para todos los aspectos incluidos, se desglosan las actividades necesarias para llevar a cabo la planificación y control.

**Cuadro #34. Plantilla de la Política de Servicio al Cliente<sup>128</sup>**

<b>Número de segmento</b>	<b>Tipo de Segmento</b>	<b>Exactitud en el tiempo de entrega</b>	<b>Cumplimiento de Política de devoluciones</b>	<b>Políticas de valor agregado</b>	<b>Porcentaje de satisfacción global</b>
1	AAA	99%	Total	Total	95%
2	A	99%	Total	Total	90%
3	B	90%	Total	Parcial	85%
4	C	80%	Total	Limitada	80%

**Fuente: Los autores**

Como metodología para la aprobación de la Plantilla de Servicio al Cliente se realizaron principalmente reuniones con representantes de la Alta Dirección con el fin de que se definiera en primera instancia, las personas que deberían de estar presentes a la hora de validar la plantilla. Luego, ya con todos los miembros de la organización presentes, se procede a explicar en detalle las actividades que deben de realizarse para poder llevar a cabo el control en lo referente a los tiempos de entrega y porcentajes de satisfacción global (los elementos de la plantilla relacionados con herramientas diseñadas); para el caso de ésta último se le entrega a la empresa los Manuales de Usuario que le permite al usuario recordar los pasos que debe de seguir a la hora de utilizarla. Los empleados tienen un espacio de tiempo donde exponen sus dudas y sugerencias con el fin de implementar lo que fue diseñado por el grupo de trabajo. Finalmente, se le explica a la empresa los pasos que se siguieron para llevar a cabo la Plantilla y confirmar que esto se adecua a las necesidades y a los intereses de la empresa para esto se le pasó un cuestionario a la Gerente General y los resultados obtenidos a partir de este demuestran la

<sup>128</sup> No se consideró el elemento de la tasa de cumplimiento de órdenes debido a disposición de la empresa.

conformidad con la totalidad de pasos<sup>129</sup>. Por otro lado, los funcionarios presentes en las reuniones así como los integrantes del Grupo de Trabajo firman una bitácora donde se garantiza la asistencia a las reuniones realizadas.

#### **4.4.2 ENTREGA DE HERRAMIENTAS DEL MACROPROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE**

Para los procesos rediseñados tales como Captura y Procesamiento de Órdenes y el de Atención de Clientes, los usuarios deben de estar al tanto de las características de las actividades que conforman dichos procesos para que así conozcan las ventajas que traerá para la empresa su implementación y con ello evitar la llamada “Resistencia al Cambio”. Para esto se les explicaron las herramientas que se utilizaran para desarrollar los procesos y el funcionamiento de cada una de estas.

##### *4.4.2.1 Herramienta en MS Access*

En primera instancia se diseñaron las formas de alimentar la base de datos, para ello se le explicó a los encargados de cada proceso la mejor manera para llenar la base de datos de una manera eficiente. Para ello es necesario que:

1. La Gerente de Ventas genere un reporte de las ventas mensuales a Excel
2. Con base a una herramienta diseñada por el grupo de trabajo los datos se acomodarán de forma tal que el número de factura no se repita (aspecto que se estaba dando en ese entonces) por medio de la programación de Macros
3. Exportar los datos a Access
4. Generar las consultas pertinentes por parte de la Encargada de Servicio al Cliente.

Se explicó a la Gerente de Ventas los pasos 1 y 2 y a la encargada de Servicio al cliente los pasos 3 y 4. Con esta información se puede obtener otro tipo de información por medio de diferentes tipos de consultas:

- Consulta de acuerdo al número de factura los términos de la compra en cuanto a quien fue el cliente, la fecha de la compra, el vendedor y el monto de la venta.

---

<sup>129</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

- Consulta de acuerdo al nombre del cliente los movimientos que éste realizó en el pasado (idea dada por la empresa con el fin de dar seguimiento a reclamos que se tenga de clientes que hayan perdido su factura).
- Desglosar las Ventas por Cartera con el fin de conocer cual es la efectividad por vendedor en cuanto a los montos vendidos.
- Desglosar las Ventas por Cartera para saber a los clientes que determinado vendedor vendió en el mes.
- Saber el tipo de cliente que es con el fin de poder ofrecerle los servicios de valor agregado diseñados

Una vez que los funcionarios observan al grupo de trabajo realizar estos trabajos se procede a que sean éstos manipulen estas herramientas con el fin de garantizar que están comprendiendo el funcionamiento y, una vez terminado este punto, se procede a entregarles un Manual de Usuario<sup>130</sup> que contiene las instrucciones de cómo usar MS Access como medio para prevenir que se olviden o confunda cualquiera de los pasos.

Es posible exportar de Excel a Access todas las transacciones que se realizan mes a mes con lo que la Encargada de Servicio al Cliente se ahorraría gran cantidad de tiempo pues actualmente lo hace manualmente y en forma escrita (es decir no digitalmente). Es por ello que finalmente se les hace un cuestionario relacionado con la aceptación de esta herramienta, lo anterior como medio para ser más productivos y efectivos en sus trabajos, los resultados demuestran que la herramienta será de utilidad e importancia para la Gerencia de Ventas y además, será utilizada de forma inmediata<sup>131</sup>.

#### 4.4.2.2 *Reuniones de explicación para la generación de Reportes*

Una vez que fueron diseñados los Reportes referentes a los procesos de Atención al Cliente, Captura y Procesamiento de Órdenes se procede a explicarles en conjunto a la Alta Dirección y a los encargados las formas de llenarlos con el fin de analizar las dudas y consultas que puedan surgir, a partir de esto se determinó que por motivos de

---

<sup>130</sup> Ver Carpeta Electrónica. Manual de Uso del MS Access

<sup>131</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

factibilidad algunos de éstos no serían realizados de momento y se dejarán estipulados para que se realicen en un futuro cercano. Al igual que en los procesos anteriores la Gerente de Ventas fue entrenada por el grupo de Trabajo para que ésta supiera la forma en que se deberían de llenar y los objetivos que se persiguen con la generación de estos reportes. Finalmente se le pasa un cuestionario con el fin de evaluar la satisfacción que ella tiene para con los reportes diseñados<sup>132</sup>, en dicho cuestionario se demuestra que la información de los cuestionarios es de utilidad, además son amigables para el usuario y serán utilizados de forma inmediata.

#### **4.4.3 HERRAMIENTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE**

Se realizó una reunión en conjunto con la Gerente General, la Gerente de Ventas y la Encargada de Servicio al Cliente con el fin de explicar las metodologías y comunicar responsabilidades a la hora de llenar la encuesta de satisfacción. En dicha reunión fue posible aclarar dudas relacionadas con la generación de los reportes y la forma de alimentar las casillas con el fin de garantizar orden a la hora de introducir.

Se atendieron dudas relacionadas con la necesidad de la empresa de evaluar las carteras de clientes de forma separada principalmente en el requerimiento del cliente relacionado con el desempeño del vendedor. A partir de ello se introdujeron mejoras en el sistema con el fin de acatar este punto dado por la empresa.

Por último les fue entregado un Manual de Usuario<sup>133</sup> con todos los puntos tocados durante la reunión y servirá para que en un futuro puedan clarificar dudas que pudieran surgir. Con todo esto se procede a llenar un cuestionario para así comprobar el éxito obtenido con la validación practicada. Este fue completado por la asistente de importaciones, Noemí Escobar, quien será la encargada de Servicio al Cliente. Los resultados obtenidos indican que la herramienta es de utilidad y cumple con las expectativas, además, se entregó y explicó un manual de uso por lo que esta persona

---

<sup>132</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>133</sup> Ver Carpeta Electrónica. Manual de Uso de Herramienta de Satisfacción de Clientes

cuenta con la capacidad de utilizar la herramienta y la probabilidad de utilizar es completa<sup>134</sup>.

#### **4.4.4 ENTREGA DE HERRAMIENTA DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS**

Con el propósito de entregar la herramienta a la empresa se preparó el material de apoyo a utilizar el día de la reunión, y se decidió hacer partícipe tanto al Usuario Final de la herramienta (Jefe de Importaciones) como a la Alta Dirección. Una vez planificada la logística de la reunión (lugar, fecha, convocatoria, confirmación de asistencias, entre otras) se realizó en dos reuniones en las dos primeras semanas del mes de enero con una duración de 2 horas cada una, explicando el funcionamiento y alcance de la herramienta, y revisando que su utilización fuese amigable y útil para el usuario. Para la validación de la herramienta se utilizaron los cuestionarios<sup>135</sup> en donde se analiza la satisfacción y el cumplimiento de los objetivos propuestos antes de su creación. Los resultados de la reunión se presentan a continuación:

- Se acuerda brindar los resultados de los pronósticos solo en unidades luego de una propuesta de que fuese también obtenida en unidades económicas, debido a que la información de las unidades económicas está protegida con un parámetro de seguridad (por solicitud de la empresa) y a que la herramienta será usada únicamente por la Jefe de Importaciones, y para sus propósitos solo necesita la cantidades unitarias.
- Los resultados del cuestionario<sup>136</sup> del uso del Módulo de Pronósticos indican que es amigable para el usuario, y prácticamente inminente su uso, en vista que en la actualidad es muy difícil realizar los pronósticos en ausencia de una herramienta...
- Se observó el funcionamiento del módulo de clasificación ABC y se dio el visto bueno considerando los resultados obtenidos. Además, los resultados del cuestionario<sup>137</sup> del uso del Módulo ABC muestran que es amigable para el

---

<sup>134</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>135</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>136</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>137</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

usuario, y también será inminente su uso, en vista que en la actualidad no realizan ningún tipo de clasificación de los productos.

- En el caso del módulo de stock de seguridad se validó la información y no se propusieron cambios. En la validación del módulo<sup>138</sup> se corroboró que la información resultado de los cálculos del stock de seguridad y punto de reorden son coherentes con los necesarios según el conocimiento del usuario en el comportamiento de la demanda de productos.
- Finalmente, se demostró los mecanismos requeridos para realizar la actualización de la información y se acordó que esta actualización se debía realizar semestralmente<sup>139</sup>.

Para esta reunión se le entregó a la empresa un “Manual para el uso de la Herramienta de Administración de Inventario”<sup>140</sup> en el que se explica paso a paso la forma de usar cada uno de los módulos que comprenden la herramienta de una forma clara y completa. Además, se le hizo entrega de un documento en el que se explica el control que se le debe dar a los resultados de la herramienta

#### **4.4.5 ENTREGA DE PLAN DE ERGONOMÍA**

Al hacer entrega a la empresa del Plan de Ergonomía se debe concienciar de la relevancia de su aplicación y además, asegurarse de que comprendan todas las partes que se desarrollan en este.

- Para lograr lo anterior, se realizó una reunión con la Gerente General quién es la gestora del plan. En esta reunión se le explicó cada uno de los aspectos comprendidos por el plan y se le hizo entrega de la totalidad del plan, así como de los documentos necesarios para el control y ejecución del mismo.

---

<sup>138</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>139</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

<sup>140</sup> Ver Carpeta Electrónica. Manual para el uso de la Herramienta de Administración de Inventarios

La reunión se realizó el viernes 5 de enero y tuvo una duración de 2 horas. Como resultado de esa se obtuvo la completa aprobación y aceptación del plan por parte de la empresa. No se realizaron sugerencias de cambios ni recomendaciones para mejorarlo.

Se le presentó un cuestionario<sup>141</sup> a la Gerente General, obteniendo resultados totalmente satisfactorios.

## **4.5 BENEFICIOS ESPERADOS**

### **4.5.1 REDUCCIÓN DE TIEMPOS Y DISTANCIAS RECORRIDAS EN LA BODEGA**

Con la propuesta de rediseño de la bodega, se presenta un ahorro al reducir distancias, ya que el flujo del proceso sigue un orden lógico y se busca la mínima distancia en las operaciones de alisto y despacho.

Con el propósito de evaluar y cuantificar las mejoras obtenidas resultado de la propuesta de rediseño de la bodega, se prosiguió a comparar la ubicación actual de ciertos productos que tienen una localización constante en la bodega con la ubicación que tendrían según la localización propuesta. Las mejoras obtenidas se muestran a continuación:

**Cuadro #35. Comparación de distancias**

<b>Productos</b>	<b>Distancia actual a la puerta</b>	<b>Distancia propuesta en el diseño</b>	<b>Diferencia</b>	<b>% de mejora</b>
Cerrajería	40,29	5	35,29	87,59%
Pedidos especiales	36,465	3	33,465	91,77%
Laminas de Gypson	17,64	8,82	8,82	50,00%
Traces	17,65	17,65	0	0,00%
Área de descanso	8	4	4	50,00%
<b>Total</b>	<b>120,045</b>	<b>38,47</b>	<b>81,575</b>	<b>67,95%</b>

**Fuente: Los autores**

<sup>141</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación



Las distancias se redujeron en promedio en un 67,95% con el diseño propuesto lo que impacta positivamente en los tiempos de alisto y despacho, y mejora la eficiencia de dichos procesos. Con dicha información se pretende comparar los resultados con la toma de distancias y de tiempos actuales y propuestas, realizadas y explicadas en las etapas siguientes de la investigación.

Se realizó una corrida simulada en donde se seleccionaron al azar los productos de 40 órdenes<sup>142</sup> para comparar cuales serían las distancias a recorrer en una ola de alisto simulada para cada orden, tanto para la localización actual de los productos, como para la propuesta. La información de las primeras 5 órdenes se muestra en el Cuadro a continuación.

---

<sup>142</sup> Ver Anexo 57: Simulación de distancias

**Cuadro #36. Simulación de distancias recorridas<sup>143</sup>**

Productos	Orden									
	1		2		3		4		5	
	DA	DP	DA	DP	DA	DP	DA	DP	DA	DP
PASTA CUBETA 61.6 LBS	19,5	10								
TORNILLO 6 X 2 CORRIENTE							45	5		
LAMINA GRIDSTONE-FIRE SHIELD 1/2X2X4					31,2	12				
PASTA DE GYPSUM DE 45					26	10				
CIERRAPUERTAS SC94 ALUMINIO 689			17,3	8						
PISO VINIL.IMP.TEX.CLASSIC BLANCO			22,3	12,5						
DISPENSADOR JABON VERTICAL A605-AS					41	7				
JALADERA 305D US10B 4"	33,8	5								
PANEL GYPSUM 1/2X4X8					17,6	8,5				
FURRING CHANNEL 7/8 12" C25							19	9		
ANGULARES 7800 B							17,6	17,6		
TEE 0.61 XL 7128B			31,9	17,6						
LAMINA GRIDSTONE-FIRE SHIELD 1/2X2X4							6	8		
BISAGRA 5000 3½X3½ US10B (1279)			42	6						
BISAGRA 7801-652 PLATEADA			45	6,5						
CERR. PRIVACIDAD 50-SS3	40,3	5								
TRACK 2 ½ X 10 CALIBRE 20	17,6	17,6								
CANAL 1 1/2 X 16"					32	17,6				
RODAPIE VINILICO CAFE FUDGE 4JL-104	36,5	3								
ESQUINERO PLASTICO DE 10"							41	4		
FIBRA FINE FISSURED #1729 2X4X5/8"									31,2	12
FIBRA MINERAL ENCORE BP1933 2X4X1/2"									31,2	10
TEE 1.22 1825 4' CMC										
ANGULARES 1X1X10 C24									17,6	12
PANEL GYPSUM 1/2X4X8										
TEE 0.61 XL 7128B										
TOPE PISO 241F US26D										
CIERRAPUERTAS P1371 689									45	6,5
CANAL 1 1/2 X 16"										
CILINDRO A.R 20-013-626										
STUD 2 1/2 X 10" CALIBRE 20										
CILINDRO A.R. 20013-613									33,8	5
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>40,6</b>	<b>159</b>	<b>50,6</b>	<b>148</b>	<b>55,1</b>	<b>129</b>	<b>43,6</b>	<b>159</b>	<b>45,5</b>
<b>% MEJORA</b>	<b>72,51%</b>		<b>68,08%</b>		<b>62,72%</b>		<b>66,10%</b>		<b>71,35%</b>	

**Fuente: Los Autores**

En el Cuadro anterior se observan las distancias actuales (DA) y las distancias propuestas (DP) y para cada una de estas órdenes los porcentajes de mejora, obteniendo un porcentaje promedio de 68,95% considerando la simulación de las 40 órdenes.

<sup>143</sup> DA: distancia actual, DP: distancia propuesta

Las mejoras explicadas anteriormente son validadas con un cuestionario aplicado<sup>144</sup> a la Gerente General, Gerente de Ventas, Jefe de Importaciones y a los empleados de la bodega, la totalidad de resultados coincidieron y de estos se concluye que el rediseño de la bodega optimiza los procesos, impacta positivamente en el orden, la seguridad y tranquilidad del personal que labora en esta.

## **4.6 VALIDACIÓN ECONÓMICA**

La totalidad de la propuesta de diseño presenta una inversión económica razonable para la empresa actualmente, ya que esta cuenta con el capital necesario para cubrirla y el periodo de recuperación es de alrededor de 1,5 años.

Seguidamente se explicará punto a punto los rubros que consideran tanto los costos generados por la misma como los ahorros resultado de los cambios.

### **4.6.1 COSTOS E INVERSIÓN**

#### **Rediseño de la Bodega**

A continuación se muestra la información de los costos totales incurridos en esta propuesta.

---

<sup>144</sup> Ver Anexo 56: Resultados de cuestionarios de evaluación

**Cuadro #37. Costos totales de la propuesta<sup>145</sup>**

<b>Etapa</b>	<b>Costo (unidades monetarias)</b>
I Etapa: Discusión de la propuesta y plan de ejecución	20.000
II Etapa: Preparar al personal para el cambio	41.000
III Etapa: Realizar preparativos en almacenaje de mercadería	7.176.000
IV Etapa: Realizar preparativos para etapas posteriores	.440.000
V Etapa: Disminución de la temperatura en la Bodega	6.968.760
VI Etapa: Movimiento de la Mercadería a zonas temporales de almacenamiento	449.790
VII Etapa: Modificaciones estructurales en el baño	50.000
VIII Etapa: Demarcación de las áreas de pedidos especiales (cross docking), el área de “pick in”, el área de escritorio, de descanso y de los pasillos principales y secundarios ubicados cerca de la entrada.	64.000
IX Etapa: Movimiento de la mercadería ubicada en el perímetro de la bodega hacia las zonas ya demarcadas.	449.790
X Etapa: Demarcación del resto de la bodega	64.000
Etapa XI – Acomodo de la mercadería en zonificación de piso B y C, y utilización de la bodega secundaria para el resto de los productos de modo momentáneo.	224.895
Etapa XII – Instalación de la estantería en el área de “Pick In”	21.350.032
Etapa XIII – Acomodo de la mercadería en las zonas de “pick in” y pedidos especiales	449.790
Etapa XIV – Instalación de mobiliario para las áreas de pedidos especiales, computadora y escritorio.	500.000.
Etapa XV – Retoques finales	43.000.
<b>Total</b>	<b>38,151,197.48</b>

**Fuente: Los Autores**

<sup>145</sup> Costos calculados por los autores y con el factor de conversión aplicado.

#### 4.6.2 FINANCIAMIENTO

Para la realización de la propuesta se analizaron tres casos posibles para el análisis, que sería el de financiamiento propio, es decir que los socios e inversionistas de la empresa son los que dan el dinero necesario para llevar la propuesta a cabo, el de financiamiento mixto en donde solicitan un préstamo de la mitad del dinero necesario para llevar la propuesta a cabo y la otra mitad es aportada por los socios de la empresa, y el de financiamiento mediante un préstamo bancario en su totalidad, con el propósito que la empresa tenga los escenarios posibles y seleccione la opción que considere conveniente.

#### 4.6.3 FLUJO DE EFECTIVO<sup>146</sup>

Los costos considerados en la propuesta se resumen en el siguiente Cuadro, en donde se muestran divididos dependiendo de la siguiente clasificación a modo de calcular el impacto de la depreciación en el tiempo, y hacer uso de ello como escudo fiscal:

**Cuadro #38. Clasificación de los costos incurridos en el proyecto**

<b>Costos</b>	<b>Monto por año (unidades monetarias)</b>
Preoperativos	7.280.140,00
Movimientos	1.574.265,00
Infraestructura	29.728.578,48
<b>Total</b>	<b>38.151.197,48</b>

**Fuente: Los Autores**

Se consideran las siguientes variables:

- Vida útil de la infraestructura es de 20 años
- La tasa mínima atractiva de retorno para los socios es de 21%
- La tasa del préstamo bancario es de 20,35% .

<sup>146</sup> Ver Anexo 58: Flujo de efectivo

- La inflación considerada es la del año 2006 donde rondó un 9,8% anual
- El cálculo del Costo ponderado de capital es de 17,62%, como se observa en el siguiente Cuadro:

**Cuadro #39. Costo ponderado de capital**

	<b>Monto (unidades monetarias)</b>	<b>%</b>	<b>k</b>	<b>k neto</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Deuda</b>	20.820.920,66	0,50	20,35	14,245	7,12
<b>Recurso propio</b>	20.820.920,66	0,50	21	21	10,50
<b>Total</b>	41.641.841,33				<b>17,62</b>

**Fuente: Los Autores**

Los resultados de cada caso posible se muestran a continuación, en donde se observan los resultados del análisis del proyecto y los resultados del análisis del inversionista<sup>147</sup>:

El VAN indica el valor actual neto que tendrá el flujo final de efectivo de cada propuesta en el momento actual, es decir, el valor del dinero a través del tiempo manteniéndose las condiciones arriba expuestas como la inflación. Por su parte el ID es un índice comparativo que permite identificar la mejor de una serie de propuestas, en donde la propuesta con el mayor ID será la mas beneficiosa. Finalmente el TIR muestra la tasa de retorno que tendrá el dinero invertido en donde se busca maximizarlo para obtener el mayor beneficio posible.

- **Financiamiento Propio**

**Cuadro #40. Financiamiento propio**

<b>Análisis del proyecto</b>	
<b>VAN</b>	64.567.602,94 unidades monetarias
<b>ID</b>	4,10
<b>TIR</b>	119%

**Fuente: Los Autores**

<sup>147</sup> VAN: valor actual neto, ID: índice de deseabilidad, TIR; tasa interna de retorno.

- **Financiamiento Mixto**

**Cuadro #41. Financiamiento Mixto**

<b>Análisis del proyecto</b>	
<b>VAN</b>	70.549.951,23 unidades monetarias
<b>ID</b>	2,69
<b>TIR</b>	74%

**Fuente: Los Autores**

- **Financiamiento completo**

**Cuadro #42. Financiamiento completo**

<b>Análisis del proyecto</b>	
<b>VAN</b>	63.388.734,74 unidades monetarias
<b>ID</b>	2,52
<b>TIR</b>	61%

**Fuente: Los Autores**

El periodo de recuperación es cercano a 1,5 años y el mecanismo recomendado en vista de los resultados es el de financiamiento mixto, debido a que es la opción que genera el mayor VAN. A dicho mecanismo de financiamiento se le realizó el análisis del inversionista, para valorar el impacto real sobre el flujo neto de efectivo que impacta al inversionista, el cual sigue siendo positivo y altamente rentable como se muestra a continuación:

**Cuadro #43. Análisis del inversionista**

<b>Análisis del inversionista</b>	
<b>VAN</b>	66.678.475,60 unidades monetarias
<b>ID</b>	4,20
<b>TIR</b>	114%

**Fuente: Los Autores**

#### 4.7 CONCLUSIONES DE LA VALIDACIÓN

- La Política de Servicio al Cliente aprobada por parte de la Alta Dirección de Alumimundo es un medio que le permite a la empresa el establecimiento de Niveles de Servicio que antes no se tenían cuantificados para los distintos segmentos de clientes, al mismo que se establecen métodos de control para la misma que aseguren a la empresa la posibilidad de satisfacer a los clientes en diferentes aspectos relacionados con la Política
- La Herramienta de Administración de Inventarios permite mantener un control sobre la cantidad de productos en la bodega generando ahorros anuales estimados en 16.555.152,00 unidades monetarias. Al mismo tiempo permite establecer métodos que permitan calcular el tiempo de reorden garantizando que no haya faltante de mercadería y que no se produzcan costos asociados al sobrestock en la bodega.
- Resultado del análisis de las propuestas de localización de los productos se observó que la distancia recorrida mejora en promedio en un 67,95% y el tiempo de alisto y despacho similarmente en un 66,19% lo que demuestra las bondades resultado del rediseño de la bodega, y respalda la inversión generada por la misma.
- Los tres escenarios de financiamiento de la propuesta son atractivos para la organización en vista que en todos se generó un VAN<sup>148</sup> mayor que cero, una TIR superior a las tasas consideradas en cada caso y el periodo de recuperación es de año y medio; con ello se demuestra que la inversión requerida para llevar a cabo las propuestas del proyecto se pagan con los beneficios obtenidos a través del tiempo resultado del uso del Modelo de Gestión recomendado.

---

<sup>148</sup> Valor Actual Neto



## BIBLIOGRAFÍA

Arias Vargas, Marco. Creación de un instrumento formal para la medición del desempeño de gestión de logística en las empresas de Costa Rica. Trabajo de Graduación para optar por el grado de Maestría. 2004

Arias Vargas, Marco. Gestión de Operaciones y Logística. Versión 1. 2003.

Contreras, Carlos y García Rodríguez, Elías Servicios de prevención y riesgos laborales. Ministerio de Salud, 2000.

Frazelle, Edward. "Supply Chain Management." Primera Edición, Editorial Mc Graw Hill. 2002

Frazelle, Edward. "Warehousing Activities". Primera Edición, Editorial Mc Graw Hill. 2002

Frazelle, Edward. "Logistics Performance, Cost and Value Measures". Documento Digital. 2002

Frazelle, Edward. "Warehousing Benchmarking Report". Documento Digital. 2005

Frazelle, Edward. "World-Class Warehousing and Material Handling". Documento Digital. 2005

Hayes, Bob. "Measuring Customer Satisfaction". 2 Edición, ASQ Quality Press. 1993.

Organización Internacional del Trabajo. Lista de comprobación ergonómica. 2001

Ministerio de Salud. Boleta de salud ocupacional. Documento Digital, 1993.

Pau Cos, Jordi. Manual de Logística Integral. Primera Edición, 2001

## **ANEXOS**