

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DESPACHO DE  
MATERIALES PARA LA EMPRESA CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED**

**MARÍA ALEJANDRA HAKSPIEL RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO –MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2012**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DESPACHO DE  
MATERIALES PARA LA EMPRESA CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED**

**MARÍA ALEJANDRA HAKSPIEL RODRÍGUEZ**

**Proyecto de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**DIRECTOR.**

**PhD. HENRY LAMOS DÍAZ.**

**CODIRECTOR.**

**Ing. CARLOS DÍAZBOHORQUEZ.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO –MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2012**

## DEDICATORIA

*A mi mamá, Nonoa, mi familia, a mis gatos y al café.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Especialmente quiero agradecer a la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED por haberme permitido realizar el proyecto de grado en la mina, por haber creído en mis capacidades y haberme permitido realizar el proyecto de grado en la empresa.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la profesora Myriam Leonor Niño por su colaboración y paciencia durante el desarrollo del proyecto, de igual forma a los profesores Henry Lamos y Carlos Díaz.

Y finalmente a todas las personas que me dedicaron parte de su tiempo e hicieron posible la realización de este trabajo, muchas gracias por su enseñanza.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. GENERALIDADES	21
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	21
1.1.1 Reseña histórica	21
1.1.2 Organigrama de la empresa	22
1.1.3 Mapa de procesos	23
1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	24
1.2.1 Visión	24
1.2.2 Objetivos estratégicos	24
1.2.3 Calidad del producto	25
1.2.4 Visión de desarrollo sostenible	26
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
1.4 OBJETIVOS	28
1.4.1 Objetivo General	28
1.4.2 Objetivos Específicos	28
1.5 ALCANCE	28
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	29
1.7. RESULTADOS ESPERADOS	31
2. MARCO TEÓRICO	32
2.1 LOGÍSTICA	32
2.2 CADENA DE SUMINISTRO	32
2.3 TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL	33
2.4 ALISTAMIENTO DE PEDIDO	34

2.5 DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO	34
2.6 MÉTODOS Y TIEMPOS	36
2.7 INDICADOR DE GESTIÓN	36
2.8 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	37
2.9 MODELO DE RICHARD NOLAN	37
2.10 HERRAMIENTAS PARA MEJORAMIENTO DE PROCESOS	40
2.11 MATRIZ RANKING DE SOLUCIONES	43
2.12 CÁLCULO NÚMERO DE OPERARIOS-BALANCE DE LÍNEA	44
3. DIAGNÓSTICO	45
3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	46
3.1.1 Entrevista Preliminar	46
3.1.2 Revisión física del área	49
3.1.3 Revisión documental	50
3.1.4 Recolección y Análisis	53
3.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES	80
3.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	81
3.3.1 Descripción del Sistema de Información	82
3.3.2 Análisis del Sistema de Información	84
4. PROPUESTAS DE MEJORA	86
4.1 PROPUESTA DE MEJORA EN LA RECEPCIÓN DEL PEDIDO	86
4.1.1 Propuesta para el uso de pocket pc en el proceso de recolección de materiales	89
4.1.2 Propuesta para la unificación y definición de los acuerdos de servicio específicos, en un acuerdo de servicio único para toda la empresa.	90
4.1.3 Propuesta para el refuerzo de la información del Manual de Administración de Inventario (MAI) y capacitación sobre Housekeeping a los almacenistas	91
4.2 PROPUESTA DE MEJORA EN LA PREPARACIÓN DEL PEDIDO	93

4.2.1 Propuesta para aprovechar las zonas cercanas del almacén: mejor utilización del espacio en zonas cercanas para la recolección (productos de alta demanda)	95
4.2.2 Propuesta para la señalización de la Bodega Central	96
4.2.3 Propuesta para la estandarización del reporte de discrepancias	98
4.3. PROPUESTA DE MEJORA EN LA ENTREGA DEL PEDIDO	100
4.3.1. Propuesta para el aumento de la frecuencia de los recorridos, mediante la contratación de un patinador adicional y la implementación de la entrega de material por recorrido nocturno.	102
4.3.2 Implementar la función del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes en canastillas, para eliminar la doble revisión de vales.	106
4.3.3. Propuesta para rediseñar, señalar y organizar el centro de acopio de acuerdo al destino del material.	107
4.4. PROPUESTA DE INDICADORES LOGÍSTICOS	113
4.4.1 Descripción de los indicadores propuestos	115
4.4.2. Plan de Acción para la Implementación de los Indicadores Logísticos Propuestos.	118
4.5 SELECCIÓN DE MEJORAS	121
4.6. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR	123
5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS	125
5.1. PRESENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	125
5.1.1. Plan de trabajo para aumentar de la frecuencia de los recorridos, mediante la contratación de un patinador adicional y la implementación de la entrega de material por recorrido nocturno.	126
5.1.2. Plan de trabajo para la propuesta de rediseñar, señalar y organizar el centro de acopio de acuerdo al destino del material.	134

5.1.3. Implementar la función del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes utilizando canastillas, eliminando la doble revisión de vales	134
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
6.1 CONCLUSIONES	137
6.2. RECOMENDACIONES	138
BIBLIOGRAFÍA	140
ANEXOS	142

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Ubicación de la mina	21
Figura 2. Organigrama del Cerrejón	23
Figura 3. Mapa de Procesos Cerrejón	23
Figura 4. Ciclo de vida de los sistemas de información-etapas del modelo de Nolan	38
Figura 5. Diagrama de Causa - Efecto	40
Figura 6. Ejemplo Diagrama de Pareto	43
Figura 7. Áreas del Almacén	50
Figura8. Sistema de prioridades del acuerdo general	52
Figura 9. Causas para la reimpresión de vales	56
Figura 10. Desorden en Atención al Cliente	57
Figura 11. Relación Ítem por área al mes	63
Figura 12. Dimensiones del cajón	64
Figura 13. Evidencia del mal uso de espacios	65
Figura 14. Desorden y Desaseo en el Almacén	67
Figura 15. Desorden y desaseo en Patios	68
Figura 16. Etiquetas en mal estado	69
Figura 17. Desorganización y mal uso de los espacios	69
Figura 18. Identificación de demoras en el proceso de despacho	72
Figura 19. Diagrama Pareto para el proceso de despacho por recorrido de Patinador	73
Figura 20. Tiempos según la prioridad por recorrido interno de patinador	74
Figura 21. Aglomeración de Materiales en el Centro de Acopio	79
Figura 22. Señaladores de material plástico y etiquetas	97
Figura23. Etiquetas para la localización de materiales	98

Figura 24. Formato electrónico para el reporte de discrepancias	99
Figura25. Número de ítems solicitados por hora recorrido interno.	103
Figura 26. Cronograma de capacitación	105
Figura 27. Demoras y transacciones por hora	106
Figura 28. Centro de acopio actual y propuesto	110
Figura 29. Dimensiones de las canastillas plásticas	111
Figura 30. Distribución de las canastillas en la plataforma del carro	112
Figura 31. Registro fotográfico de la capacitación al personal patinador y al vigilante.	127
Figura 32. Tiempos de entrega por patinador interno según la prioridad	128
Figura 33. Resultado prueba de hipótesis para P01 y P03	133
Figura 34. Canastillaplástica etiquetada	135
Figura 35. Implementación del centro de acopio y canastillas para la consolidación de los materiales	136
Figura 36. Resultado prueba piloto	136

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tiempo promedio de desplazamiento en racks lejanos	66
Tabla 2. Tiempo promedio de desplazamiento en racks cercanos	66
Tabla 3. Resultado análisis de demoras en el proceso de despacho	72
Tabla 4. Relación de vales promedio por entrega al cliente	78
Tabla 5. Nivel de Servicio en el Almacén	81
Tabla 6. Takt time por solicitud e ítem	104
Tabla 7. Asignación de colores a cada superintendencia	111
Tabla 8. Detalle del resultado estadístico para la prioridad 1	129
Tabla 9. Detalle del resultado estadístico para la prioridad 3	129
Tabla 10. Detalle del resultado estadístico para la espera por patín	130

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO 1. PERSONAL DEL GRUPO DE ALMACÉN Y DESPACHOS	143
ANEXO 2. ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA	144
ANEXO 3. ESPECIFICACIONES DE CADA ÁREA DE LA BODEGA C	152
ANEXO 4. RESUMEN DE LOS ACUERDOS DE SERVICIOS ESPECÍFICOS	159
ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA RECEPCIÓN DEL PEDIDO	161
ANEXO 6. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO DE DESPACHO	163
ANEXO 7. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS DEL ALMACÉN	166
ANEXO 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PREPARACIÓN DEL PEDIDO	171
ANEXO 9. ESTRUCTURA DE UNA LOCALIZACIÓN	173
ANEXO 10. LISTA DE CHEQUEO 5´S	174
ANEXO 11. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA ENTREGA DEL PEDIDO AL CLIENTE	177
ANEXO 12. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO INTERNO	179
ANEXO 13. FORMATO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PATINADOR	180
ANEXO 14. DETALLE Y VENTANAS DE WAS Y VALES MOBILE	187
ANEXO 15. DIAGRAMA ISHIKAWA DEL DESPACHO DE MATERIALES Y COMPONENTES.	191
ANEXO 16. ACUERDO DE SERVICIO UNIFICADO	192
ANEXO 17. INFORMACIÓN ADICIONAL PARA EL MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	198
ANEXO 18. COSTOS DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	206
ANEXO 19. PRESENTACIÓN SOBRE LA VISITA INDUSTRIAL A COLMOTORES S.A.	207

ANEXO 20. MODIFICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO	209
ANEXO 21. TOMA DE DATOS PARA DETERMINAR EL ESTADO INICIAL DE LOS INDICADORES	210
ANEXO 22. HOJA DE VIDA DE LOS INDICADORES	211
ANEXO 23 MATRIZ RANKING DE SELECCION	214
ANEXO 24. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	216
ANEXO 25. MATERIAL Y REPORTE DE LA ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES	219

## RESUMEN

**TÍTULO:** MEJORAMIENTO DEL PROCESO LOGÍSTICO DE DESPACHO DE MATERIALES PARA LA EMPRESA CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED\*

**AUTOR:** MARÍA ALEJANDRA HAKSPIEL RODRÍGUEZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Mejoramiento, Proceso logístico, Acuerdo de servicio, Matriz de ranking.

### DESCRIPCIÓN

CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED, es una empresa dedicada a la exploración, extracción, transporte, embarque y exportación del carbón de diversas calidades, ubicada en el departamento de La Guajira en Colombia.

El presente proyecto tiene como propósito el diseño y el análisis de mejoras para el suministro interno de materiales en la empresa, que permita lograr una eficiente administración del proceso y así ofrecer un mejor servicio al cliente. Su desarrollo inició con la realización del diagnóstico, el cual permitió conocer las actividades involucradas en el proceso y determinar los elementos críticos que generan demoras en la operación.

A partir de los resultados del diagnóstico, se procedió a desarrollar y estructurar propuestas de mejora en cada una de las etapas del proceso de suministro interno de material: recepción, preparación y entrega. Las cuales consistieron básicamente en la utilización de pocket para la recolección de materiales, la actualización y unificación de los acuerdos de servicios, refuerzo de la información del manual de administración de inventario y capacitación sobre Housekeeping; aprovechamiento de las zonas cercanas para almacenar materiales de alta demanda y señalización de la bodega; aumentar la frecuencia de los recorridos de entrega al cliente, eliminar la doble revisión de vales y la consolidación de pedidos en canastillas plásticas, el rediseño del centro de acopio de materiales y la utilización de indicadores logísticos en el área del almacén.

Para determinar el impacto de cada propuesta en la operación se utilizó la matriz de ranking, la cual considera para número de ítems adicionales, el costo y el riesgo de cada implementación.

Una vez seleccionadas y aprobadas las propuestas de mejora por el supervisor de la bodega central y el superintendente de división, se llevó a cabo la implementación, donde se evidenció la disminución del tiempo de despacho interno de materiales.

---

\* Proyecto de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico –Mecánica Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director. PhD. Henry Lamos Díaz.Codirector.Ing. Carlos Diaz Bohorquez.

## ABSTRACT

**TITLE:** IMPROVEMENT OF THE LOGISTICS DELIVERY PROCESSES AT CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED<sup>\*</sup>.

**AUTHOR:** MARÍA ALEJANDRA HAKSPIEL RODRÍGUEZ<sup>\*\*</sup>

**KEY WORDS:** Improvement, Logistic Process, Service agreement, Ranking matrix.

### DESCRIPTION

CARBONES DEL CERRJÓN LIMITED is a company engaged in exploration, extraction, transportation, shipping and export of coal of different qualities, located in the department of La Guajira in Colombia.

This project aims to design and analyze a proposal to improve the company's internal supply processes, which would achieve an efficient process management and offer better customer service. Its development began with the diagnosis, which allowed to know the activities involved in the process and determine the critical elements that create delays in the operation.

Based on the results of the analysis, we proceeded to develop and structure proposals for improvement in each of the stages of the domestic supply of material: reception, preparation and delivery. Which basically consisted in the use of pocket for the collection of materials, updating and consolidation of service agreements, strengthening the information in the manual inventory management and training in Housekeeping; seizing the nearby areas for storage of high demand and signaling the cellar, to increase the frequency of customer delivery routes, eliminate double-check vouchers and order consolidation in plastic baskets, redesigning the materials collection center and the use of logistics indicators in the area store.

To determine the impact of each proposal was used in the operation matrix ranking, which considers the number of additional items for the cost and risk of each implementation.

Once selected and approved the proposed improvements by the central warehouse supervisor and the division superintendent, took out the implementation, which showed decreased clearance time internal materials.

---

<sup>\*</sup>WorkDegree

<sup>\*\*</sup>Faculty of Physico-mechanical Engineering; School of Industrial and Business Studies; Director: .PhD. Henry Lamos Diaz. Codirector. Ing. Carlos Diaz Bohorquez

## TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL	
<p>Analizar y formular propuestas de mejora del proceso logístico de materiales para la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED.</p>	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CUMPLIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la caracterización del proceso logístico de suministro interno de materiales de Carbones del Cerrejón Limited.</li> </ul>	Capítulo 3.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo del proceso logístico de suministro interno que permita evaluar su situación actual.</li> </ul>	Capítulo 3.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los elementos críticos susceptibles de mejora dentro del proceso logístico de Carbones del Cerrejón Limited.</li> </ul>	Capítulo 3.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar propuestas de mejora para el proceso logístico estableciendo la relación costo- beneficio.</li> </ul>	Capítulo 4.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un sistema de indicadores, que contribuyan a la evaluación de las mejoras, y las propuestas de mejora para el área de Almacén permitidos por la empresa.</li> </ul>	Capítulo 4 y 5.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas necesitan de una dinámica de mejoramiento de procesos para mantener su posición competitiva en un mundo globalizado. El sector minero en Colombia ha experimentado un crecimiento en los últimos años debido al flujo de inversión de grandes compañías internacionales; esta actividad se ha reflejado en una notable expansión de las exportaciones, en la generación de empleo y de regalías para el país.

Debido a que “la entrega de los bienes y los servicios de una empresa con la mayor eficiencia es fundamental para su supervivencia<sup>1</sup>” Carbones del Cerrejón Limited expresa la necesidad de progresar en el tema de la gestión de despachos para mejorar sus procesos de entregas de materiales, al priorizar el nivel de servicio al cliente (al optimizarlos tiempos).

Con el presente proyecto se pretende diseñar propuestas concretas de mejora para la gestión del despacho de componentes y partes, para así obtener un mayor control sobre el proceso. Para esto se realizará el diagnóstico y la caracterización del proceso logístico de Despacho de Materiales en Carbones del Cerrejón Limited., que permitirá conocer su funcionamiento, la identificación de elementos críticos del proceso fundamentado en un análisis cuantitativo y cualitativo para enfocar las propuestas de mejora según una relación costo-beneficio.

El desarrollo de este estudio se llevará a cabo en seis fases: el conocimiento de la empresa, diagnóstico del proceso, identificación de elementos críticos, el diseño

---

<sup>1</sup>Chase, Richard. Aquilano Nicholas. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. Mc.Graw Hill; Duodécima edición, 2009.

de mejoras, la verificación de resultados y la presentación final del proyecto. Todos los cambios propuestos terminado el proyecto, incluyendo la implementación de los indicadores estarán sujetos a la aprobación de la empresa.

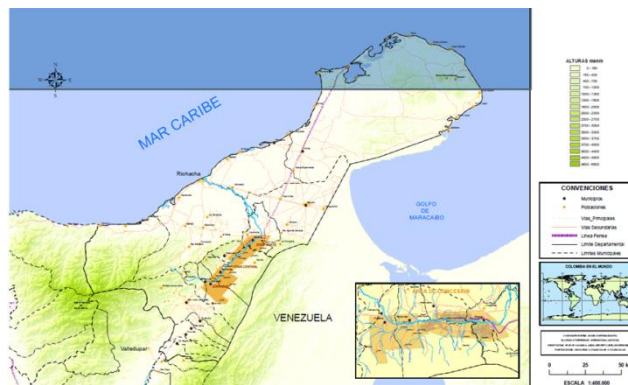
# 1. GENERALIDADES

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED es la empresa de operación minera a cielo abierto más grande del mundo, la cual exporta carbón térmico de diversas calidades. El proceso integra la exploración, extracción, transporte, embarque y exportación de carbón. Es un importante actor de la economía en Colombia y motor de La Guajira, región en la que concentra su actividad productiva.

Está bajo la propiedad de las empresas BHP Billinton, Anglo American y Xstrata.

**Figura 1. Ubicación de la mina**



Fuente: Página web Cerrejón

### 1.1.1 Reseña histórica

1975. El Gobierno colombiano invita a 17 firmas a participar en la licitación para la explotación de 32.000 ha que actualmente componen el Cerrejón Zona Norte.

1980. Se obtienen los resultados de los estudios geológicos y de factibilidad y se firma la declaratoria de comercialidad de Cerrejón Zona Norte.

1983. Comienza la construcción de Mushaisa, la unidad residencial de Cerrejón en La Mina, entra en funcionamiento ofreciendo servicio para 500 personas.

1987. Se inicia el retrolenado del área norte del tajo, cumpliendo así con los programas y compromisos adquiridos para la protección del medio ambiente.

1988-1990. La firma comercial Testing&Engineering certifica la calidad del carbón colombiano exportado.

2006. Glencore vende su participación a la empresa europea Xstrata plc, cuyas subsidiarias son actualmente propietarias de Cerrejón junto con subsidiarias de BHP Billiton y Anglo American.

2008. Se constituye el Sistema de Fundaciones Cerrejón.

2010. Cerrejón alcanza un acumulado de exportación de 444.9 millones de toneladas de carbón y se ubica entre las 10 empresas más grandes del país.<sup>2</sup>

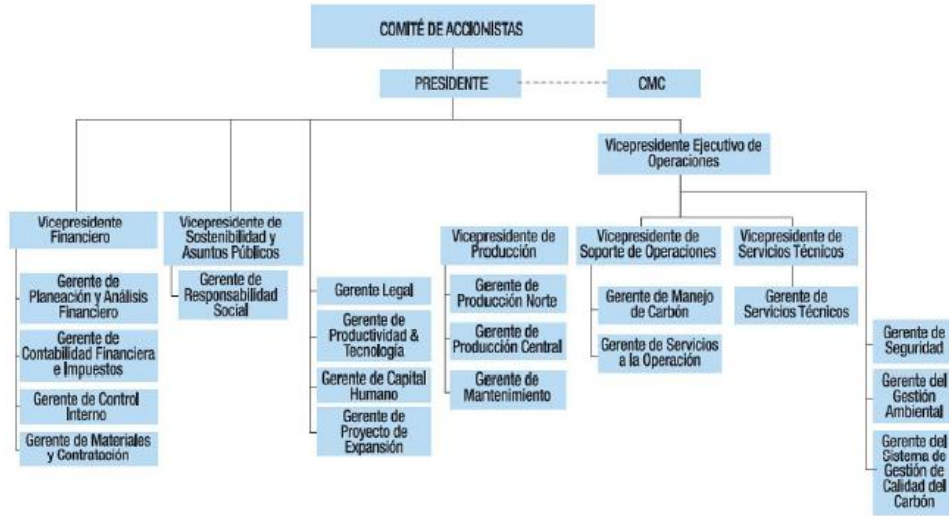
### **1.1.2 Organigrama de la empresa**

Cerrejón cuenta con un comité de accionistas y es el máximo órgano en la estructura organizacional. En la figura 2 se puede observar el organigrama que muestra al Presidente de la compañía con el cargo más alto nivel jerárquico entre todos los empleados.

---

<sup>2</sup> CARBONES DEL CERREJON LIMITED. Informe de Sostenibilidad 2010. Centro de Información e Investigaciones División de Comunicaciones del Cerrejón, 2011. En: Página web Cerrejón.[en línea](acceso enero 2012).

**Figura 2. Organigrama del Cerrejón**

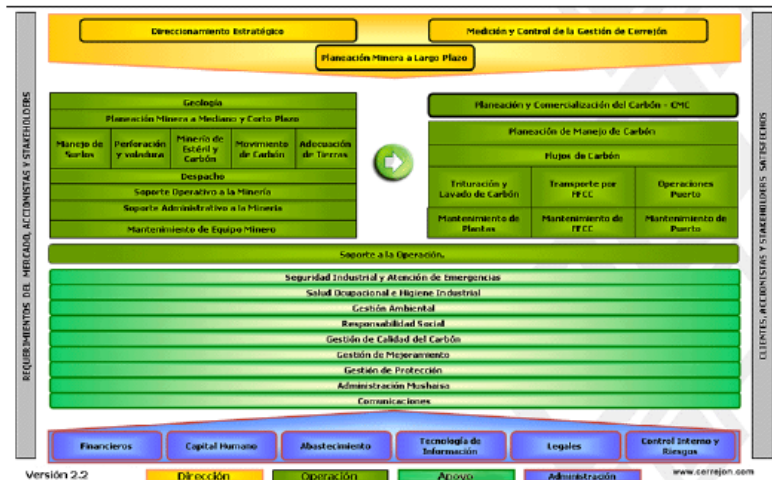


Fuente: Página web Cerrejón

### 1.1.3 Mapa de procesos

En el mapa se observan los 3 elementos importantes de entrada que son los requerimientos del mercado, los accionistas y los stakeholders. En la salida están los clientes, los accionistas y los stakeholders satisfechos.

**Figura 3. Mapa de Procesos Cerrejón**



Fuente: Cerrejón

## **1.2 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

### **1.2.1 Visión**

Ser reconocido en el mercado internacional del carbón térmico y en Colombia como el productor y exportador de clase mundial más eficiente y confiable, como un socio excelente que cumple con los estándares más altos en seguridad, salud, medio ambiente y desarrollo sostenible, y como una empresa de comportamiento ético ejemplar, respetuosa de los derechos humanos, y contribuyente efectiva al bienestar y desarrollo de las comunidades en que opera y del país, que promueve la participación, el desarrollo y la excelencia de su gente, y logra la mejor rentabilidad para sus accionistas.

### **1.2.2 Objetivos estratégicos**

La gestión se enmarca en una estrategia de minería responsable, mediante la cual se pretende maximizar el beneficio a través de un control de costos en un escenario de respeto por nuestros empleados, las comunidades y el contexto en general.

Esta estrategia está compuesta por seis objetivos estratégicos principales, definidos en la premisa de “Hacer lo máximo posible y no lo mínimo necesario<sup>3</sup>”.

- Garantizar la integridad operacional.
- Promover la responsabilidad social.
- Mejorar nuestra eficiencia y competitividad.
- Procurar la calidad y satisfacción de los clientes.
- Desarrollar nuestro capital humano y tecnológico.

---

<sup>3</sup> CARBONES DEL CERREJON LIMITED. Informe de Sostenibilidad 2010. Centro de Información e Investigaciones División de Comunicaciones del Cerrejón, 2011. En: Página web Cerrejón.[en línea](acceso enero 2012).

### 1.2.3 Calidad del producto

La operación desarrolla e implementa planes para cumplir con los requerimientos de las exportaciones de carbón.

Aproximadamente el 70% del carbón es triturado inmediatamente y despachado en tren, en tanto que el 30% restante es almacenado de acuerdo con su poder calorífico, contenido de cenizas y azufre.

Antes de cargar el carbón en el tren, y en un lapso de tiempo inferior a dos horas, se determina la calidad del carbón por medio de análisis rápidos de laboratorio.

Una vez en el puerto, el carbón es apilado y reclamado de tal forma que se minimice la variabilidad de la calidad del carbón en cada embarque. Una estación certificada de muestreo, operada por un inspector independiente, es utilizada para certificar la calidad de cada embarque. Puerto Bolívar tiene capacidad para cargar buques graneleros entre 25 mil y 175 mil toneladas de mineral, sujeto a la aprobación de las autoridades portuarias.

El carbón es principalmente un producto sin lavar y triturado con valores típicos de poder calorífico de 10,600 Btu/lb GAR hasta 11,300 Btu/lb GAR.

La mayoría del carbón se utiliza en la generación de energía eléctrica, mientras que una proporción menor se utiliza en ámbitos industriales y en la calefacción doméstica<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> CARBONES DEL CERREJON LIMITED. Informe de Sostenibilidad 2010. Centro de Información e Investigaciones División de Comunicaciones del Cerrejón, 2011. En: Página web Cerrejón.[en línea](acceso enero 2012).

### **1.2.4 Visión de desarrollo sostenible**

Conscientes de la situación económica y social de La Guajira, el Cerrejón enfoca los esfuerzos en proyectos que buscan el bienestar de sus pobladores por medio de la creación de condiciones que permitan la sostenibilidad a largo plazo, y la implementación de estrategias que garanticen el entorno económico, social y ambiental necesario para las futuras generaciones.

- Mejorar la calidad de la enseñanza en todos los niveles, al promocionar el trabajo conjunto entre las partes interesadas relevantes como una forma de romper el ciclo de la pobreza.
- Contribuir a cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio al apoyar y fortalecer las instituciones en el área de influencia de nuestras operaciones.
- Fortalecer los sectores económicos (no necesariamente de minería) y crear nuevas iniciativas en áreas con potencial competitivo.
- Promocionar consultas continuas y abiertas basadas en la transparencia y la confianza, como medida para fortalecer las relaciones con las partes interesadas.
- Apoyar iniciativas de vivienda para comunidades en el área de influencia.
- Identificar y construir alianzas nacionales e internacionales, tanto públicas como privadas, para contribuir de manera eficaz a la sostenibilidad de La Guajira.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La pérdida económica que actualmente presenta la empresa por dejar de exportar carbón es aproximadamente dos mil ochocientos veinte nueve dólares<sup>5</sup> por hora,

---

<sup>5</sup>Esta cifra es el equivalente en dólares, que la compañía dejaría de ganar en una hora por la venta de carbón con un precio aproximado de 100 dólares por tonelada.

debido a la falta de disponibilidad de los equipos mineros necesarios para la extracción del carbón.

La demora en la entrega de repuestos y materiales ocasiona que las flotas permanezcan fuera de servicio (equipo Down<sup>6</sup>) en los talleres permanentes, a la espera de ser reparados por el personal del departamento de mantenimiento. Actualmente, se reportan 19.538 horas de demora por encima de los acuerdos de servicio establecidos entre los departamentos de mantenimiento y materiales, que generan el incumplimiento de entregas de los ítems a los clientes y conflictos entre los departamentos

La división de Administración de Inventarios y operaciones de bodega, específicamente el grupo de despacho, debe asegurar que las solicitudes de repuestos o partes, realizadas por los clientes internos a los almacenes se desarrollen de forma adecuada, y se envíen los ítems correctos en el tiempo pactado en los acuerdos de servicios.

El despacho no oportuno de ítems a las Superintendencias o “clientes internos” del almacén genera desconfianza operativa y administrativa al momento de usar las prioridades en las solicitudes de entregas que hacen un inadecuado uso del sistema e impidiendo el cumplimiento efectivo de los acuerdos de servicios establecidos entre los clientes y la división creándose un ciclo vicioso dentro del proceso.

---

<sup>6</sup>Término utilizado en la organización.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar y formular propuestas de mejora del proceso logístico de materiales para la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la caracterización del proceso logístico de suministro interno de materiales de Carbones del Cerrejón Limited.
- Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo del proceso logístico de suministro interno que permita evaluar su situación actual.
- Identificar los elementos críticos susceptibles de mejora dentro del proceso logístico de Carbones del Cerrejón Limited.
- Diseñar propuestas de mejora para el proceso logístico estableciendo la relación costo- beneficio.
- Implementar un sistema de indicadores, que contribuyan a la evaluación de las mejoras, y las propuestas de mejora para el área de Almacén permitidos por la empresa.

## **1.5 ALCANCE**

Este proyecto incluye el diagnóstico y la caracterización del proceso logístico de suministro interno de material en CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED., que

permitirá conocer su funcionamiento; la identificación de elementos críticos de la operación mediante la información extraída de un análisis cuantitativo y cualitativo. Finalmente el diseño y proposición de mejoras explícitas con sus respectivos planes de acción e indicadores logísticos que permitan evaluar el proceso. Todos los cambios propuestos e implementaciones están sujetos a la aprobación de la empresa.

## **1.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Actualmente, la bodega central presenta problemas por el cumplimiento en la entrega de materiales y repuestos a las superintendencias de mantenimiento, lo cual significa atrasos en la operación minera, y unos costos estimados de dos mil ochocientos veinte nueve dólares<sup>7</sup> por hora a la empresa, por consiguiente, disminuye los costos de oportunidad del negocio.

Las condiciones actuales y las nuevas políticas del plan de expansión del Cerrejón contemplan el aumento en la extracción de carbón de 32 a 61 millones de toneladas al año<sup>8</sup>, meta que no es posible lograr si la maquinaria necesaria para la excavación, las herramientas para la reparación y mantenimiento de los equipos no se encuentran disponibles y no se despachan oportunamente.

Debido a la tensión existente por el plan de expansión, los demás departamentos de la empresa tienen su mirada sobre la división de Administración de Inventarios y operación de bodega manteniendo un deficiente canal de comunicación y un continuo estado de prevención en cuanto a las prioridades que se le deben

---

<sup>7</sup>Esta cifra es el equivalente en dólares, que la compañía dejaría de ganar por la venta de carbón con un precio aproximado de 100 dólares por tonelada.

<sup>8</sup> CERREJÓN. [publicación en línea]. Disponible en Internet <<http://www.cerrejon.com>> [con acceso el 12 de Octubre].

asignar a las entregas de materiales por miedo de que no sean despachadas a tiempo y generen caos y desorden en el proceso.

A partir de esto se hace útil el desarrollo de un proyecto que contribuya a solucionar un problema cotidiano y real que enfrenta Carbones del Cerrejón Limited, al evaluar el proceso logístico de suministro interno de materiales, caracterizarlo detalladamente para facilitar la identificación de los elementos críticos, un análisis cuantitativo de las causas y el impacto de éstas en dicho proceso. Asimismo, se evidenciarán los elementos susceptibles de mejora tales como: incumplimiento en la entrega de pedidos, ineficiencia en el alistamiento de mercancía y la no adecuada asignación de las prioridades de los despachos por parte de los otros departamentos.

El presente proyecto involucra el análisis y diagnóstico del proceso interno de distribución de materiales, refiriéndose a la entrega de estos a los talleres, siendo este uno de los tres procesos de despacho que presenta mayores inconvenientes y el de un mayor impacto a producción. Se realizará como primera medida una revisión teórica de los temas pertinentes y aplicables al proyecto, entrevistas con los supervisores y líderes y la toma de datos que sirvan de soporte al diagnóstico preliminar el cual considera como elementos puntuales: los vales de despacho, los indicadores existentes y las prioridades asignadas. Una vez se realice el diagnóstico inicial se procederá a la inspección del proceso, para el posterior análisis de causas soportado en información cualitativa y cuantitativa recolectada anteriormente, factor determinante al momento de proponer las mejoras del proceso logístico de despacho de materiales de Carbones del Cerrejón Limited.

## **1.7. RESULTADOS ESPERADOS**

Los resultados esperados del proyecto Mejoramiento del Proceso Logístico de Despacho de Materiales para la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED son el diagnóstico del proceso, el diseño de mejoras para el proceso de suministro interno del almacén a los clientes y la implementación de indicadores de gestión para verificar las mejoras propuestas.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 LOGÍSTICA**

La Logística es aquella que proyecta, implementa y controla la gestión de la cadena de suministro del flujo de bienes y servicios de tal forma que pueda satisfacer eficaz y eficientemente las necesidades y los requerimientos de los clientes.

Su función es coordinar y optimizar todas las actividades la administración de fletes, almacenamiento, manejo de materiales, recepción de pedidos, diseño de la red logística, administración de inventario, planeación de demanda y suministro y administración de proveedores logísticos, siendo un puente de comunicación con otras áreas como mercadeo, ventas, finanzas y manufactura. Por eso la logística es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente<sup>9</sup>.

### **2.2 CADENA DE SUMINISTRO**

Se entiende por cadena de suministro como la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro

---

<sup>9</sup>M.I. Gómez Acosta, J.A. Acevedo Suárez, et. al, La Logística Moderna en la Empresa. Volumen I, Editora LOGICUBA, La Habana, 2007. ISBN 978-959-7191-17-9

de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes<sup>10</sup>

La cadena de suministros comprende todas las actividades relacionadas con el flujo de bienes y servicios siendo dinámica, e implica un flujo constante de información y entre las diferentes etapas. Su propósito fundamental es satisfacer al cliente y por esto se diseñan apropiadamente las funciones que se desempeñan en cada etapa: clientes, detallistas, mayoristas/distribuidores, fabricantes y proveedores.

### 2.3 TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL

Indica que si  $S_n$  es la suma de  $n$  variables aleatorias independientes, entonces la función de distribución de  $S_n$ , se aproxima a una distribución normal (también llamada distribución gaussiana o campana de Gauss). De esta forma, el teorema asegura que esto ocurre cuando la suma de estas variables aleatorias e independientes es lo suficientemente grande<sup>11</sup>.

El teorema se define formalmente como:

Sea  $X_1, X_2, \dots, X_n$  un conjunto de variables aleatorias, independientes e idénticamente distribuidas con media  $\mu$  y varianza  $\sigma^2$  distinta de cero.

$$S_n = X_1 + \dots + X_n$$

Entonces

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Pr \left( \frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}} \leq z \right) = \Phi(z)$$

---

<sup>10</sup>CHOPRA, Sunil. MEINDL Peter. Supply Chain Management. 3ª Edición. Pearson/Prentice Hall, 2006.

<sup>11</sup>MONTGOMERY. Douglas. Diseño y Análisis de Experimentos. 2ª Edición. Editorial Limusa, S.A. 2003.

## **2.4 ALISTAMIENTO DE PEDIDO**

El alistamiento o preparación de pedidos “es la actividad que desarrolla dentro del almacén un grupo de personas para preparar los pedidos de los clientes”<sup>12</sup>. Además de todas las operaciones encaminadas a la búsqueda y preparación de los materiales demandados por los clientes a través de las solicitudes de pedidos.

El alistamiento incluye actividades como: el lanzamiento de pedido, verificación de la prioridad, preparación de los recursos como carretillas y montacargas, establecer los recorridos para el picking, extracción de productos en las estanterías, verificación y acondicionamiento del pedido (embalaje, etiquetado) y cargue. Por esta razón se constituye en la actividad más costosa y dispendiosa del almacén teniendo un bajo nivel de automatización.

El alistamiento de pedidos requiere de información sobre las referencias, la descripción, las cantidades y las ubicaciones en el almacén de las referencias que se solicitan.

## **2.5 DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO**

Un diagnóstico logístico tiene como misión detectar aquellos factores críticos (disfunciones), que generan situaciones no deseables y que repercuten de forma severa el margen bruto de la empresa<sup>13</sup>.

Este debe detectar los factores endógenos que distorsionan el proceso logístico, sugiriendo en consecuencia los aspectos que deben ser objeto de revisión o modificación.

---

<sup>12</sup> MAULEÓN TORRES, Mikel. Sistemas de almacenaje y picking. Ediciones Díaz de Santos. 2003.

<sup>13</sup> ANAYA TEJERO, Juan. POLANCO MARTÍN, Sonia. Innovación y Mejora de los procesos logísticos. Madrid: ESIC, 2005.

Las etapas para realizar un diagnóstico logístico son:

- **Entrevista Preliminar**

En esta etapa se fijan los objetivos del estudio directamente con los responsables de la empresa o área a estudiar, se debe contar con un calendario de acción.

- **Visita a las Instalaciones**

Es necesario conocer los procesos y así poder entender su funcionamiento, los recursos disponibles, el sistema de trabajo, el volumen de trabajo, etc. Cuando se realice este primer acercamiento, se contará con una visión global que permitirá la preparación de los cuestionarios para toma detallada de datos.

- **Recogida de Datos**

Una vez se definen los objetivos del diagnóstico, se visita las instalaciones conociendo a fondo el proceso y su sistema se estructuran los cuestionarios para la toma de datos. Dichos cuestionarios proporcionarán información detallada para su posterior análisis.

- **Validación de Datos**

En esta etapa se realiza un resumen de los datos obtenidos, con objeto de comprobar la integridad de la información y consistencia de los datos.

- **Análisis**

En el análisis se hace un estudio detallado con información cualitativa y cuantitativa de los datos recolectados.

- **Informe Final**

Esta etapa incluye las conclusiones del análisis.

## **2.6 MÉTODOS Y TIEMPOS**

La Ingeniería de Métodos y Tiempos es una rama del conocimiento que surge desde el momento que el hombre trata de unificar la manera de realizar las actividades cuando ellas se presentan de forma reiterativa y cuando decide controlarlas en función del tiempo; situación que constituye una constante en cualquier sistema productivo donde el futuro Ingeniero Industrial tendrá injerencia al tomar decisiones operativas que buscarán incrementar niveles de productividad con económicas alternativas en la ejecución de procesos, la elaboración de productos o incluso la prestación de servicios.

## **2.7 INDICADOR DE GESTIÓN**

Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, entre otros.<sup>14</sup>

Las principales funciones que cumplen los indicadores de gestión en una organización son: apoyar y facilitar los procesos de toma de decisiones, controlar la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables, racionalizar el uso de la información, servir de base para la planificación de la organización, servir de base para el desarrollo de sistemas de remuneración e incentivos, servir de base para la comprensión de la evolución, situación actual y futuro de la

---

<sup>14</sup>BELTRÁN JARAMILLO, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión. 3R Editores.

organización, propiciar la participación de las personas en la gestión de la organización.<sup>15</sup>

## **2.8 SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Los sistemas de información juegan un rol estratégico en las empresas, y para el caso de la logística están fuertemente orientados en el tiempo de respuesta, ser el vínculo de integración entre diferentes áreas.

La importancia de los sistemas de información en una gestión integrada de la cadena de suministro ha llevado a muchas empresas a implantar sistemas en los que se comparte información electrónica entre todas las áreas de gestión de la cadena de suministro debido que organiza todos estos elementos (compras, recibo de material, distribución, costos, inventarios) que interactúan entre sí para procesar los datos (incluyendo procesos manuales y automáticos) dando lugar a información más elaborada y distribuyéndola de forma adecuada la organización en función de sus objetivo.

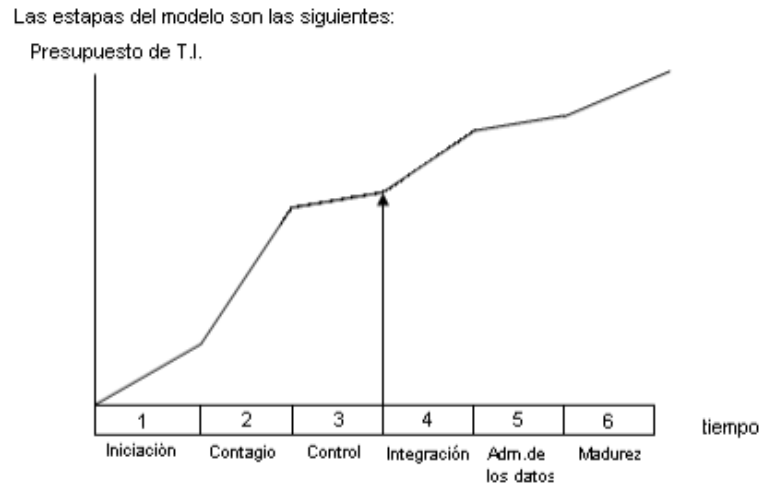
## **2.9 MODELO DE RICHARD NOLAN**

Uno de los modelos más aceptados para describir la evolución de los sistemas de información en la empresa es el descrito por Nolan, este modelo identifica seis etapas del ciclo de vida de los sistemas de información en las empresas y se ha convertido en el marco de referencia para posteriores estudios sobre las diversas etapas identificables en el desarrollo de sistemas de información en las organizaciones, en la figura 4 se observa el ciclo de vida.

---

<sup>15</sup>RODRÍGUEZ, Jairo. TAPIA, Edwin. Pensamiento administrativo y organizaciones públicas II. Programa administración pública territorial. Escuela Superior de Administración Pública.

**Figura 4. Ciclo de vida de los sistemas de información-etapas del modelo de Nolan**



Fuente: Sistemas de Información: Estrategia para la Gestión Empresarial

1. Etapa de Iniciación: Esta etapa representa el período de introducción de la informática a la empresa, de aprendizaje y de escasa planificación y control. Sólo unos pocos tienen interés en la nueva herramienta y actúan como innovadores, introductores o líderes del cambio. La organización es ajena a las transformaciones que van produciéndose aunque las conoce y observa; las aplicaciones son elementales y se orientan a la mecanización y automatización de procesos rutinarios, de forma de lograr reducción de los costos. El gasto en informática no es relevante.

2. Etapa del Contagio: los primeros sistemas instalados empiezan a dar resultados visibles, toda la organización quiere difundir la buena nueva y obtener frutos inmediatos. Desaparece poco a poco el recelo hacia las nuevas tecnologías, pero el gasto crece de forma rápida y descontrolada. Se quiere contar con nuevos recursos cuanto antes, aunque no estén contemplados en los presupuestos de inversión. La gerencia no puede ser insensible hacia las nuevas oportunidades y accede al gasto con prontitud. Hay poco o ningún control por parte de la dirección.

Los problemas de compatibilidad empiezan a tomar un cariz preocupante. Cada uno va por su lado.

3. Etapa del Control: el enorme incremento del gasto y la falta de planificación llama la atención de la gerencia, que actúa para detener el crecimiento del gasto y exige racionalidad y rigor en las adquisiciones. Se implantan procedimientos para la autorización de inversión en material informático y se centraliza el seguimiento de los distintos proyectos. Se cierra el "grifo del dinero" y se exigen resultados palpables de las anteriores adquisiciones. Se detectan casos llamativos de ineficiencia que se suelen usar como arma para detener el ritmo de peticiones. Se profundiza en los problemas de compatibilidad y conectividad.

4. Etapa de Integración: una vez dominada la tendencia al incremento del gasto, se comienzan a definir políticas para el desarrollo de aplicaciones. De igual forma, aparece un nuevo crecimiento del gasto, pero más controlado y racionalizado, justificado por el concepto de la integración. La idea central es integrar los sistemas existentes para evitar duplicaciones o inconexiones en los datos, de forma de purificar y mejorar los procesos de información.

5. Etapa de la Administración: en esta etapa los sistemas de información comienzan a adquirir una dimensión estratégica en la empresa. Se replantea su papel en la organización y se aíslan aplicaciones concretas de acuerdo con el plan de negocio de la empresa. Los requerimientos de información dirigen la cartera de aplicaciones y la información es compartida en la organización. Los usuarios entienden el valor de la información.

6. Etapa de la Madurez: la mayoría de las aplicaciones están desarrolladas y sólo hay que generar sistemas para los niveles más altos de la organización. Es ahora cuando nacen los sistemas de información para la dirección. Es en este momento

en que se usa la creatividad, la innovación; en definitiva, la visión estratégica de los sistemas de información.

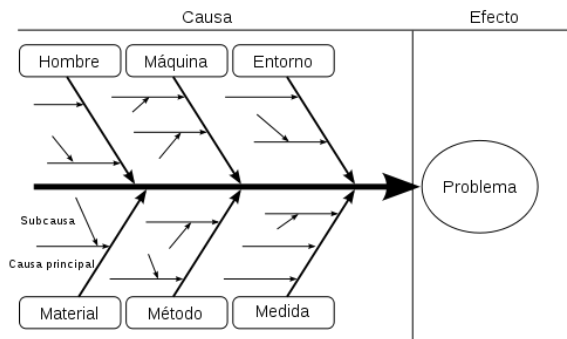
## 2.10 HERRAMIENTAS PARA MEJORAMIENTO DE PROCESOS

- **Diagrama de causa-efecto**

La finalidad de esta herramienta gráfica es ayudar a detectar los diferentes tipos de causas que influyen en un problema, para seleccionar los principales y jerarquizarlos. También es conocido como: “espina de pescado” o Ishikawa en honor al Dr. Kaoru Ishikawa.

En la figura 5 se puede observar este diagrama que este diagrama consiste en una línea horizontal central que señala el efecto a atacar y unas líneas verticales con cierto grado de inclinación que representan las causas de este.

**Figura 5. Diagrama de Causa - Efecto**



Fuente: Anónimo. DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO [Artículo de Internet]. [http://www.gestiondecalidadtotal.com/diagrama\\_de\\_ishikawa.html](http://www.gestiondecalidadtotal.com/diagrama_de_ishikawa.html) [Consulta: 20 Octubre de 2011].

Para realizar un análisis básico de las causas y efectos del problema se propone:

PASO 1: Definición del problema.

PASO 2: Determinación de los conjuntos de causas.

PASO 3: Participación de los integrantes del grupo en una sesión de lluvia de ideas.

PASO 4: Revisión de ideas.

- **Diagrama de Flujo**

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un algoritmo. Los diagramas de flujo ayudan en la comprensión de la operación de las estructuras de control.

Los diagramas se construyen utilizando símbolos de uso especial como son rectángulos, diamantes, óvalos, y pequeños círculos, estos símbolos están conectados entre sí por flechas, conocidas como líneas de flujo.

\*Reglas de los diagramas de flujo

1. Debe de indicar dónde inicia y dónde termina el diagrama.
2. Organizar los símbolos de tal forma que siga visualmente el flujo de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.
3. No usar lenguaje de programación dentro de los símbolos.

- **Diagrama de operaciones**

Este diagrama muestra la secuencia de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el arreglo final del producto. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto o pieza principal.

Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de operaciones muestra todos los traslados y retrasos que tiene un producto a través del proceso.

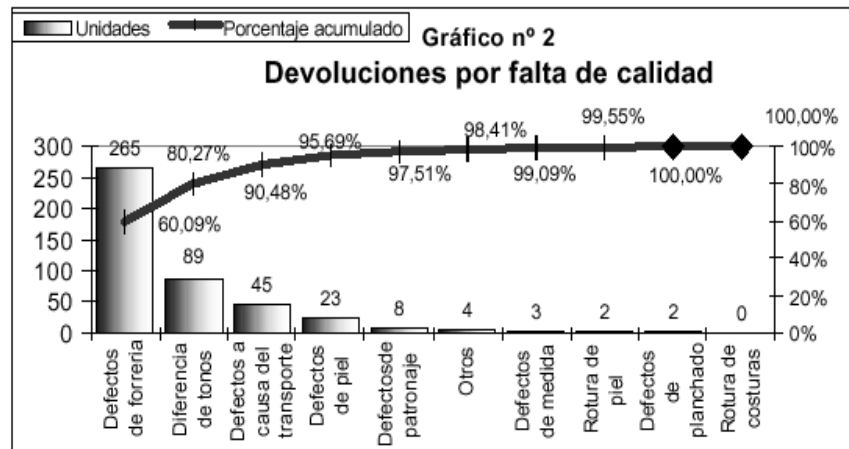
- **Diagrama de Pareto**

Este diagrama enfatiza el concepto de lo vital contra lo trivial, prioriza las variables que impactan significativamente el problema estudiado, es decir el segrega el 20% de las variables causan el 80% de los efectos (resultados), para así no desgastar los recursos en solucionar aquellas causas que no generan un gran impacto. De igual forma permite descubrir cuáles son las variables que pueden ser controladas en un proceso y que repercuten significativamente el resultado de este.

Las ventajas de usar un diagrama Pareto para el análisis de los procesos son: nos indica cuál(es) problema(s) debemos resolver primero, debido a que representa en forma ordenada la ocurrencia del mayor al menor impacto de los problemas o áreas de oportunidad de mejora, facilitando el proceso de toma de decisiones porque cuantifica la información que permite efectuar comparaciones basadas en hechos verdaderos.

A continuación se presenta en la figura 6 un breve ejemplo sobre la herramienta.

**Figura 6. Ejemplo Diagrama de Pareto**



Fuente: Anónimo. HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD. [Artículo de Internet].  
[http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/4\\_herramientas/4\\_herramientas.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/tqm/4_herramientas/4_herramientas.htm)  
 [Consulta: 20 Octubre de 2011].

## 2.11 MATRIZ RANKING DE SOLUCIONES

Herramienta utilizada en la metodología de Six Sigma, en la fase de análisis para evaluar los riesgos y las alternativas de las propuestas de mejora de un proceso, y facilitar la selección de la solución o soluciones que mayor impacto generen.

La selección de la mejor solución va a depender de otros factores además de la importancia de una X específica. Estos factores pueden incluir el costo, el tiempo que dura la implementación, el retorno sobre la inversión, esfuerzo, riesgo y programación. Se identifican las soluciones utilizando el concepto de: análisis de datos, regresión, DOE, fundamentos Lean o rediseño del proceso.

Al momento de determinar cuales alternativas serán seleccionadas, debe realizarse una evaluación objetiva de alto nivel, de todos los potenciales mejoramientos. Una vez identificadas las mejoras a implementar se desarrolla un plan de control y se valida las soluciones.

## 2.12 CÁLCULO NÚMERO DE OPERARIOS-BALANCE DE LÍNEA

El cálculo del número de operarios requeridos en un proceso dependerá de la demanda de artículos. En este caso se indica que “todo lo que se produce se venderá”, por lo tanto, la demanda es la misma capacidad de la producción de las máquinas.

Las pautas propuestas para determinar el número de operarios son:

1. Establecer la demanda de artículos por hora.
2. Establecer el tiempo destinado por un operario para procesar un artículo.
3. Establecer la capacidad de producción de un operario por hora.
4. Calcular el número de operarios requeridos para satisfacer la demanda:

$$\text{Número de operarios} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Capacidad de producción de un operario}}$$

El resultado se aproxima al siguiente número entero<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> RAUL ORTIZ, Néstor. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la empresa. Escuela de estudios Industriales y Empresariales. 1999.

### 3. DIAGNÓSTICO

Con el propósito de detectar los factores que entorpecen el despacho de materiales dentro de la empresa, se realizará un diagnóstico mediante la evaluación de las actividades que lo componen para mejorar el tiempo de entrega de las solicitudes a los clientes.

El diagnóstico y análisis estará enfocado en el despacho interno, el cual se refiere a la entrega de materiales y componentes a los talleres permanentes<sup>17</sup> de las superintendencias de acarreo, cargue, equipo auxiliar, logística, reconstrucción de motores, tractores y soldadura, que forman parte del departamento de Mantenimiento. Es importante aclarar que este proceso integra la entrega de materiales por ventanilla en la oficina de atención al cliente y la entrega por recorridos a los talleres.

Para el análisis del presente proyecto, no se considerará el estudio del proceso de aprovisionamiento de materiales al almacén, a pesar de estar íntimamente unido al despacho y mediante el cual la mercancía se ubica en las áreas asignadas para su almacenamiento. Lo anterior debido a que en la empresa ya se encuentra un grupo enfocado en la mejora del procedimiento de recibo de los materiales y por esta razón será tratado como un proveedor del proceso interno.

---

<sup>17</sup>Aquellos que están contiguos al Almacén.

## **3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO**

### **3.1.1 Entrevista Preliminar**

a. Con el fin de obtener un conocimiento inicial de las actividades que se desarrollan en el almacén, se realizaron entrevistas informales a los responsables de la recepción, preparación y entrega del pedido, se obtuvo una visión general del funcionamiento de cada etapa del despacho de materiales y así identificar las oportunidades de mejora.

En la primera sesión realizada con los supervisores del grupo de despacho se conoció los tipos de entrega que maneja el almacén según las prioridades elegidas por los clientes.

El despacho interno combina dos tipos de suministro: por ventanilla y por recorrido. Entregar por ventanilla significa que el cliente se acerca a la oficina de atención al cliente y reclama los materiales que solicitó, en cambio la entrega por recorridos es cuando el personal contratista del grupo de despacho, transporta los componentes hasta donde se encuentra el cliente en los talleres permanentes.

A estos tipos de suministro se le asocian las prioridades que determinan la necesidad con la cual los clientes piden los componentes y partes: la prioridad 1 está establecida en caso de emergencia y su entrega es por ventanilla; la prioridad 3 para urgencias operativas-reparar equipos- y la prioridad 4 es para pedidos no urgentes-reparaciones programadas-. (No existe la prioridad 2).

De igual forma, se obtuvo información relacionada con las diferentes funciones de los cargos y las personas que integran el área de despacho:

Actualmente, el grupo de despacho está compuesto por dos supervisores, 3 almacenistas líderes, 5 almacenistas colíderes y 23 almacenistas los cuales se distribuyen en dos turnos: diurno y nocturno; Adicionalmente, el área cuenta con dos patinadores<sup>18</sup>, personal externo a la empresa, quienes son los encargados de transportar el material y los componentes desde el almacén hasta los talleres de las superintendencias de mantenimiento.

Durante el turno diurno el almacén trabaja con un supervisor, un líder, un colíder y siete almacenistas; para el turno nocturno la bodega cuenta con dos almacenistas, quienes realizan simultáneamente todas las actividades de la entrega de materiales.

El supervisor de la bodega central es el encargado de analizar y controlar el proceso de entrega de materiales, función que realiza con el apoyo operativo del almacenista líder, quién se encarga de reportar y examinar las discrepancias o inconsistencias que se presenten en el día a día; los almacenistas colíderes, tienen a su cargo la recolección de los materiales que se encuentran almacenados en áreas restringidas.

Es imperativo aclarar que las funciones que ejercen cada uno de los almacenistas no son siempre las mismas, estas se rotan por mes según la disposición de los supervisores, y varían según la actividad del proceso (recepción, preparación y entrega). Las cuatro funciones establecidas para los almacenistas son:

- Almacenista de atención al cliente: aquel que durante el despacho se encarga de la recepción del pedido, imprime los vales de las solicitudes de requerimientos y los ordena en un casillero.

---

<sup>18</sup>Término empleado por la empresa a las personas que transportan los materiales a los clientes internos.

- Almacenista de recolección: el encargado de la preparación del pedido, toma el vale del casillero y realiza la recolección de materiales por las diferentes áreas del almacén. (Excepto las áreas asignadas a los colíderes).
- Almacenista de entrega o patinador: es la persona que entrega el material y/o componentes al cliente por recorrido interno.
- Almacenista digitador: aquella persona que se encarga de actualizar la base de datos con la información de los vales y transacciones que no pudieron ser ingresadas al sistema así como las discrepancias reportadas al final del turno.

El tiempo de antigüedad promedio de los almacenistas y supervisores en la empresa es 21 años y el nivel de escolaridad, en promedio, es bachiller. En el anexo 1 se especifican las personas que conforman el grupo de despacho.

b. Se realizó una encuesta a los clientes internos para conocer el nivel de satisfacción del servicio que ofrece la división de Administración de Inventario y Almacenes.

De la encuesta realizada, se concluyó que el 81% de los clientes solicitan los servicios de entrega de materiales por la ventanilla de atención al cliente y el 14% por recorridos interno del patinador. Además consideran que la eficiencia del servicio es media, la mayoría de los ítems no son despachados a tiempo pero el 78% de los clientes estima que le entregan lo solicitado correctamente.

Respecto a la entrega de ítems por ventanilla, el 48% de los clientes guían que casi siempre, la bodega cumple con el plazo prometido de tener lo solicitado a tiempo. En los comentarios sugieren que aumente el personal nocturno para cumplir con los requerimientos, de igual forma piden terminarla demora ocasionada en la impresión de vales.

En cuanto al cumplimiento de las necesidades y expectativas de las entregas por recorrido, el 33% indica que a veces el patinador despacha a tiempo; en cambio el 48% de los clientes opina que casi nunca la entrega cumple con sus necesidades, argumentando que esta excede el tiempo máximo de respuesta y que se evidencia en el poco recurso disponible para transportar los materiales desde la bodega hasta los talleres permanentes; y por último el 5% de los clientes considera que nunca el despacho por recorrido interno ha logrado satisfacer sus expectativas.

El 67% de los clientes considera que la entrega de vales planeados, o vales con prioridad 4 asignada por recorrido interno, no es apropiada debido a que las entregas tienden a demorarse más de lo estipulado y que no llegan todos los ítems solicitados.

La estructura de la encuesta y los resultados de esta se encuentran en el anexo 2 del presente trabajo.

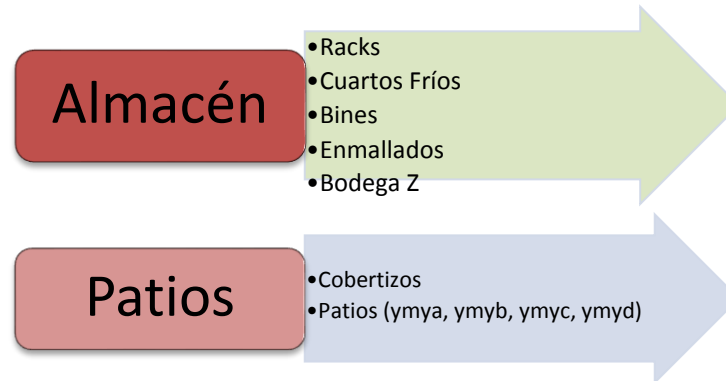
### **3.1.2 Revisión física del área**

Se procedió a realizar el reconocimiento general de la distribución de la bodega y visitas a las áreas específicas que integran el proceso para indagar más su funcionamiento, y llevar un registro de las actividades realizadas en cada una de las etapas, los recursos disponibles y la cultura empresarial. Se anexan como evidencia de la observación, fotografías a las diferentes áreas y recursos.

La bodega central, es el área principal en CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED designada para la custodia de materiales, componentes, herramientas y equipos, ésta comprende 25.000  $m^2$  de espacio, distribuido en 10.000  $m^2$  de área cubierta llamada almacén y 15.000  $m^2$  de área descubierta llamada patios.

El almacén y los patios se encuentran divididos a su vez en áreas, como lo muestra la figura 7.

**Figura 7. Áreas del Almacén**



Fuente: Autor del Proyecto

La forma de almacenamiento con el que opera todo el almacén (almacén y Patios) es FIFO “First in, first out”, esto quiere decir que los materiales que hayan entrado a la bodega con anterioridad tendrán preferencia a la hora del despacho con respecto a los que acaban de llegar, se asegura de esta manera que los materiales con fecha de vencimiento circulen en forma adecuada.

Los sistemas de almacenamientos más utilizados en las diferentes áreas son la estiba, de dimensión 1.0m X 1.20m para material que se encuentra almacenado sobre el piso, la estantería de esqueleto metálico y los cajones metálicos.

En el anexo 3, se observan las especificaciones de cada área de la bodega central.

### **3.1.3 Revisión documental**

Una vez obtenida la visión general del proceso, los recursos, el personal involucrado y el número de referencias en diferentes áreas donde se almacenan

los materiales, se procedió a consultar la base de datos de la empresa para conocer los documentos existentes, pertinentes para el proceso de despacho.

- La división de administración de inventarios y almacenes maneja un manual de administración de inventario, llamado “MAI”, en el cual se describen las políticas del almacén y, los procedimientos para el control del inventario y la operación de la bodega.

A pesar de que en el manual se encuentran consignadas cuales son las actividades a desarrollar en la entrega de materiales por parte de cada uno de los responsables del proceso, no se tiene claridad de las funciones, responsabilidades, ni los objetivos de cada puesto de trabajo lo cual dificulta el esfuerzo en su ejecución. Además el manual no se utiliza para entrenar a los nuevos almacenistas; en vez de esto se procede a explicar el proceso verbalmente y mediante la observación.

- Existe una carpeta con el diagrama de flujo para el proceso de despacho interno; la última fecha de revisión se hizo en el año 2006, por lo tanto, debido a la dinámica propia de la empresa este diagrama se considera desactualizado.
- Se encontró que la bodega central tiene un acuerdo de servicio de despacho general conocido por toda la organización y el cuál se encuentra en ONBASE<sup>19</sup>. En él se especifican las condiciones del servicio de entrega de materiales como: el horario de atención de la bodega (las veinticuatro horas, los siete días de la semana), las responsabilidades del almacén y la definición de las prioridades asignadas por el cliente en las solicitudes de materiales,

---

<sup>19</sup>Plataforma general, en la cual se encuentran recopilados los documentos oficiales de la empresa.

donde se establece el tiempo de entrega y el número de ítems a despachar. En la siguiente figura 8 se resume la anterior información:

**Figura8. Sistema de prioridades del acuerdo general**

SISTEMA DE PRIORIDADES GENERALES			
Código	Descripción	Número de ítems	Tiempo de Entrega
OI	Son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente (emergencia).	N/A	Inmediato
P01	Son aquellas partes solicitadas por emergencia que permitan dejar operativo a un equipo de manera inmediata, su entrega es por ventanilla(urgencia operativa) o recorrido interno de patinador.	3	0,5 horas por ventanilla. 2 horas por recorrido I.
P03	Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín a través de los diferentes talleres permanentes	15	3 horas
P04	Son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas. de mantenimiento	-	A partir de 12 horas

Fuente: Autor del proyecto

En la base de datos del departamento de materiales y servicios, se encontraron acuerdos de servicio específicos para algunos de los clientes de mantenimiento, en los cuales se pacta las responsabilidades y deberes de cada una de las partes al momento de solicitar materiales.

En el anexo 4 se presentan las definiciones de las prioridades en los acuerdos. Es importante aclarar que estos acuerdos no son oficiales para la empresa y no todas las superintendencias mantienen estos acuerdos específicos paralelos al general con la bodega y, que para el análisis de tiempos y asignación de prioridades se toma como referencia el acuerdo de servicio general, el cual es oficial para toda la empresa.

De igual forma se manifiesta la necesidad de excluir de los análisis la prioridad 4 debido a que no presenta un límite de entrega, lo que no permite determinar las demoras y el tiempo promedio de despacho.

- Se revisó el libro de control de vales de la bodega, en el libro el almacenista de atención al cliente anota la fecha en que la impresora deja de imprimir vales de despacho; esto lo realiza para dejar constancia de la causa por la cual no se entregó un determinado número de ítems a tiempo.
- Se consultó el E.R.P y demás herramientas que utiliza actualmente la empresa para obtener los datos de las entregas como: los tiempos empleados por los almacenistas en la recolección, el tiempo empleado por el patinador en entregar el material, el número del vale, el cliente, la cantidad de ítems y, las fechas de las solicitudes realizadas por los clientes para realizar seguimiento al proceso de despacho<sup>20</sup>.
- Se hizo revisión al manual de protocolos de control de riesgos fatales, para identificar las condiciones de seguridad con que trabaja la empresa.

### **3.1.4 Recolección y Análisis**

#### **Descripción del proceso logístico de despacho**

##### **a. Recepción del pedido**

El proceso se inicia cuando el cliente necesita un material, componente o herramienta para reparar un equipo minero y, efectúa una solicitud a su centro de costos respectivo, y pide la compra de cierta cantidad de ítems a la bodega central. Antes de enviar la solicitud, el cliente asigna una prioridad al pedido según la necesidad de la entrega. Luego, debe esperar a que sea aprobada su solicitud.

---

<sup>20</sup> Para mayor detalle diríjase al subcapítulo 3.5. Diagnóstico del Sistema de Información.

El sistema utilizado en la empresa, agrupa los ítems que pertenecen a la misma área de localización<sup>21</sup> en un vale, en el cual se extrae la información de los materiales requeridos como el código de su ubicación en la bodega central, y la cantidad existente en el inventario, siendo 3 el número máximo de ítems por vale. Está compuesto por tres hojas, un original y dos copias. Asimismo, bajo el criterio de “la mejor ruta”, Ellipse<sup>22</sup> organiza los materiales en el vale según la secuencia en que se debe realizar la recolección, para facilitar la labor del almacenista recolector.

Una vez el centro de costos autoriza la compra, se imprimen los vales en la oficina de atención al cliente, ubicada en la bodega central. El almacenista encargado verifica que no existan errores de impresión en los vales, los retira y deposita en un casillero de madera, clasificándolos por área y prioridad. El anexo 5 hace referencia a una descripción detallada de las actividades que conforman la recepción de pedidos de materiales.

Es importante aclarar, que mediante un servidor el sistema de control de salida de vales y captura de datos en campo; (WAS<sup>23</sup>) se encarga de extraer la transacción realizada por el sistema de información y exponer los datos al personal de despacho. Además, se puede ejercer la trazabilidad del vale si así lo requiere el usuario.

El diagrama de flujo del procedimiento de recepción del pedido se ilustra en el anexo 6.

---

<sup>21</sup> Función conocida como GRID, propio del sistema de información que permite desglosar las solicitudes de los clientes según la bodega y área en la cual se encuentran localizados los ítems.

<sup>22</sup> ERP utilizado en Carbones del Cerrejón Limited.

<sup>23</sup> Herramienta que permite hacer interface con el sistema de información.

## Problemas Identificados

El objetivo del procedimiento es recopilar las necesidades de las superintendencias, traducidas en el requerimiento de materiales componentes para la reparación de los equipos que intervienen en la extracción del carbón, con el fin de que el almacén responda eficientemente ante una solicitud. A continuación se identifican las oportunidades de mejora:

- Debido a que todas las transacciones se realizan en línea y el intermediario entre el ELLIPSE y WAS, es un servidor común para toda la empresa, el espacio donde se desarrollan los intercambios de información se reducen lo que ocasiona que las líneas de espera (colas) en la red sean mayores, demorando el proceso de recolección e impresión de los requerimientos de los clientes.
- El recurso utilizado en el área de atención al cliente, es una impresora adquirida en el año 2005, a la cual no se le ha realizado ningún mantenimiento predictivo ni preventivo, dado a que debe permanecer encendida las veinticuatro horas, los siete días de la semana y sólo se repara cuando esta se daña. En promedio este recurso imprime 1.200 vales al día, equivalente aproximadamente a 1 vale por minuto impreso y consume en promedio 10 cajas de papel químico al mes, las cuales contienen alrededor de 30.000 formas continuas, y tienen un costo de 95.000 pesos por caja.

Para el periodo comprendido entre diciembre y febrero del 2011<sup>24</sup>, la reimpresión de vales ocasionó que la operación se detuviera alrededor de 254,42 horas, en este lapso la oficina de atención al cliente dejó de procesar 15.265 vales, lo que equivale al 14% de las transacciones de 1 mes. Las causas que ocasionaron el retraso se muestran en la figura 9.

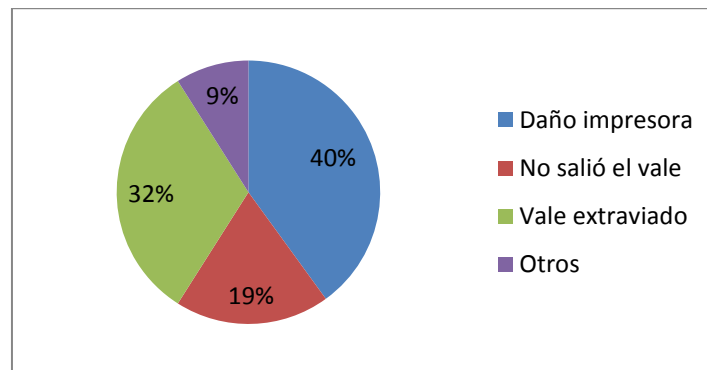
---

<sup>24</sup>La información fue extraída del libro de control de vales en la Bodega.

Del gráfico se observa que el 40% del tiempo que ocasionó retraso en la operación, fue originado por un daño físico en la impresora que durante 102 horas impidió la impresión de vales.

El 19 %, aproximadamente 48 horas se empleó en la reimpresión de vales, debido a que la solicitud del cliente se extravió en las colas de impresión. De igual forma, el 32 % del tiempo en el cual la operación se detuvo fue a causa del extravió del vale por parte de los almacenistas y el 9% se atribuye a otras causas, siendo la más común, el error en la impresión de la fecha.

**Figura 9. Causas para la reimpresión de vales**



Fuente: Autor del Proyecto

- Para el almacenista de atención al cliente, la actividad de imprimir todos los vales del proceso de despacho, distribuirlos en el casillero y atender a los clientes, es desgastante y tediosa, pues debe permanecer de pie aproximadamente 8 horas que abarca el turno diurno y desplazarse continuamente entre la ventanilla y la impresora.

La realización simultánea de estas actividades propicia la pérdida de vales, como se observó en la figura 3, el 32% del tiempo, fue utilizado en la reimpresión de la solicitudes de los clientes impidiendo el procesamiento de aproximadamente 1.620 vales en el mes.

Como lo muestra la figura 10, el almacenista de atención al cliente dejó de rasgar los vales para ir a despachar materiales por la ventanilla, descuidando la organización del casillero y obligando a los almacenistas recolectores a realizar esta actividad. Situaciones como la evidenciada anteriormente, genera desorden en el proceso y concentración de almacenistas en la oficina de atención al cliente.

**Figura 10. Desorden en Atención al Cliente**



Fuente: Autor del Proyecto

- Los acuerdos de servicio no son homogéneos; para cada superintendencia existen modificaciones en la definición de las prioridades, producto de la presión de las gerencias, sin considerar la capacidad instalada del almacén ni los recursos disponibles para realizar el despacho. Considerando lo anterior, estos valores asignados son históricos, se repiten a través de los años sin considerar las condiciones actuales de la empresa (incremento en la producción), ni las nuevas necesidades de las superintendencias.

Como se mostró en el anexo 8, en todos los acuerdos de servicios se define el tipo de entrega por ventanilla como prioridad 1 y la entrega por recorrido

interno de patinador como prioridad 3, sin especificar la forma en que se entregará el material si el cliente lo solicita con prioridad 4.

Ningún acuerdo de servicio considera la flexibilidad que el sistema de información permite a los usuarios a la hora de realizar la solicitud, por ejemplo que un material se entregue por recorrido interno con prioridad 1. Esta situación genera confusión y falsas expectativas a los clientes en cuanto a los tiempos de entrega, ya que no es lo mismo entregar un componente en 30 minutos por ventanilla que por recorrido interno tres horas después.

Igualmente se observa en los acuerdos de servicios (específicos y general) donde departamento de materiales se responsabiliza de entregar los componentes y repuestos, que no existe consenso ni claridad en los tiempos pactados y cantidad máxima de ítems para cada prioridad, y dificulta el análisis de las estadísticas de despacho.

Se encontró que el acuerdo de la superintendencia de soldadura está desactualizado con la última fecha de revisión del quince de noviembre del 2007, igual es el caso para acarreo y cargue en el que la última revisión se realizó en el 2010. El único acuerdo que se encuentra actualizado es el de la superintendencia de reconstrucción.

De las encuestas realizadas a los clientes, el 86% afirma que tiene un acuerdo de servicio con la bodega C, además el 67% afirma conocer parcialmente el contenido de estos acuerdos. Las superintendencias que no han realizado acuerdos específicos para el despacho de materiales son la de tractores y logística.

A pesar de tener un conocimiento parcial de la información registrada en los documentos, el 78% de los clientes afirma que los acuerdos no cumplen

suficientemente con el tiempo de respuesta máxima según prioridades, ni la solución de discrepancias.

#### b. Preparación del pedido

El almacenista de recolección se acerca a la oficina de atención al cliente y toma los vales del casillero correspondientes al área, a la cual fue asignado por el supervisor, los organiza y se desplaza por la bodega central realizando la recolección tradicional y hace uso de los recursos disponibles para el transporte de los materiales. El almacén cuenta con dos montacargas, una carretilla eléctrica para trabajos en altura, dos gatos mecánicos y diez carritos “tipo supermercado” para la recolección; estos equipos son de uso exclusivo para el despacho del almacén central y se describen en el anexo 7.

El almacenista busca los ítems apoyado de la información que se encuentra en el vale: código de localización, descripción y número de unidades existentes en el inventario. Una vez encuentra la referencia, extrae la cantidad solicitada.

A medida que va recolectando los ítems, el almacenista verifica que el número de unidades requeridas sean efectivamente las que se van a despachar y chequea el vale en señal de confirmación si no encuentra algún tipo de inconsistencia, de lo contrario, debe informar al líder para que analice la situación de inmediato.

Existen 5 tipos de discrepancias o inconsistencias que analiza el almacenista líder; sin embargo sólo las discrepancias entre el número de unidades reportadas por el sistema y el número de unidades existentes pueden detener el proceso de recolección. En esta situación, el líder debe verificar en un terminal pc la trazabilidad del ítem y confirmar si existen cantidades almacenadas en la bodega z del grupo de recibo, de ser este el caso, envía al almacenista recolector por el material, de lo contrario, el líder digita el vale en cero y, al final del día informa las

referencias con discrepancias al personal de conteo físico del departamento de contraloría.

Si no se encuentra ninguna discrepancia, el almacenista recolector transporta el material requerido desde el área de la bodega hasta los centros de acopio para cada tipo de entrega. Si es prioridad 1, el centro de acopio es la ventanilla ubicada en la oficina de atención al cliente.

En cambio si el cliente realizó la solicitud con prioridad 3 o 4, el centro de acopio es una mesa de dimensiones de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, que se encuentran cerca al portón de salida del almacén. Pero, si el cliente comentó en la solicitud, que la entrega para la prioridad 1 debe ser por recorrido interno, su centro de acopio será el mismo que para la prioridad 3 y 4. El anexo 8 describen detalladamente las actividades realizadas en este proceso.

El diagrama de flujo para la preparación del pedido se ilustra en el anexo 6.

### **Almacenamiento**

Como se observó en el anexo 3, la bodega C se encuentra dividida en áreas para el almacenamiento de materiales con diferentes características. Dependiendo de la zona se encuentran estantes metálicos, cajas o cajones metálicos; previamente identificados con la nomenclatura de la localización registrada en Ellipse, el número de stock del material, la unidad de control de los materiales y, una breve descripción de este para facilitar la labor de búsqueda de los almacenistas. En el anexo 9 se explica la nomenclatura registrada para las diferentes localizaciones de la bodega.

De igual forma los materiales y componentes de la bodega central se encuentran registrados con el número de stock, la unidad de medida y el número de

transacción con el que ingresó a la bodega. Adicionalmente, los productos químicos y/o riesgosos cuentan con etiquetas que prevengan sobre su manipulación y uso.

Cabe resaltar que el proceso de almacenamiento de materiales y componentes se encuentra a cargo del grupo de recibos, convirtiéndose en un proveedor interno para el proceso de despacho. (Anteriormente esta actividad la realizaba el grupo de despacho pero debido a decisiones administrativas fue reasignado.)

### **Problemas Identificados**

- Se identifica como problema el hecho de que el almacenista recolector tenga la posibilidad de escoger los vales ubicados en el casillero, debido a que no existe un control por parte del supervisor para vigilar el proceso.
- El uso erróneo de las prioridades por parte del cliente aumenta los tiempos de entrega no dándole importancia a los despachos que si son urgentes.

Al analizar la información sustraída de Vales Mobile<sup>25</sup> para el periodo de estudio, comprendido entre agosto del 2011 y enero del 2012, se identificó que 2.939 de los vales fueron solicitados con una prioridad errónea. De los cuales al 87% de las solicitudes se le asignó prioridad 1 cuando en realidad eran prioridad 3, por exceder el número de ítems especificados en el acuerdo de servicio general; impactando en la operación con tiempo promedio de entrega por ventanilla

Además, el tiempo promedio de la entrega por ventanilla y recorrido durante el periodo fue de 7 horas, de las cuales el 57.1% del tiempo se invirtió en

---

<sup>25</sup>Aplicación que permite el seguimiento de todo el proceso de despacho.

despachar los vales que no cumplían con las especificaciones, dejando de atender a otros pedidos con prioridades 3 y la 4.

De la encuesta realizada a los clientes se obtuvo que el 14% y el 29% de los clientes ha utilizado “casi siempre” y “a veces” la prioridad 1 -respectivamente- para despachos que no son de urgencia y así asegurar que los almacenistas atiendan el pedido y entreguen los materiales oportunamente porque “si se pide con otra prioridad se corre el riesgo de no recibirlo” convirtiéndose, la asignación de prioridad 1 en un paliativo más eficiente que la prioridad 3 y 4 que exceden el tiempo máximo de respuesta. De igual forma comentan que emplean esta prioridad porque en la noche no hay despacho por recorrido interno de patinador.

A pesar de incumplir los acuerdos de servicios con el uso erróneo de las prioridades, los usuarios del departamento de mantenimiento son conscientes del ciclo vicioso que ocasionan y se encuentran trabajando con el personal técnico para evitar que esto ocurra.

- De lo reportado por los almacenistas líderes a conteo físico, se extrajo que para el periodo comprendido entre el 6 de febrero al 6 de marzo del 2012 se hallaron 278 discrepancias en el almacén. De las cuales el 54% de estas se deben a que al momento de realizar la recolección, el personal recolector no encontró existencias físicas del ítem, el 48% de las discrepancias se originaron por existir una cantidad inferior a la reportada por el sistema de información, generando demora en el alistamiento del pedido. Por último, el 6.4% corresponde a otras discrepancias que no ocasionan retrasos en el despacho de materiales.

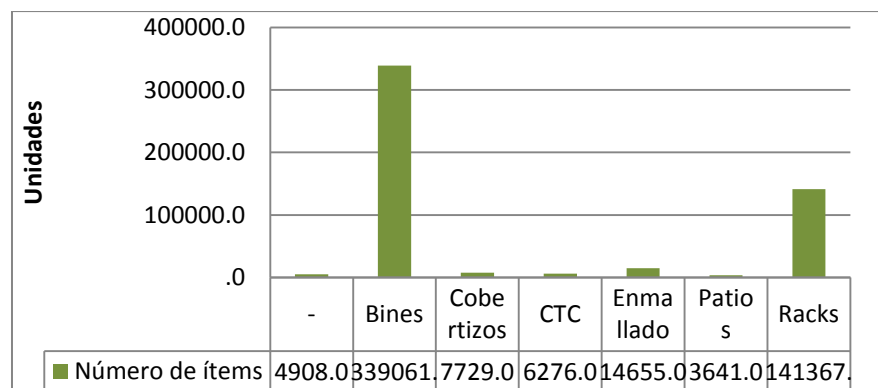
Al observar el proceso se percibió que los almacenistas no reportan las discrepancias al líder, sino que detienen la actividad de recolección para

investigar en el sistema las transacciones del ítem. Como consecuencia, las discrepancias no se reportan oportunamente al personal de conteo físico.

Debido a la informalidad y a la falta de estandarización del reporte de discrepancias, se dificulta el análisis por área de unidades físicas existentes en la bodega, ya que este informe consiste en un correo electrónico redactado por el líder al finalizar el día, al personal de conteo físico. Además, la demora en la actualización de datos en Ellipse genera que el cliente desconozca la verdadera situación de los ítems y tome decisiones con base en información que no siempre es real.

- De igual forma para el mes de Octubre del 2011 se recopiló el número de ítems asociados a los vales despachados para las diferentes áreas, en la figura 11 se muestra dicha relación. De la figura se puede concluir que la mayor cantidad de material solicitada al mes por los clientes, se encuentra almacenada en el área de bins representando aproximadamente el 65% con 339.061 número de ítems, seguida de los racks con el 28% y 141.367 unidades de ítems.

**Figura 11. Relación Ítem por área al mes**



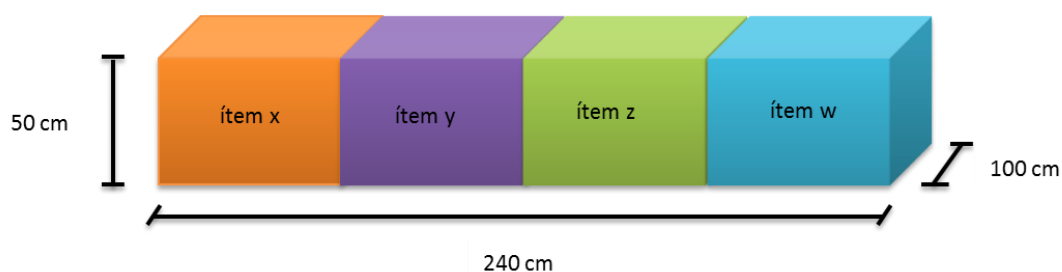
Fuente: Autor del Proyecto

- A pesar que el alcance del proyecto no contempla el análisis del proceso de almacenamiento de los materiales en la bodega central, en el presente trabajo

se realizó un estudio de 2 estantes cercanos del área de racks (CM 12A y CM 13A) para determinar si los ítems se encuentran almacenados según la frecuencia de salida del almacén y el número de repuestos de cada ítem solicitados por los clientes; es debido a que el aprovisionamiento de materiales es una entrada del proceso de despacho.

Cada estante tiene 5 columnas y 4 niveles, formándose 20 cajones cuyas dimensiones son 50 cm X 100cm X 240cm de alto, ancho y largo respectivamente. En esta área se almacena 160 ítems (4 por cada cajón) como se observa en la figura 12.

**Figura 12. Dimensiones del cajón**



Fuente: Autor del proyecto

El estudio dio como resultado que sólo hay 138 localizaciones actualmente, de las cuales el 25% se encuentran vacías y el 11% de los ítems almacenados no se han usado en los últimos doce y once meses (frecuencia 0 y 1) y aun así se encuentran a 10 metros del centro de acopio y de la ventanilla.

De igual forma se encontraron 10 localizaciones en los estantes CM12A y CM13A de racks, que contenían bombillos miniatura, pernos hexagonales, tornillos, hoja limpia vidrios y laminilla, entre otros materiales susceptibles a la merma y cuyas dimensiones aplican para ser almacenados en el área de

bines y así, liberar el espacio de los racks cercanos. La evidencia se observa en la figura 13.

**Figura 13. Evidencia del mal uso de espacios**



Fuente: Autor del proyecto

Además, se realizó una medición de tiempos, para conocer el impacto de tener un ítem de alta frecuencia de uso en los estantes de racks cercanos, a comparación de tenerlo almacenado en su localización actual (a partir del estante 34 y cuya nomenclatura cambia a RM). Se utilizó la técnica de cronometraje de tiempos con sistema de medición de vuelta a cero, para establecer los tiempos en que tarda un almacenista recolector en realizar el picking de los repuestos solicitados por el cliente.

Para el ejercicio se tomaron 5 ítems de frecuencia 12 y cantidad solicitada por los clientes mayor a mil unidades en los últimos doce meses, cuya ubicación en la bodega y tiempo promedio que emplea un almacenista en realizar el picking, se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Tiempo promedio de desplazamiento en racks lejanos**

ÍTEM	FRECUENCIA	CANTIDAD	LOCALIZACIÓN	TIEMPO PROMEDIO POR DESPLAZAMIENTO (Min)
820829	12	112692	RM60-0202	4,28
42	12	3425	RM 60-03/05	4,25
2109403	12	1504	RM39-0201H	2,14
1451509	12	1372	RM58-04-01	4,2
2876761	12	1037	RM101-0901	5,4

Fuente: Autor del proyecto

De igual forma, se tomaron los tiempos empleados por un almacenista en realizar la recolección en 5 de las localizaciones encontradas en los estantes de los racks cercanos, cuyo material almacenado no ha sido solicitado por el cliente en los últimos once y doce meses. Los tiempos se muestran a continuación:

**Tabla 2. Tiempo promedio de desplazamiento en racks cercanos**

ÍTEM	FRECUENCIA	CANTIDAD	LOCALIZACIÓN	TIEMPO PROMEDIO POR DESPLAZAMIENTO (Min)
1143544	0	0	CM 13A-0302	1,3
3002961	0	0	CM13A-0304A	1,6
3296488	0	0	CM13A-0404D	1,5
565796	1	1	CM12A-0501B	0,9
2618296	1	1	CM12A-0504C	1,5

Fuente: Autor del proyecto

De las tablas 1 y 2 se puede observar que en promedio la recolección de ítems en los estantes cercanos demora aproximadamente 1,4 min, mientras que el desplazamiento hasta un estante lejano demora 4,05 min en promedio.

Mensualmente el número promedio de transacciones de los ítems, con alta frecuencia que se muestran en la tabla 1, es de 372,75. Al cambiar la

ubicación de estos a las estanterías cercanas se reflejaría en un ahorro de tiempo mensual por recolección de materiales de 16,7 horas, siendo importante aclarar que este análisis se realiza bajo la suposición de que un almacenista busca solo un material por recorrido en los racks lejanos (RM).

- Al aplicar la lista de chequeo de las 5's<sup>26</sup> en la bodega central, se observó que el almacén y los patios se encuentran en un continuo estado de suciedad y desorden, ya sea por el polvo, por los plásticos y cartones de los materiales que fueron desestibados; vasos; la maleza; papeles y empaques de productos comestibles. Esta situación, afea el espacio, genera un ambiente de caos desmotivando el trabajo de los almacenistas recolectores.

De la lista de chequeo contenida en el anexo 10, se extrae que el porcentaje de cumplimiento de la bodega en limpieza es del 43%, siendo el menor porcentaje de la lista, evidenciándose en las figura 14, el derrame de aceite en los pasillos y estibas de los motores.

**Figura 14. Desorden y Desaseo en el Almacén**



Fuente: Autor del Proyecto

Los pasillos de las diferentes áreas, en especial la de bines y enmallado, se encuentran obstruidos por cajas y bolsas que impiden el paso del personal y,

<sup>26</sup> Método originario del Japón cuyo objetivo es alcanzar un entorno de trabajo más limpio, organizado y ordenado para lograr una mayor productividad en los procesos y mejorar el ambiente laboral.

como se observa en la figura 15, el área de patios y cobertizos presentan la misma falencia: el desorden, la falta de aseo y deficiente preservación de los materiales.

Las paredes de la bodega tienen grietas y existe una gran acumulación de polvo en las estanterías, materiales y equipos debido a que el almacén no cuenta con los medios necesarios para disminuir la concentración de partículas en el establecimiento.

**Figura 15. Desorden y desaseo en Patios**



Fuente: Autor del Proyecto

En las etiquetas utilizadas para señalar la localización de los materiales, se observa deterioro debido a las condiciones climáticas del entorno, como se evidencia en la figura 16, la información se encuentra parcialmente visible, y en la estantería puede haber dos etiquetas asociadas al mismo material almacenado.

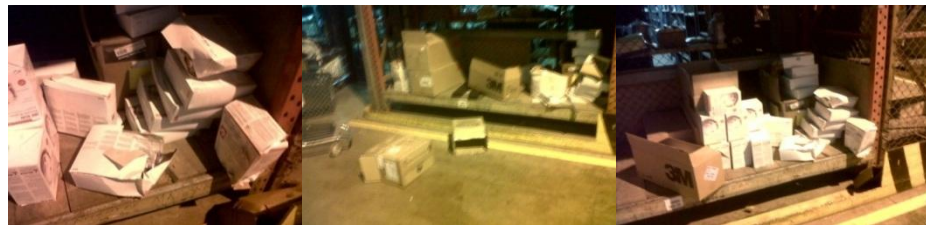
**Figura 16. Etiquetas en mal estado**



Fuente: Autor del proyecto

De igual forma se observa, un deficiente aprovechamiento del espacio de los estantes; los materiales se encuentran arrumados y desorganizados. No existe limitación en las localizaciones lo que genera mezcla de productos, asimismo como se observa en la figura 17, algunos materiales han caído al suelo.

**Figura 17. Desorganización y mal uso de los espacios**



Fuente: Autor del proyecto

La siguiente “s” en orden ascendente, con un porcentaje igual al 50% de cumplimiento, es la disciplina. En la bodega se observa que los trabajadores a pesar de manipular materiales pesados no tienen en cuenta las posturas adecuadas ni los elementos necesarios para realizar la labor, cuando realizan trabajos en alturas no aseguran los arneses al realizar la recolección en el área de racks y, al transitar por la bodega no hacen uso de las gafas para la protección de los ojos, infringiendo los protocolos de seguridad establecidos para proceder adecuadamente en las labores diarias.

El almacén no tiene una temperatura adecuada para el trabajo, los trabajadores se encuentran expuestos a los rayos solares y la iluminación no es la ideal para los almacenistas recolectores que buscan por todas las instalaciones la localización del ítem solicitados por los clientes.

### c. Entrega del material

Una vez el almacenista de recolección ubica el material en los diferentes centros de acopio, ya sea en la ventanilla o en las zonas asignadas dentro de la bodega, comienza el despacho de los componentes y partes a los clientes.

Si el material se encuentra en la ventanilla, el cliente debe acercarse a reclamarlo, en ese momento el almacenista de atención al cliente mediante un terminal pc, lee el código de barras del vale. Luego, entrega el material y el vale al usuario para que rectifique que lo que se entrega es efectivamente lo solicitado. El cliente firma con nombre y cédula en señal de conformidad y entrega el vale original al almacenista, dando por terminada la transacción.

Cuando el material debe entregarse por medio de recorrido interno, el vigilante y el patinador deben acercarse a la mesa destinada para la preparación del pedido y verificar que efectivamente cada material está correctamente asociado a un vale. Luego, mediante una pocket pc leen el código de barras del vale, cargando la información al sistema-esta tarea es realizada simultáneamente por el vigilante y el patinador.

Una vez revisados los ítems, el vigilante extrae una de las copias del vale y el patinador comienza el cargue en la plataforma del carro, cuyas dimensiones son 173x 115 cm de largo y ancho respectivamente.

Habiendo finalizado este proceso, el vigilante abre el portón para que el patinador comience la entrega.

El patinador se desplaza por cada uno de los talleres y, cuando llega dónde un cliente descarga el material en el lugar indicado por el usuario, y entrega el vale para su revisión. Una vez, el cliente está conforme con el despacho firma, con nombre y cédula el vale original y se queda con la copia. Luego, el patinador mediante el lector óptico de la pocket pc lee la información del código de barras para alimentar el sistema, y da por terminada la transacción.

Cada vez que el patinador regresa de un recorrido, entrega los vales originales al almacenista digitador, quien se encarga de subir a Ellipse las transacciones recopiladas por la herramienta Vales Mobile. El detalle de este proceso se encuentra en el anexo 11.

Es importante resaltar que la entrega por ventanilla es 24 horas, en cambio las entregas del patinador tienen un horario establecido desde las 8 am hasta las 5 pm.

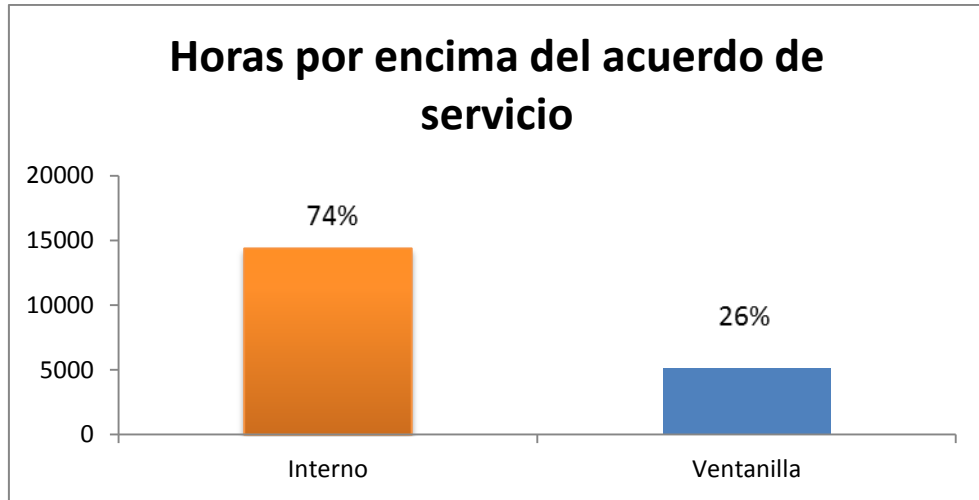
En el anexo 6 se ilustra el diagrama de flujo del proceso de entrega del pedido al cliente.

### **Problemas identificados**

- El periodo de estudio comprendido entre agosto de 2011 y enero del 2012, registró 19.538 horas de incumplimiento por encima del tiempo estipulado en los acuerdos de servicio, de las cuales el 74% de las demoras se presentaron en el proceso interno de recorrido por patinador como se observa en la figura 18.

Además, el 64% de todas las transacciones o vales reportaron demora por encima de los acuerdos de servicios, con un promedio de 3.7 horas de retraso por cada transacción.

**Figura 18. Identificación de demoras en el proceso de despacho**



Fuente: Autor del proyecto

Del análisis realizado a la base de datos se evidencia que, como se muestra en la tabla 3, la ventanilla reportó un 45% de transacciones con demora y un promedio de 0.3 horas de retraso por cada vale lo que indica que las mejoras al proceso deben enfocarse en el proceso interno por recorrido.

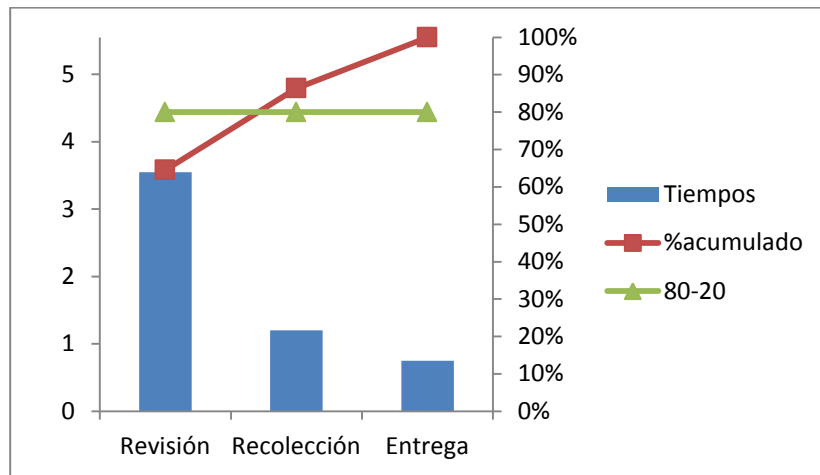
**Tabla3. Resultado análisis de demoras en el proceso de despacho**

Tipo proceso	No. Ítems	No. transacciones	Demoras (horas)	Promedio Demora por transacción (horas)	Promedio horas por encima del ANS por transacción (horas)	% transacciones con demora
Interno	8.035	3.902	14.388	3.7	2.498	64%
Ventanilla	26.682	18.636	5.150	0.3	8.343	45%

Fuente: Autor del proyecto

A partir del diagrama Pareto se observa que la revisión del vigilante y del patinador constituye el 80% de las demoras reportadas para el periodo analizado, con un porcentaje acumulado de 65%, definiéndose como la restricción de la entrega interna por patinador, como se puede apreciar en la figura:

**Figura 19. Diagrama Pareto para el proceso de despacho por recorrido de Patinador**

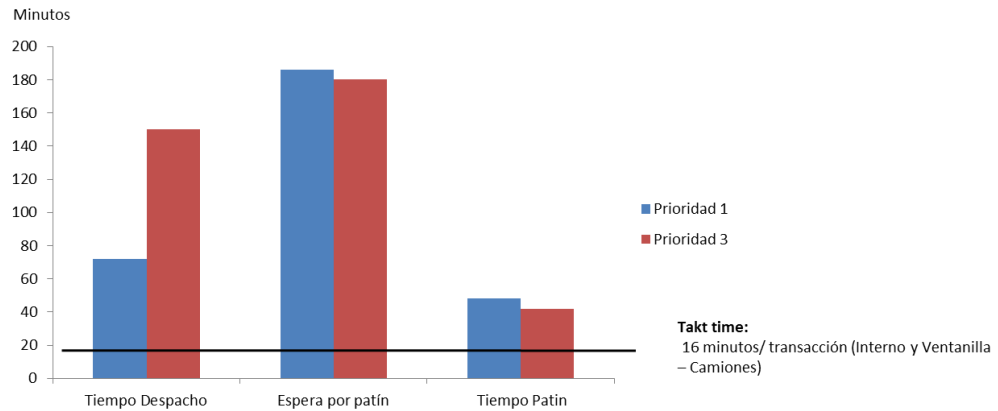


Fuente: Autor del proyecto

- Para desglosar la información por la prioridad asignada al pedido, se analizaron los tiempos promedio de recolección, revisión de patinador y vigilante y, el tiempo empleado por patinador para las prioridades P01 y P03 como se evidencia en la figura 20.

El tiempo de entrega actual para la prioridad 1 es de 5,1 horas y para la prioridad 3 es de 6 horas. Asimismo se observa que el tiempo empleado en que un material espera a ser revisado por el patinador y el vigilante es de 3.1 horas en promedio para la prioridad 1 y en 3 para la prioridad 3.

**Figura 20. Tiempos según la prioridad por recorrido interno de patinador**



Prioridad	Tiempo recolección	Tiempo vigilante + Tiempo espera por patin	Tiempo Patin	Entrega actual (Hrs)
01	1.2	3.1	0.8	5.1
03	2.3	3.0	0.7	6.0

Fuente: Autor del proyecto

- Para determinar las actividades que generan despilfarros desde la solicitud del cliente hasta la entrega de material, se realizó un diagrama general de operaciones del proceso, que se encuentra en el anexo 12. En él se observa que existen dos pasos que no agregan valor al proceso y son: las esperas del vale en el casillero y la espera del vale en el centro de acopio.
- Para investigar los problemas que originan demoras en el tiempo del patinador, se aplicó la metodología de métodos y tiempos tomando los despachos realizados entre los meses de febrero y marzo del 2012. Debido a que la bodega C no divide los pedidos según el cliente o familia de productos, en las entregas se consideran todo tipo de material a excepción de aquellos cuyo peso sea mayor a 25 kg siendo normalmente material que se encuentra en los patios. Para simplificar el estudio se dividió el proceso de entrega en dos actividades que realiza el patinador:

1. Registrar el código del vale y cargar el carro de entrega: Una vez el patinador se ha acercado a los diferentes centros de acopio, toma la pocket y registra su nombre y número de carnet. A partir de ese momento comienza esta actividad; primero el patinador debe escanear el código de barra impreso en los vale y luego cargar el carro con el material correspondiente al solicitado por el cliente.

2. Recorrer hasta el lugar donde se encuentra el cliente, y esta a su vez se divide en tres actividades:

- Descargar el material desde el carro patinador hasta el lugar donde esta indicado en el vale: se inicia cuando el patinador se dirige a la plataforma del carro, toma el material solicitado junto con el vale y lo descarga en el sitio indicado en los talleres de mantenimiento.
- Entregar, verificar y firma del cliente en el vale: Una vez haya descargado el material, el patinador procede a buscar y entregar al cliente el vale para que este lo firme y anote su cédula y número del carnet como señal de conformidad.
- Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la pocket: esta actividad se realiza con el fin de monitorear el tiempo en que se demora el patín en entregar al cliente, el recurso utilizado es la pocket pc en la cual se encuentra instalado el sistema Vales Mobile.

Se utilizó la técnica de cronometraje de tiempos con sistema de medición de vuelta a cero para establecer los tiempos empleados en las actividades mencionadas anteriormente y se observaron a los dos patinadores contratistas de la empresa (el empleado mas el turnador) que ejecutan estas actividades diariamente. En el formato que se muestra en el anexo 13 se evidencia el registro de los tiempos, la fecha, la cantidad de ítems o referencias, entre otros datos recolectados de la medición.

Del estudio realizado se logró identificar los siguientes problemas en el proceso:

1. Cuando se realizó la toma de tiempos se logró evidenciar que el vigilante selecciona al azar el material a entregar y realiza el procedimiento de ingreso de datos al sistema y empaque, sin tener en cuenta la fecha de solicitud. Inmediatamente el vigilante termina, el patinador toma la bolsa plástica, retira el material y el vale, escanea el código de barras para luego cargar el vehículo mezclándose dos trabajos en un tiempo.

De igual forma se observó que el vigilante espera hasta que llega el patinador para iniciar el proceso de revisión, actividad que podría adelantar apenas los almacenistas recolectores ubican el material en la mesa y así evitar los 43 minutos en promedio empleados para la rectificación de vale-material.

2. Debido a la falta de tiempo y a cantidad de ítems arrumados en la mesa, no existe un criterio de selección para la entrega, simplemente el material que se encuentre más cerca es el candidato a entregar.
3. Cuando el vigilante y el patinador se alistan para salir, llegan más almacenistas recolectores y depositan los materiales en el vehículo ocasionando que se deba iniciar nuevamente el proceso de verificación del material y de escaneo del código de barras, retrasando la salida del patinador.
4. Cuando el patinador inicia el recorrido por los talleres no cuenta con un orden de entrega ni una ruta establecida, sino que anota en un papel rasgado dos o tres números de hangares<sup>27</sup> debido a esto, una vez realiza el suministro al cliente debe bajarse y comenzar a inspeccionar los vales para ubicar donde debe hacer la siguiente entrega.

---

<sup>27</sup> Los talleres de mantenimiento se encuentran divididos por localizaciones llamados hangares.

Es importante aclarar que el patinador ubica el material con el vale original y la copia en la plataforma, no tiene a la mano la información sobre los destinos de entrega y por esto debe rectificar cual es el lugar del despacho.

5. Debido al arrume de materiales en la plataforma, los vales correspondientes a cada material se pierden por completo o una de sus copias, de igual forma se mezclan los pedidos de los diferentes clientes.
6. No existe un espacio específico donde el patinador pueda descargar el material en el hangar, este debe transportarlo hasta el lugar que el cliente indique. Al realizar esta actividad se observó que el patinador toma posturas no ergonómicas.
7. En la entrega, verificación y firma, el patinador debe salir a buscar al cliente-ya que este no siempre se encuentra en el hangar- o a alguien que le reciba el pedido, dejando el carro encendido, la pocket y los materiales solos, incrementando la posibilidad de pérdida o robo.
8. Una vez ha entregado y el cliente ha firmado el vale, el patinador procede a descargar otro material de la plataforma y repetir el proceso antes de dar cierre a la transacción, acumula los vales para luego ingresar al sistema los datos del cliente; lo que aumenta el tiempo de control de cada entrega.
9. Se observó que de los vales que escaneaba el patinador el 4% de ellos no los leyó la pocket alertando que ese vale no se encontraba registrado en el sistema.

El estudio de tiempos permitió de igual forma, recopilar la siguiente información:

En la tabla 4 se observa el número promedio de vales entregados a los diferentes clientes en los recorridos del patinador, donde en promedio el 28 % de los ítems despachados por recorrido interno diario fueron entregados a la superintendencia de Reconstrucción motores. Seguido del 22% de los materiales a la superintendencia de logística.

**Tabla 4. Relación de vales promedio por entrega al cliente**

<b>SUPERINTENDENCIA</b>	<b>No. Vales promedio</b>	<b>%</b>
ACARREO	11	17%
CARGUE	11	17%
EQUIPO AUXILIAR	4	6%
LOGISTICA	15	22%
RECONSTRUCCION MOTORES	19	28%
SOLDADURA	4	6%
TRACTORES	4	6%
<b>PROMEDIO TOTAL VALES</b>	<b>68</b>	

Fuente: Autor del proyecto

- Escasos Recorridos internos:

En la empresa, la operación de extraer carbón y por ende la reparación del equipo minero es continua, sin embargo la entrega de materiales por recorridos de patinador es exclusiva del turno diurno el cual inicia a las 8 am y finaliza a las 5 pm. Durante este lapso el patinador, según lo acordado en los acuerdos de servicios, debería realizar alrededor de 5 recorridos diarios (uno cada 1,5 horas para vales con prioridad 1 y 2.5 horas para vales con prioridad 3).

Sin embargo, el patinador realiza aproximadamente 4 recorridos diarios de despacho a los talleres de mantenimiento lo que genera acumulación de solicitudes que deben atenderse al día siguiente. Además de ocasionar desorden en los centros de acopio, propicia la pérdida y la confusión en los pedidos debido a la aglomeración de materiales y vales, que esperan un día para otro a ser despachados. La figura 21 es evidencia de este hecho.

**Figura 21. Aglomeración de Materiales en el Centro de Acopio**



Fuente: Autor del Proyecto

- Dos de los cuatro carros utilizados para la entrega de materiales, se encuentran inoperativos desde el mes de octubre del año pasado por daño en la batería. Al ser estos vehículos eléctricos recargables, se hace necesario cumplir con el tiempo estipulado por el proveedor para que operen óptimamente-8 horas de recarga-, de lo contrario se desgastará la batería impidiendo su funcionamiento normal. Actualmente, no existe un cronograma, donde se planea la recarga de los cuatro carros.
- Debido a la falta de capacitación a los patinadores sobre el uso adecuado de las pocket pc, la falta de concientización y la alta rotación de personal contratista, la captura de los tiempos en el recorrido interno y la alimentación de la base de datos se ven comprometidas cuando el patinador no emplea el recurso para cerrar la transacción una vez entregan el material en los talleres, sino que va apilando vales y cuando se encuentran desocupados proceden a escanear el código de barras aumentando de esta manera, el tiempo de entrega monitoreado por las aplicaciones.
- Al ser agrupados los ítems por la zona de ubicación al momento de imprimir, la solicitud de un cliente se fracciona en diferentes vales ocasionando que se tenga control sobre los vales (de un área de la bodega central) más no del pedido completo del cliente. Esto se evidencia cuando en la encuesta realizada

el usuario comenta que “los ítems llegan dispersos y fácilmente se pierde control sobre lo que llega”.

- Se observa que la entrega de material por ventanilla no es un proceso que la bodega central pueda controlar, debido a que este finaliza una vez el cliente reclame el repuesto solicitado.
- Al dividir la administración de la bodega C, en el grupo de despachos y en el grupo de recibo, se han dividido los recursos y los esfuerzos por alcanzar “la construcción de una visión compartida”<sup>28</sup>: brindar el mejor servicio al cliente.

### **3.2 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES**

Para medir los procesos que se realizan en el almacén, la división cuenta con un indicador llamado nivel de servicio, el cual está representado por la relación entre el número de cantidades solicitadas por los clientes internos y la cantidad de materiales despachados realmente.

Este indicador es medido mensualmente, y se utiliza para determinar al final del año la eficiencia de los supervisores. La tabla 5 extrae un ejemplo para los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2011 de este indicador.

---

<sup>28</sup>SENGE PETER M. “La Quinta disciplina: como impulsar el aprendizaje en la organización inteligente” 1995. Ediciones Juan Granica S.A.

**Tabla 5. Nivel de Servicio en el Almacén**

Mes	Total Pedidos (SOH)	Total despachado (SOH)	Indicador (%)
Septiembre	58.241	56.055	96.25
Octubre	54.137	52.080	96.2
Noviembre	54.411	52.323	96.1
Diciembre	53.346	51.606	97

Fuente: Autor del Plan

Se observa que en promedio el nivel de servicio se encuentra por encima del 96% de cumplimiento, lo que significa que la bodega tiene las cantidades necesarias de cada material para satisfacer un pedido del cliente interno en cualquier momento. Esto, se evidencia en políticas correctas de compra para abastecer eficientemente la bodega.

Sin embargo no existe un indicador de eficiencia que permita medir el proceso en cuanto a los tiempos de despacho, en relación con los acuerdos de servicios pactados con las superintendencias. Esto sucede a pesar de que la bodega central, cuenta con dos aplicaciones que capturan los tiempos para la entrega de materiales-como se ha mencionado anteriormente-pero los datos recolectados no son reconocidos oficialmente a nivel de la organización, ni son utilizados para generar reportes.

### **3.3 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

Debido a la importancia de conocer y determinar el estado de desarrollo en que se encuentran los sistemas utilizados por la bodega central para la entrega de materiales, se hace necesario realizar un análisis basado en el modelo propuesto

por Richard Nolan<sup>29</sup>, ya que establece las etapas en las cuales se divide la evolución de la informática en una organización a través del tiempo.

### **3.3.1 Descripción del Sistema de Información**

Carbones del Cerrejón Limited maneja un E.R.P. (Enterprise Resource Planning) llamado Mincom Ellipse, en el que la división de administración de inventario y almacenes maneja el módulo de Mincom Ellipse Supply chain Management.

Este sistema de información se encarga de integrar las transacciones, gestiona el proceso de inventario para evitar faltantes en el sistema, de igual forma proporciona un marco definible por el usuario para establecer y mantener las políticas de inventario y aprovisionamiento, automatiza el proceso de reabastecimiento y mejora la gestión del almacén y los proveedores<sup>30</sup>.

Para la operación en bodega se manejan módulos que proveen facilidades para administrar y controlar artículos de inventario, debido a que permite almacenar múltiples criterios de los ítems como la localización, la cantidad, la orden de compra y la vida útil entre otros, simplificando el proceso de almacenamiento y el despacho.

Mediante la administración por categorías, Ellipse permite registrar los movimientos de stock y la consolidación de vales, agrupando distintas solicitudes en un solo documento de surtimiento combinado para así establecer una secuencia óptima de recolección.

---

<sup>29</sup>PECHUAN, Ignacio G. Sistemas y Tecnologías de información para la Gestión. Madrid: Mc Graw Hill.1997.Pág26.

<sup>30</sup> MINCOM. [publicación en línea]. Disponible en Internet <<http://www.mincom.com/es/solutions/product/ellipse/supplychain.aspx> > [con acceso el 10 de Octubre de 2011]

Integrado a la solución Ellipse, se encuentran dos herramientas de apoyo desarrolladas por Stock Pointer<sup>31</sup> adquiridas por la división en el 2008 utilizadas para suministrar y alimentar la base de datos: el sistema de control de salida de vales y captura de datos en campo (WAS) y, Vales Mobile. Estas aplicaciones son las responsables de tomar los tiempos de corte para el control del proceso de despacho mediante el apoyo de computadores con terminales ópticos, lectores de códigos de barras y, la pocket pc del patinador.

WAS, es la aplicación que permite desde una pc y un lector óptico, conocer el estado de los vales una vez impresos, realizado el picking y ubicados en los centros de acopio destinado según la prioridad, de igual forma, permite el seguimiento del despacho de ítems por la ventanilla de atención al cliente.

El sistema Vales Mobile es aquel que realiza el rastreo a todo el proceso de entrega de materiales interno por recorrido del patinador hasta los talleres donde se encuentra el cliente y es el que provee la información que muestra la interfaz del tablero dinámico. Este tablero condensa los detalles de los tiempos empleados en cada transacción como: el tiempo empleado en la búsqueda del material, el tiempo empleado por el patinador y el tiempo empleado por el vigilante. Además indica la fecha de la solicitud por parte del cliente, el turno del despacho, el nombre del almacenista encargado y la prioridad asignada por el cliente, permite de esta forma obtener información del proceso en un diseño más amigable y “dinámico”. En el anexo 14 se describe con mayor detalle el interfaz de estas dos aplicaciones.

---

<sup>31</sup>Empresa privada Canadiense fundada en el año 1999.

### **3.3.2 Análisis del Sistema de Información**

El sistema de información utilizado por Carbones del Cerrejón Limited, creado por Mincom Ellipse integra todos los procesos de la empresa proporcionando datos precisos y oportunos para la toma de decisiones. Actualmente en la organización existe un departamento de sistemas, en el cual se concentra el desarrollo de aplicaciones y herramientas que sirven como soporte a todos los procesos ejecutados en las demás dependencias y así obtener una mayor eficacia de las operaciones.

Los sistemas de apoyo utilizados en la bodega central integran todos los procesos relacionados con la entrega de partes y componentes a los clientes, monitorean los tiempos que intervienen así como la cantidad de ítems y el área en el cuál se encuentran ubicados para facilitar la labor del almacenista recolector en tiempo real.

A pesar de que la idea de la adquisición de las pocket pc era para manejar toda la bodega con este recurso, no se ha terminado de implementar dicha mejora realizada por el departamento de productividad y tecnología relegando su uso al patinador y, debido a esto no todos los almacenistas se encuentran familiarizados con la aplicación de Vales Mobile.

Otros de los inconvenientes radican básicamente en que la información procesada por las aplicaciones no es utilizada para proyectar estadísticas de la bodega a corto, mediano ni largo plazo.

Según las consideraciones anteriores es posible afirmar que el desarrollo del sistema de información utilizado en Carbones del Cerrejón Limited se encuentra en la etapa de administración de datos, en que los usuarios son responsables y comprenden el valor de la información y trabajan en conjunto con el departamento

de sistemas para la realización de proyectos que beneficien a toda la organización.

- Basados en el diagnóstico cuantitativo y cualitativo, realizado en cada una de las etapas que conforman el proceso de despacho interno de materiales y componentes, se organizaron de manera estructurada los elementos críticos según su impacto sobre el proceso de entrega, con el fin de identificar oportunidades de mejora que permitan disminuir las demoras reportadas, optimizar el proceso y por ende satisfacer las necesidades de los clientes.

El diagrama Ishikawa se presenta en el anexo 15.

## **4. PROPUESTAS DE MEJORA**

Una vez se identificaron los elementos críticos que ocasionan demoras en el proceso logístico de despacho de materiales, se plantearon las siguientes propuestas de mejora a CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED con el fin de ser evaluadas y validadas para implementarlas en la bodega.

### **4.1 PROPUESTA DE MEJORA EN LA RECEPCIÓN DEL PEDIDO**

#### **Problemas Identificados en la impresión de vales**

Los inconvenientes que existen en la recepción del pedido surgen básicamente por la limitación en el recurso disponible para la impresión de las solicitudes de los clientes. La bodega cuenta solo con una impresora de vales, a la cual no se le realiza ningún tipo de mantenimiento y, cuando se daña el 40% tiempo empleado para la reimpresión de vales ocasiona que se retrase el proceso de recepción, recolección y entrega de repuestos a los talleres permanentes.

La pérdida de los vales por parte de los almacenistas, significa el 31% del tiempo empleado en la reimpresión, además del gasto y desperdicio de 1.620 fracciones de papel químico que se usa para el registro de las solicitudes de los clientes.

La bodega en promedio gasta mensualmente 9'500.000 en compra de papel químico, ya que utiliza alrededor de 10 cajas al mes con un valor de 95.000 por caja.

De igual forma, la demora en la impresión, hace que los almacenistas deban esperar por los vales para iniciar su recorrido por la bodega, incentivando tiempo de ociosidad en los trabajadores.

### **Problemas identificados en los acuerdos de servicios**

Como se evidenció en el diagnóstico, en los acuerdos de servicios existentes se identifican elementos comunes para la entrega de materiales, como el uso de la prioridad 1 para la entrega por ventanilla, y la definición de las prioridades OI, P01, P03 y P04.

Sin embargo, no se definen con claridad el número de ítems máximo por entrega ni el tiempo en el cual el departamento de materiales y servicios se compromete a despachar el material al cliente; estas variables cambian según la superintendencia, lo que dificulta el análisis de los tiempos de entrega por parte del almacén.

La falta de comunicación efectiva entre la bodega central y las superintendencias imposibilita conocer las nuevas necesidades de los clientes, genera falsas expectativas y sentimientos de inconformidad con el servicio ofrecido, coacciona la acción de asignar erróneamente las prioridades de un pedido debido a la existencia de desconfianza operativa y administrativa.

### **Problemas identificados en la capacitación, orden y limpieza de la bodega**

Se observó durante el diagnóstico, que los almacenistas y personal contratista no tienen claro las funciones relacionadas a su cargo y se evidencian en las definiciones insuficientes consignadas en el manual de administración de inventarios (MAI) sobre la responsabilidad, los objetivos y la misión del puesto de

trabajo. Por esta razón la capacitación se realiza de forma informal, por medio de la observación del proceso durante 1 día y luego, el aprendizaje sobre la marcha.

De la lista de chequeo 5´s se concluyó que, en general el almacén y los patios se encuentran en un estado continuo de desorden y suciedad, lo que suscita un ambiente laboral no deseable e indispone a los trabajadores.

### **Objetivo General**

Eliminar la demora ocasionada por impresión y la pérdida de vales, a partir del uso del recurso pocket pc en el proceso de recolección de materiales.

### **Objetivo Específicos**

- Eliminar el tiempo empleado en la impresión de vales.
- Eliminar el uso de papel para la impresión.
- Disminuir el tiempo por desplazamiento de los almacenistas, para la búsqueda de vales al casillero.
- Liberar de tiempo al almacenista de atención al cliente para que entregue los materiales por la ventanilla.
- Facilitar la asignación de trabajo.
- Centralizar y controlar el proceso de recolección de materiales.
- Facilitar la medición de las estadísticas del proceso de entrega.
- Disminuir los tiempos de entrega por mal uso de prioridades.
- Mejorar el proceso de capacitación del personal.
- Mantener limpia y organizada todas las áreas de la bodega.

#### **4.1.1 Propuesta para el uso de pocket pc en el proceso de recolección de materiales**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores del almacén, la propuesta para el uso de pocket pc en el proceso de recolección de materiales.
2. Presentar la propuesta al departamento de sistemas de Carbones del Cerrejón Limited, para evaluar la viabilidad de la mejora.
3. Presentar la propuesta al superintendente del departamento para la aprobación de la compra del recurso.
4. Sensibilizar a los almacenistas sobre la mejora, mediante capacitaciones sobre el uso de las pocket pc para la recolección de material.

##### **Descripción de la propuesta:**

Dado que solo se cuenta con un recurso para la impresión de todas las solicitudes de los clientes internos y cuando se presentan complicaciones se retrasa el proceso de despacho de material, (potencial cuello de botella para toda la operación) se ve la necesidad de proponer la sistematización de la recepción de los requerimientos y la recolección de materiales por medio del uso de pocket pc para los almacenistas recolectores.

Como se analizó en el capítulo anterior, la operación se detuvo por 254,42 horas entre los meses de diciembre y febrero, tiempo en el cual se dejaron de imprimir 5.088 vales en promedio. Por medio de la compra de 5 pocket pc marca Motorola symbol modelo MC7090 y la implementación de las herramientas WAS y Vales Mobile, utilizadas en el proceso de despacho; se plantea la disminución de las horas empleadas en la reimpresión de vales, además de liberar el tiempo utilizado por el almacenista encargado de imprimir y clasificar los vales en el casillero para ofrecer al cliente un mejor servicio de entrega de materiales por ventanilla.

Por lo tanto, la solicitud llegaría directamente a la pocket del almacenista evitando el desplazamiento desde cualquier área de la bodega a la oficina de atención al cliente en búsqueda de vales. La información adicional del material solicitado como la localización, el cliente, la prioridad y la cantidad de vales estaría disponible en la pocket por la aplicación WAS, como actualmente se encuentra en los terminales pc; y por medio de la herramienta de vales Mobile instalada en la pocket se realizaría la lectura del código de barras de la etiqueta ubicada en la localización del material solicitado. Luego, el almacenista recolector digitará en el recurso la cantidad extraída y da por terminado el proceso de recolección.

El vale queda registrado virtualmente, lo que permite una copia impresa desde la plataforma general ONBASE. Mediante la captura de información como el código del almacenista, vigilante, patinador y cliente, realizada en tiempo real por las portátiles y las herramientas (WAS y Vales Mobile) se asegura un mayor control y transparencia en el proceso.

#### **4.1.2 Propuesta para la unificación y definición de los acuerdos de servicio específicos, en un acuerdo de servicio único para toda la empresa.**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores y al superintendente del almacén la propuesta para la unificación y definición de los acuerdos de servicio específicos en un acuerdo de servicio único para toda la empresa.
2. Estudiar y analizar los acuerdos de servicio específicos para cada superintendencia según los elementos en común pactados para el servicio de entrega de materiales.
3. Presentar la propuesta del nuevo acuerdo de servicio único a los clientes para su aprobación.

4. Cargar el nuevo acuerdo de servicio único en la plataforma oficial de la empresa, ONBASE.

**Descripción de la propuesta:**

Para facilitar el análisis de los tiempos de entrega a las superintendencias de mantenimiento y ejercer un mayor control en el proceso, se propone la unificación de los acuerdos de servicios específicos y la oficialización de este en la plataforma oficial de la empresa, ONBASE.

Adicionalmente, se formula el indicador de “tiempo de entrega de materiales por recorrido” para medir la gestión del despacho por ventanilla y por recorrido interno, lo que permite la toma responsable de decisiones basadas en una planificación más certera y confiable. Los detalles de los indicadores propuestos se encuentran en la sección 5.4. Propuesta de indicadores logísticos.

Según el diagnóstico realizado se describen los protocolos que se deben llevar a cabo para la prestación del servicio. En el anexo 16 se anexa el acuerdo de servicio unificado.

**4.1.3 Propuesta para el refuerzo de la información del Manual de Administración de Inventario (MAI) y capacitación sobre Housekeeping a los almacenistas**

**Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores y al superintendente del almacén, la propuesta para el refuerzo de la información del MAI y capacitación a los almacenistas sobre Housekeeping.
2. Realizar una jornada de capacitación para sensibilizar al personal sobre la actualización del MAI y temas relacionados con el Housekeeping.

3. Verificar mediante la aplicación de la lista de chequeo 5's el impacto de la capacitación en Housekeeping.

### **Descripción de la propuesta:**

Realizar adecuadamente el trabajo depende en gran medida del conocimiento de las actividades propias del cargo en que se desempeña un operario. Con el fin de especificar los objetivos, funciones y responsabilidades de cada puesto de trabajo, y hacer énfasis en las competencias y en los requisitos de educación y experiencia se propone a Carbones del Cerrejón Limited, el fortalecimiento de la información recopilada en el manual de administración de inventarios. La información propuesta como adjunto al MAI se muestra en el anexo 17.

De igual forma, se propone una capacitación al personal en donde se socialicen los temas relacionados con la limpieza y el orden de la bodega para mejorar el ambiente laboral.

La comunicación de las propuestas se realizará en una misma capacitación, para aprovechar la reunión de todo el personal involucrado en el proceso de despacho.

### **Costos de las Propuestas**

La mejora diseñada para el proceso de recepción del pedido incluye la inversión monetaria y el compromiso del recurso humano que trabaja en la bodega central y en el departamento de sistemas. La inversión monetaria está relacionada con la compra de 5 pocket destinadas al uso de los almacenistas recolectores. La inversión debe ser aprobada por el superintendente de la división.

El costo total de la propuesta es de \$ 16'893.000 y los responsables de la misma son: María Alejandra Hakspiel y Lewing Lizcano, supervisor de la bodega. La

instalación de las herramientas WAS y Vales Mobile en las pocket no requiere inversión económica, este proceso lo realiza el departamento de sistemas sin ningún costo. En el anexo 18 se muestra el detalle del costo y la solicitud presentada al departamento de compras para la adquisición del recurso.

## **4.2 PROPUESTA DE MEJORA EN LA PREPARACIÓN DEL PEDIDO**

### **Problemas Identificados en la organización de la bodega central**

Uno de los problemas detectados en el proceso de preparación del pedido, es que los materiales almacenados en la bodega central no se encuentran localizados según la frecuencia de salida del almacén. Al realizar una entrevista informal con el supervisor del grupo de recibo-encargado del aprovisionamiento y almacenamiento de materiales-comentó que la distribución de ítems se realiza según el área (bines, racks, cuartos de temperatura controlada, enmallado, patios y cobertizos) de acuerdo a las características propias del producto.

Del estudio de métodos y tiempos, realizado en el diagnóstico para evaluar el ahorro en tiempo que experimenta un almacenista recolector cuando busca un material que se encuentra cerca en comparación de uno que se encuentra lejos a la salida de la bodega, es en promedio 16,7 horas. Asimismo, se evidenció el no uso de los espacios cercanos. Se observó que el 25% de las localizaciones están vacías y la asignación de solo 10 ítems cuya demanda es baja.

De las visitas realizadas al almacén y a los patios, se observó que algunas de las etiquetas utilizadas para identificar las localizaciones de los materiales, estaban deterioradas, despegadas, desactualizadas o tachadas con una X en señal de que el material asociado al rótulo ya no lo era. Se estima que esta situación

aumenta los tiempos de búsqueda de materiales ya que confunde a los almacenistas.

### **Problemas identificados en el reporte de discrepancias de la bodega**

La informalidad del reporte de las discrepancias identificadas al momento de realizar la recolección, impide que el personal de conteo físico tome las acciones necesarias para corregir los errores en el sistema de información. Lo cual genera que los clientes tomen decisiones con base en datos que no son reales.

Los almacenistas no informan las inconsistencias que se presentan en los materiales al líder, debido a que muchas veces la operación no permite el contacto directo entre los trabajadores.

### **Objetivo General**

Disminuir los tiempos empleados en la recolección de ítems, mediante el aprovechamiento de las zonas cercanas para el almacenamiento de materiales de alta frecuencia de salida; y el mejoramiento en la señalización de las localizaciones de los ítems con el cambio de etiquetas.

### **Objetivo Específicos**

- Disminuir los tiempos de búsqueda y recolección de materiales.
- Relocalización de ítems de alta demanda a zonas cercanas a la salida de la bodega.
- Liberar espacios de zonas cercanas y aprovechamiento de espacios.
- Mejorar la señalización de la bodega, mediante el cambio de las etiquetas usadas para identificar la localización de los materiales.
- Reportar las discrepancias identificadas en la bodega central.

#### **4.2.1 Propuesta para aprovechar las zonas cercanas del almacén: mejor utilización del espacio en zonas cercanas para la recolección (productos de alta demanda)**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores de bodega y al superintendente, la propuesta para el aprovechamiento de zonas cercanas del almacén, mediante el almacenamiento de productos de alta demanda.
2. Verificar con los supervisores de la bodega aquellos materiales cuyas características permitan el cambio de localización.
3. Realizar el traslado de los materiales identificados como de alta frecuencia.
4. Sensibilizar a los almacenistas sobre los cambios de localización de la bodega.

##### **Descripción de la propuesta**

Debido a que uno de los principios del almacenaje de materiales es la minimización de los recorridos en búsqueda de material, se propone el aprovechamiento de las zonas cercanas para la relocalización de ítems con alta demanda para disminuir los tiempos empleados para la recolección y así mejorar el tiempo de despacho al cliente.

Se analizó el comportamiento de los materiales ubicados en el área de racks para el periodo comprendido entre enero y mayo del 2012, se identificó los ítems clasificados como de alta frecuencia de salida de la bodega asociado la cantidad promedio solicitada. Se determina que el 18 % de los ítems con alta frecuencia de salida se ubican en estantes lejanos (a partir del estante 35) y se encuentra un número equivalente de ítems con frecuencia de uso 0 ubicados en estantes cercanos, permitiendo el cambio de localizaciones.

Se realizó una visita industrial a la empresa Colmotores S.A. en Bogotá el día 22 de junio de 2011, y se evidenció como mejores prácticas, el agrupamiento de materiales de alta frecuencia en una zona cercana llamada “Golden zone”<sup>32</sup>, la que facilita la búsqueda de los materiales críticos, para una rápida preparación y entrega del pedido al cliente en cualquier parte de Colombia. La presentación expuesta al superintendente de las mejores prácticas observadas en Colmotores S.A., se encuentra en el anexo 19.

#### **4.2.2 Propuesta para la señalización de la Bodega Central**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores de bodega y a los integrantes del grupo de recibo y despacho, la propuesta de mejora para la señalización de la bodega central.
2. Coordinar con los supervisores de la bodega, el diseño de las etiquetas y la información que debe contener cada una.
3. Informar al departamento de compras sobre los requerimientos del tipo de papel para las etiquetas y el empaque plástico, para que este proceda y realice la compra.
4. Entregar al grupo de recibo las especificaciones de las etiquetas para que procedan en la impresión.
5. Sensibilizar al personal sobre la nueva señalización de la bodega.

##### **Descripción de la propuesta:**

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega central, se propone rotular las estanterías de racks, bines, enmallado y cobertizos; los contenedores y cajones metálicos del área de los cuartos de temperatura

---

<sup>32</sup> Término utilizado en Colmotores S.A. para identificar el área que almacena los ítems de mayor frecuencia de uso por parte del cliente.

controlada, mediante señaladores de material plástico que permitan introducir etiquetas con la descripción corta del producto, su referencia, código de barras, la orden de compra y la estructura de localización, como se observa en la figura 22.

**Figura 22. Señaladores de material plástico y etiquetas**



Fuente: Bodega de Repuestos Colmotores S.A.

Mediante el uso de estos señaladores se pretende minimizar el desperdicio del tiempo de recolección a causa de las etiquetas mal ubicadas, así como evitar el desgaste de estas debido a las condiciones atmosféricas y el polvo ya que están protegidas por el plástico.

Cuando un material cambie de localización, solo se debe sacar del envoltorio plástico la etiqueta e introducirla en el lugar deseado, sin raspar el estante y/o el cajón metálico y pintarlo nuevamente, facilitando el proceso. Esta mejora se evidenció de igual forma como otra de las mejores prácticas observadas en la empresa Colmotores S.A.

Con el objetivo de estandarizar la etiqueta para marcar la ubicación de un producto en la bodega, se propone el diseño mostrado en la figura 23.

### Figura23. Etiquetas para la localización de materiales

Actual



Propuesto



Fuente: Autor del Proyecto

El diseño integra la información sobre el código de stock del material, una breve descripción, el parte número, la unidad de medida y el código de barras, con el fin de facilitar la búsqueda de ítems a los almacenistas recolectores mostrando la información de una forma más organizada.

La implementación de esta propuesta permitirá mantener el orden y delimitar efectivamente los espacios designados para cada material custodiado en la bodega central. De esta forma se reducirán los tiempos de búsqueda por parte de los almacenistas recolectores.

#### 4.2.3 Propuesta para la estandarización del reporte de discrepancias

##### Actividades

1. Formular y dar a conocer a los supervisores la propuesta para la estandarización del reporte de discrepancias.
2. Presentar al departamento de sistemas la propuesta para la implementación en el sistema de información.
3. Realizar una jornada de capacitación para sensibilizar al personal almacenista sobre el uso del reporte.



Para la propuesta de aprovechamiento de zonas cercanas, el movimiento de materiales se realizará de forma periódica y no implicará ningún costo ya que estará a cargo del personal almacenista.

Los responsables del desarrollo de estas propuestas son: María Alejandra Hakspiel y el supervisor de la bodega, Lewing Lizcano.

#### **4.3. PROPUESTA DE MEJORA EN LA ENTREGA DEL PEDIDO**

##### **Problemas Identificados en la entrega de material por recorrido interno**

La operación de la bodega no es continua, depende del horario del personal contratista, que está establecido de 8 de la mañana a 5 pm. Durante este lapso el patinador realiza 4 recorridos y entrega en cada uno de ellos aproximadamente 67 vales.

Otro de los inconvenientes detectados en el diagnóstico, es que el lugar destinado para el alistamiento de los materiales (recepción, verificación y cargue) no se encuentra definido. El almacenista recolector tiene la posibilidad de ubicar el repuesto en cualquier parte de la mesa propiciando que este se quede sin verificar y/o que el vale se pierda; y cuando se acabe el espacio sobre la superficie de la mesa los almacenistas arrumen los materiales en el piso, obstruyendo el paso y obligando al patinador a tomar posturas no ergonómicas para alistar el siguiente recorrido. Como consecuencia, genera desorden y confusión al patinador sobre cuál es el material que debe cargar y entregar al cliente según el orden de llegada.

Adicionalmente, el vigilante no lleva un control efectivo del orden en que llega el material al centro de acopio, ni la prioridad con la que se solicitó. Este espera

hasta que llegue el patinador para verificar cada material que se encuentra en la mesa, aumentando de esta forma el tiempo destinado para el cargue del vehículo y, posteriormente, la salida de la bodega e inicio los recorridos.

### **Objetivo General**

Disminuir el tiempo empleado para la verificación, preparación, cargue y entrega de materiales a los clientes de los talleres permanentes, incrementando la frecuencia de los recorridos; a partir del mejoramiento de métodos, del centro de acopio y la implementación del servicio de patinador nocturno.

### **Objetivo Específicos**

- Disminuir el tiempo de entrega a partir del aumentó de la frecuencia de los recorridos diurnos con la adición del recurso patinador y la implementación del servicio de entrega nocturno por recorrido: 1 patinador adicional diurno y 1 patinador nocturno.
- Eliminar la doble revisión de vales (revisión realizada por el patinador) antes de la salida del material de la bodega.
- Disminuir el tiempo empleado en la preparación y cargue del carro patinador mediante el uso de canastillas plásticas para consolidar los pedidos según el área dónde se encuentre el cliente.
- Mejorar las actividades relacionadas con el alistamiento de los materiales a partir del rediseño del centro de acopio según su destino, que permita el flujo efectivo de productos y buenas condiciones para los trabajadores.

#### **4.3.1. Propuesta para el aumento de la frecuencia de los recorridos, mediante la contratación de un patinador adicional y la implementación de la entrega de material por recorrido nocturno.**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores de la bodega y a los integrantes del grupo de despacho, la propuesta de mejora para aumentar el número de recorridos del patinador.
2. Presentar formalmente la propuesta al superintendente de división para que solicite el personal adicional a la empresa contratista y solicite al departamento de compras la adquisición de las pocket.
3. Capacitar al nuevo personal contratado, mediante una presentación que explique el proceso de entrega de material, la localización del cliente y el uso del recurso tecnológico disponible para realizar su tarea, según el cronograma propuesto.

##### **Descripción de la propuesta:**

Con el fin de despachar oportunamente los componentes y repuestos al cliente y mejorar los tiempos de entrega eliminando las 3 horas que en promedio espera un material por patinador en la mesa (paso que no agrega valor al cliente, como se analizó en el capítulo 3) se propone el aumento de la frecuencia con que se realizan los recorridos internos por el patinador.

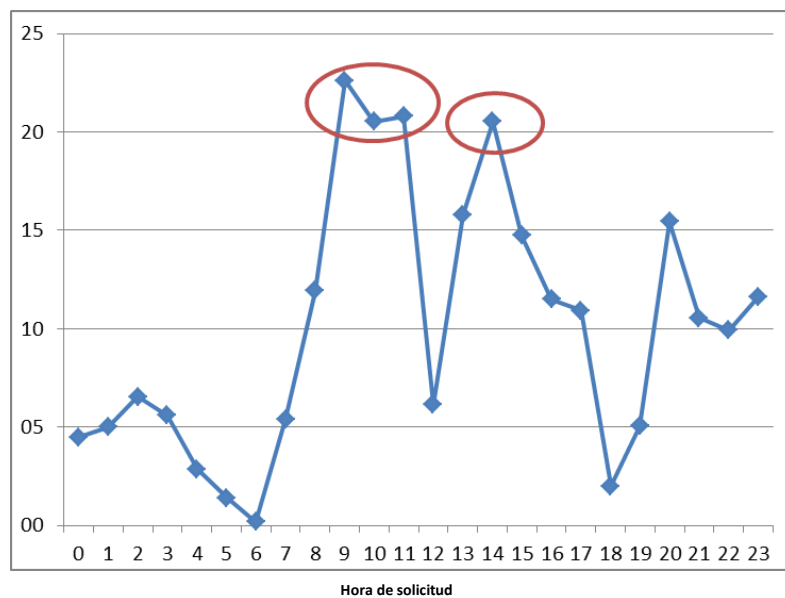
Para realizar esta propuesta se requiere de la contratación de personal contratista que permita satisfacer la demanda de material.

Para determinar la cantidad de personal adicional, se procesó la información recopilada por el sistema de información durante el periodo de estudio

comprendido entre agosto de 2012 y enero de 2013, y se obtuvo hora a hora el número de ítems y los vales solicitados por el cliente.

En la figura 25 se describe el comportamiento de las transacciones de los usuarios del servicio de despacho interno por recorrido de materiales. Se analizó la información en la tabla 6 para obtener el takt time del proceso, dato necesario para el cálculo de la demanda.

**Figura 25. Número de ítems solicitados por hora recorrido interno.**



Fuente: Autor del proyecto

El takt time promedio es de 16 minutos por transacción y 21 horas es el tiempo disponible al día (24 horas menos 1 hora de almuerzo, dos descansos de media hora por cambio de turno y 1 hora de cena para el turno nocturno).

Despejando los datos de la ecuación se obtiene la demanda del cliente:

$$TaktTime = \frac{Tiempodisponibleparatrabajar}{Demandadelcliente}$$

$$16 \frac{\text{minutos}}{\text{vale}} = \frac{1260 \frac{\text{minutos}}{\text{día}}}{x}$$

$$x = \frac{1260 \frac{\text{minutos}}{\text{día}}}{16 \frac{\text{minutos}}{\text{vale}}}$$

$$Demandadelcliente = 78,75 \frac{\text{vales}}{\text{día}}$$

**Tabla 6. Takt time por solicitud e ítem**

Hora	No. transacciones	No. items	Takt time - Transacción	Takt time - Item
0	2.9	4.5	20.5	13.3
1	3.3	5.0	18.0	12.0
2	4.1	6.5	14.5	9.2
3	4.0	5.6	15.0	10.7
4	2.1	2.9	28.1	20.9
5	1.2	1.4	50.0	42.9
6	1.0	1.0	60.0	60.0
7	3.5	5.4	17.3	11.1
8	8.0	11.9	7.5	5.0
9	12.7	22.6	4.7	2.7
10	11.3	20.5	5.3	2.9
11	11.9	20.8	5.1	2.9
12	3.7	6.1	16.2	9.8
13	9.1	15.8	6.6	3.8
14	10.7	20.5	5.6	2.9
15	9.1	14.7	6.6	4.1
16	7.7	11.5	7.8	5.2
17	5.8	10.9	10.4	5.5
18	1.5	2.0	39.0	30.0
19	3.6	5.1	16.7	11.8
20	10.8	15.4	5.6	3.9
21	7.6	10.5	7.9	5.7
22	7.5	9.9	8.0	6.0
23	8.1	11.6	7.4	5.2
<b>Average</b>	<b>6.3</b>	<b>10.1</b>	<b>16.0</b>	<b>12.0</b>

Fuente: Autor del proyecto

Determinada la demanda se realizó el análisis de carga para determinar la cantidad óptima de patinadores en el proceso de entrega de material. De los

cálculos realizados anteriormente se obtiene que la demanda por hora es de 3,28 vales y del diagnóstico determina que un patinador entrega en 0,75 minutos un vale por lo tanto en una hora de trabajo se entregarán 1,33 vales.

Despejando la fórmula para el cálculo de operarios requeridos:

$$\text{No. de operarios} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Capacidad de producción de un operario}}$$

$$\text{No. de operarios} = \frac{3,28 \frac{\text{vales}}{\text{hora}}}{1,33 \frac{\text{vales}}{\text{hora}}}$$

$$\text{No. de operarios} = 2,46$$

Esta cifra se aproxima al siguiente número entero, e indica que se requieren de 3 operarios para la entrega de material.

Como resultado se observa que para satisfacer la demanda de aproximadamente 79 vales al día, se necesitan 3 patinadores, lo que indica que es imposible cumplir con 1 solo patinador (proceso actual) la demanda del cliente.

Se establece un cronograma para la capacitación del nuevo personal contratista, el cual se observa en la figura 26.

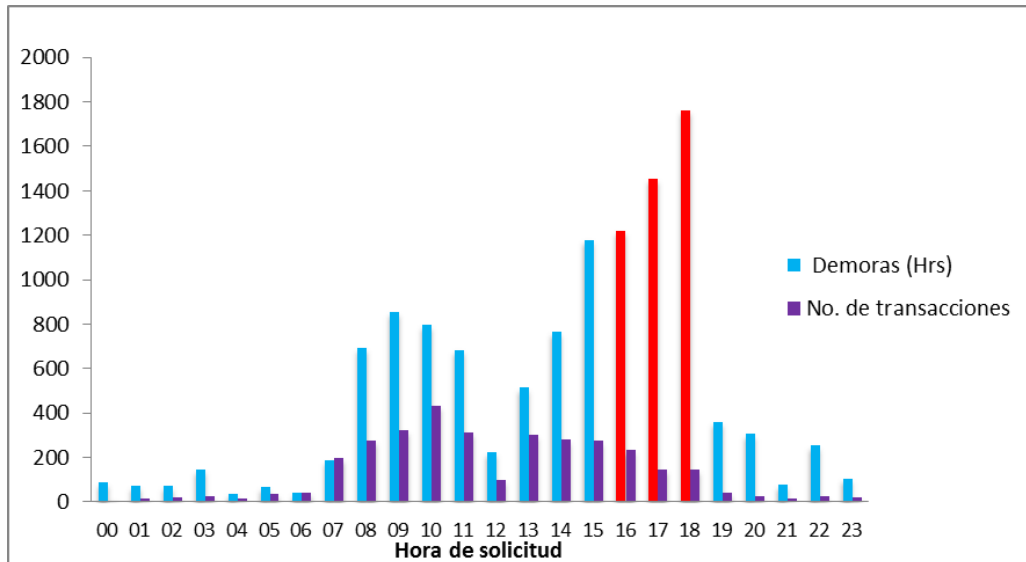
**Figura 26. Cronograma de capacitación**

DÍA	1	2	3	RESPONSABLES
ACTIVIDADES				
Introducción a la empresa				Ivan Orozco Supervisor de la empresa contratista
Recorrido por bodega				Ivan Orozco Supervisor de la empresa contratista
Charla de seguridad y riesgos				Lewing Lizcano Supervisor de la bodega central
Capacitación del proceso				María Alejandra Hakspiel Estudiante en prácticas
Uso y manejo del recurso				Lewing Lizcano Supervisor de la bodega central
Reconocimiento de los talleres permanentes				Augusto Brito Colíder de turno
Observación del proceso				Augusto Brito Colíder de turno

Fuente: Autor del proyecto

Se estima que la implementación del servicio de entrega nocturno permitirá la disminución del 20% de las demoras reportadas entre las 4 y 6 de la tarde, aproximadamente 3.000 horas por encima del acuerdo de servicio; la gráfica y el análisis de la información se presentan en el la figura 27.

**Figura 27. Demoras y transacciones por hora**



Fuente: Autor del proyecto

**4.3.2 Implementar la función del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes en canastillas, para eliminar la doble revisión de vales.**

**Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores de bodega y a los integrantes del grupo de despacho, la propuesta para la eliminación de la doble revisión de vales mediante la creación del rol del vigilante, cuya función es organizar y consolidar los pedidos utilizando canastillas plásticas.

2. Presentar la propuesta al superintendente para la aprobación de la compra de las canastillas y la compra de las etiquetas para identificarlas.
3. Solicitar al departamento de compras, la adquisición de las canastillas y las etiquetas.
4. Modificar el diagrama de flujo del proceso.
5. Sensibilizar al personal de la bodega, mediante una capacitación para dar a conocer el nuevo proceso de verificación de vales antes de iniciar el cargue del material.
6. Realización de un piloto que permita la toma de datos para cuantificar el impacto de la mejora en el proceso actual (1 patinador)

#### **4.3.3. Propuesta para rediseñar, señalar y organizar el centro de acopio de acuerdo al destino del material.**

##### **Actividades a realizar:**

1. Formular y dar a conocer a los supervisores de bodega y a los integrantes del grupo de despacho, la propuesta sobre la mejora para rediseñar, señalar y organizar el centro de acopio de acuerdo al destino del material.
2. Coordinar con los supervisores de la bodega el diseño de la estantería del centro de acopio.
3. Solicitar al departamento de compras, la adquisición del estante y las etiquetas.
4. Sensibilizar al personal, por medio de una capacitación para dar a conocer la funcionalidad de la estantería como centro de acopio, marcada con etiquetas según el destino del material, que permita facilitar el proceso de implementación.
5. Realización de un piloto que permita la toma de datos para cuantificar el impacto de la mejora en el proceso actual (1 patinador)

### **Descripción de las propuestas:**

Con el fin de disminuir las 5,6 horas que en promedio espera un cliente para recibir su pedido y reducir el tiempo empleado en la verificación de vales, se propone:

1. El rediseño del centro de acopio, para facilitar la organización del pedido según el destino, o sea, las diferentes las superintendencias de mantenimiento.

2. Implementar el rol de organizador en el vigilante, el cual consolide los materiales recolectados en las canastillas plásticas según el cliente y recopile los vales originales para organizarle una ruta al patinador y deposite la copia del cliente junto con el material.

3. Se implemente el uso de canastillas plásticas de diferentes colores para identificar el destino (cliente) manteniendo el orden del centro de acopio en la plataforma del carro y sirviendo como factor de recordación y ruta, en el recorrido de entrega por los talleres permanentes.

4. Eliminar la doble revisión de vales por parte del patinador, para que este solo cargue la plataforma del carro con las canastillas e inicie los recorridos.

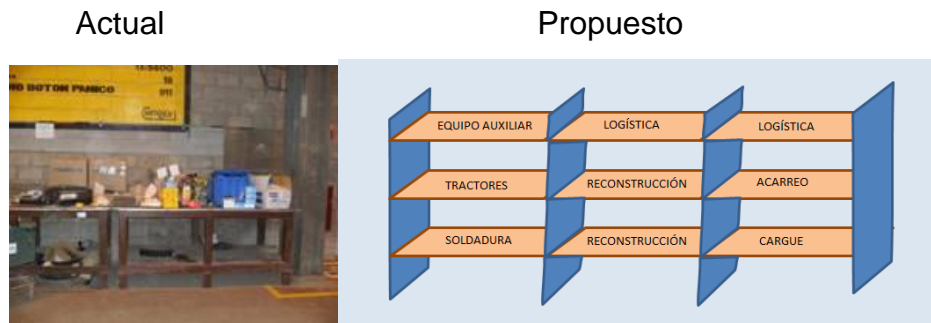
El diseño de un nuevo centro de acopio de materiales consiste en una estantería, que permita la identificación del destino de los materiales para simplifique el proceso recepción y de verificación de los materiales, realizándose de una forma más organizada. Con la estantería se busca aprovechar el espacio aéreo del área cerca de la salida de la bodega, evitando que el vigilante y el patinador adopten posturas no ergonómicas al levantar materiales desde el suelo, como se observó en el diagnóstico.

Los materiales de patio no aplican para este tipo de entrega por recorrido interno, por lo tanto el peso de los materiales movilizados deben ser inferior o igual a 25 kg, que es el límite máximo de peso que puede cargar una persona. Debido que el nuevo centro de acopio propuesto mantiene las mismas características que una estantería del área de racks, se estima que su capacidad es de 2.000 kg, permitiendo el almacenaje de hasta 160 materiales de 25 kg y formada por 9 cajones de dimensiones 60x 245x 50 cm de alto, largo y ancho.

El establecimiento del espacio en la estantería a las superintendencias está basada en la proporción de vales solicitados diariamente, resultado del estudio de métodos y tiempos realizado en el diagnóstico, en el cual la superintendencia de reconstrucción motor, seguida de logística obtuvieron el mayor porcentaje en promedio de las entregas diarias del patinador, y se decidió asignar dos cajones de la estantería. Es importante aclarar que una de las características de los productos solicitados por logística, es que en su mayoría son elementos de protección personal, de gran volumen, como por ejemplo como guantes, toallas, rollos de papel, por lo tanto se ubica en la parte superior de la estantería.

Para el centro de acopio, se propone que los almacenistas recolectores ubiquen los materiales en la estantería según el cliente (información que se encuentra en el vale) y que el vigilante confronte inmediatamente el vale con el material. De esta manera se pueden eliminar los 43 minutos que actualmente se demora realizar la actividad, permitiendo que el patinador solo se dedique al cargue y a realizar los recorridos.

**Figura 28. Centro de acopio actual y propuesto**



Fuente: Autor del proyecto

La siguiente propuesta es sobre el uso de canastillas plásticas como medio de consolidación de los materiales requeridos por cada cliente, ya que como se observó en el diagnóstico, aproximadamente el 65% de los materiales solicitados por los clientes pertenecen al área de bines, zona donde se encuentran almacenados los ítems pequeños.

La propuesta tiene como objetivos:

- Disminuir la pérdida de materiales de pequeñas dimensiones.
- Disminuir la pérdida de vales.
- Evitar que los materiales y vales, se refundan en el centro de acopio aumentando el tiempo de espera en la estantería.
- Servir como factor de recordación de la ruta al patinador, de acuerdo a los colores asociados a cada cliente.
- Ayudar a identificar al vigilante y patinador, cuáles son los materiales que se deben despachar de primero, ya que se encuentran revisados al interior de las canastillas y así evitar la confusión por el nuevo material ubicado en la estantería.

De acuerdo a lo identificado en el estudio de métodos y tiempos, se realizó una asociación para determinar la cantidad de canastillas, en la tabla 7 se muestra el número y el color asociado a cada superintendencia.

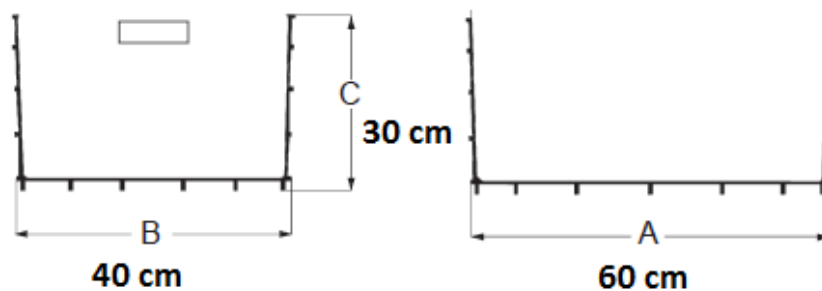
**Tabla 7. Asignación de colores a cada superintendencia**

Superintendencia	No. de Canastillas	Color asociado
Acarreo	5	
Cargue	5	
Equipo Auxiliar	3	
Logística	7	
Reconstrucción Motores	14	
Soldadura	3	
Tractores	3	

Fuente: Autor del proyecto

Las dimensiones de las canastillas se muestran en la siguiente figura:

**Figura 29. Dimensiones de las canastillas plásticas**



Fuente: Autor del proyecto

Para esto, el vigilante debe separar las 3 hojas del vale, archivando una copia para él, la segunda copia junto con el material se coloca en la canastilla

correspondiente. Los vales originales los va almacenado y organizando por cliente para facilitar la ruta al patinador.

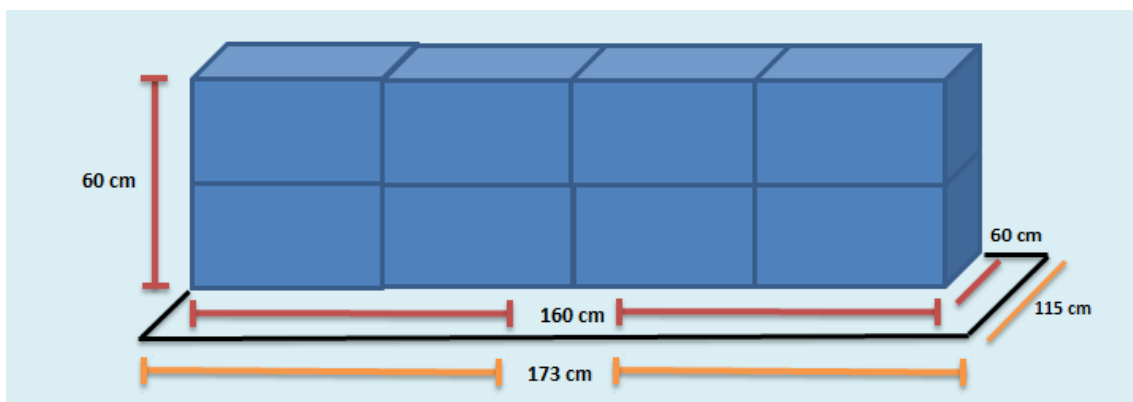
Una vez llega el patinador del recorrido, encuentra los pedidos organizados y los vales originales agrupados según el cliente, procede a descargar las canastillas vacías y comienza el cargue de las nuevas a la plataforma del carro.

Se propone el siguiente método para la organización de las canastillas en la plataforma del carro para optimizar los espacios, mostrado en la figura 30.

Por recorrido se cargarían 8 canastillas y quedaría un área de  $713 \text{ cm}^2$  para ubicar materiales que excedan el volumen de los contenedores.

Por políticas de seguridad de la empresa<sup>33</sup> la altura máxima que se permite desde la plataforma del carro hasta el límite del material, es de 75 cm, a partir de esta medida se exige el uso de eslingas u otro material para asegurar la estabilidad de la carga. Por lo tanto, se acomodan dos canastillas verticalmente, una encima de la otra, para aprovechar el espacio sin necesidad de elementos de protección.

**Figura 30. Distribución de las canastillas en la plataforma del carro**



Fuente: Autor del proyecto

<sup>33</sup> Consignadas en el Manual de Protocolos de Control de Riesgos Fatales.

Mediante la implementación de estas propuestas se disminuirán aproximadamente 30 minutos del tiempo empleado en la revisión (antes 43 minutos), mediante la organización del centro de acopio y la definición de una ruta de recorrido para el patinador apoyándose en los vales originales que lleva a la mano y los colores de las canastillas, como factor de recordación.

En el anexo 20 se observa el diagrama de flujo para el proceso de entrega.

### **Costos de las propuestas**

El costo para implementar las mejoras propuestas es de \$18'768.628, el cual contempla la contratación de dos personas adicionales, con su respectiva pocket, las canastillas plásticas para la consolidación y organización de los pedidos y, la estantería como nuevo centro de acopio de materiales.

Los responsables del desarrollo de estas propuestas son: María Alejandra Hakspiel y el supervisor de la bodega, Lewing Lizcano, una vez el jefe de división haya aprobado.

El detalle se muestra en el anexo 18.

## **4.4. PROPUESTA DE INDICADORES LOGÍSTICOS**

A través de los indicadores logísticos, es posible medir y controlar permanentemente las operaciones, realizar el seguimiento al cumplimiento de objetivos y contar con retroalimentación que facilite el mejoramiento de los procesos.

## **Objetivo General**

Implementar un sistema de medición y control del proceso de entrega de materiales en Carbones del cerrejón Limited, con el fin de evaluar el tiempo desempeñado en las actividades relacionadas con el despacho de material por recorrido interno.

## **Objetivos Específicos**

- Determinar las oportunidades de mejora en el proceso logístico que permitan aumentar el nivel de satisfacción del cliente.
- Promover la eficiencia, eficacia de las actividades logísticas realizadas en el proceso de entrega de material.
- Motivar a los almacenistas y personal contratista a lograr las metas propuestas y generar un proceso de mejoramiento continuo.
- Garantizar la toma de decisiones acertadas basadas en hechos.

## **Actividades a realizar:**

1. Determinar y asignar las hojas de vida de los indicadores: fuentes de información, frecuencia de medición, responsables de la recolección, análisis y presentación de los datos.
2. Recolectar la información para determinar el estado inicial, umbral y valor mínimo de cada indicador.
3. Realizar un plan de acción para la implementación de los indicadores logísticos propuestos.
4. Solicitar al departamento de sistemas la implementación de los indicadores en la herramienta Vales Mobile.

#### 4.4.1 Descripción de los indicadores propuestos

Como se evidenció en el diagnóstico de los indicadores logísticos, la división de inventarios y operación de almacenes, tiene establecido un indicador que mide el cumplimiento de la entrega de materiales mediante la relación de lo entregado y lo solicitado, llamado nivel de servicio. Sin embargo, la bodega no cuenta con indicadores que evalúen el tiempo empleado para el desarrollo de las actividades que intervienen en el despacho de materiales, lo que ocasiona que no haya una adecuada gestión administrativa, la información no sea 100% confiable ni precisa y que el desarrollo del proceso no sea transparente para toda la empresa.

Según lo anterior se proponen los siguientes indicadores:

**1. Tiempo de recolección:** Mide el tiempo que emplea un almacenista desde que toma un vale del casillero, recolecta el repuesto o componente solicitado hasta que ubica el material en el centro de acopio y escanea la información del código de barras en un terminal pc.

Diariamente se presenta retraso en esta actividad, debido a que la distribución de la bodega no es la adecuada y los daños en impresión de vales genera demoras, por lo tanto un almacenista tarda en promedio 1,2 horas para realizar la recolección.

La bodega cuenta con 5 almacenistas recolectores en el turno diurno y 1 almacenista en el turno nocturno, cada uno realiza alrededor de 8 ciclos al día. Por lo tanto, al día se hacen 40 ciclos de recolección de material.

La medición de este indicador es diario, y esta a cargo del supervisor de la bodega central. La información requerida para calcular el indicador se obtiene de la herramienta Vales Mobile.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{Tiempo de recolección} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{tiempo recolección}}{n}$$

Para determinar el estado inicial, el umbral y el valor mínimo del indicador se tomaron los tiempos del 21 al 25 de septiembre, los cuales se muestran en el anexo 21. Se calculó el indicador para cada día de la semana y posteriormente se promediaron los datos, obteniendo 1,4 horas. Este dato se tomó como el estado inicial del indicador. El umbral o meta a alcanzar, será el dato más bajo de la semana, es decir, 0,67 horas.

$$\text{Estado inicial} = \frac{(1,45 + 1,67 + 1,50 + 1,70 + 0,67)}{5} = 1,4 \text{ horas}$$

*Estado Inicial = 1,4 horas*

*Umbral = 0,67 horas*

*Valor mínimo = 1,70 horas*

La hoja de vida del indicador se muestra en el anexo 22.

**3. Tiempo de espera por patín:** Mide el tiempo que espera un ítem en el centro de acopio para iniciar el siguiente recorrido del patinador, desde que el almacenista ubica el material en el centro de acopio y registra el código de barras, hasta que el patinador carga el material en la plataforma y escanea la información del vale con la pocket.

Como se observó en el diagnóstico, en promedio un material espera 3 horas en el centro de acopio a que el patinador inicie su recorrido de entrega, este paso no genera valor agregado al cliente y es actualmente la restricción del proceso

interno. Para ejercer un mayor control sobre el proceso a continuación se propone el cálculo de este indicador:

$$\textit{T tiempo de espera por patín} = \frac{\sum_{i=1}^n \textit{ tiempo de vigilante} + \textit{ tiempo revisión}}{n}$$

La información necesaria para la obtención del indicador, se encuentra en los tableros dinámicos de Vales Mobile. Los datos para calcular el umbral, estado inicial y el valor mínimo se encuentran en el anexo 21; para la medición se tomaron los datos de una semana de septiembre de 2011.

El estado inicial se calcula de la siguiente forma:

$$\textit{Estado Inicial} = \frac{(464+524 + 336+379 + 458+517 + 382+430 + 327+368)}{5} = 3 \textit{ horas}$$

*Estado Inicial = 3 horas*

*Umbral = 2,91 horas*

*valor minimo = 3,08 horas*

Para el cliente, el tiempo de espera de material por patinador no le agrega valor al servicio, entre más tiempo permanezca el material en el centro de acopio mayor será el despilfarro, por lo tanto es necesario el empleo de los esfuerzos en la reducción de toda actividad que cause el aumento del tiempo.

La hoja de vida del indicador se encuentra en el anexo 22.

**3. Tiempo de entrega por recorrido:** La finalidad de este indicador es medir el tiempo de entrega del material por recorrido interno, desde la aprobación del vale por el centro de costos, hasta el despacho al cliente. Actualmente, la entrega de repuestos tarda alrededor de 5,5 horas, incumpliendo lo estipulado en el acuerdo

de servicio y, de la cual no se lleva ningún control que permita evaluar la eficiencia del proceso.

La fórmula correspondiente a este indicador es la siguiente:

*Tiempo de entrega por material recorrido*

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \text{horas cliente}}{n}$$

Se tomaron los datos de una semana de septiembre de 2011 para determinar el estado del indicador, el umbral y el valor mínimo, en el anexo 21 se muestra la información. El promedio del tiempo de entrega para la semana es de 5,1 horas, dato utilizado como estado inicial del indicador. El umbral o meta esperada es de 4,02 horas para el despacho de materiales.

$$\text{Estado inicial} = \frac{(5,21+5,51+5,34+5,45+4,02)}{5} = 5,1 \text{ horas}$$

*Estado Inicial = 5,1 horas*

*Umbral = 4,02 horas*

*Valor Minimo = 5,51 horas*

La hoja de vida del indicador se encuentra en el anexo 22.

#### **4.4.2. Plan de Acción para la Implementación de los Indicadores Logísticos Propuestos.**

##### **1. Medir, probar y ajustar los indicadores**

La precisión adecuada del sistema de indicadores formulados anteriormente, no se logra en la primera evaluación, por esto se hace necesario realizar una prueba

para evidenciar las posibles fallas en la formulación y realizar las modificaciones pertinentes.

Se realizó una simulación como prueba inicial, en la cual se calcularon los valores requeridos en las formulas de los indicadores y se consultaron las fuentes de información, obteniéndose los siguientes resultados:

- **Tiempo de recolección**

Esta medición se realizó para una semana del mes de enero de 2012.

Concepto	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Tiempo de recolección	1,07	1,71	1,66	1,35	1,26

La información requerida para medir el indicador fue diligenciada por el supervisor de la bodega central y extraída del tablero dinámico de Vales Mobile.

Al analizar los datos obtenidos en el periodo de medición se evidencia que el valor del indicador es de 1,41 horas, el cual se encuentra dentro del valor establecido. Lo que quiere decir, que las fuentes de información son las necesarias y los rangos establecidos cumplen con el objetivo del indicador.

- **Tiempo que espera un material por patín**

Esta medición se realizó para una semana del mes de enero de 2012.

Concepto	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Indicador Tiempo de espera un por patín	2,34	3,8	3,04	2,66	3,51

La información requerida para medir este indicador fue diligenciada por el supervisor de la bodega y extraída de la herramienta de Vales Mobile. Al observar los datos del periodo de medición, se evidencia que el valor del indicador es 3,07 horas y se encuentra dentro del rango establecido.

- **Tiempo de entrega de material por recorrido**

La información requerida para medir este indicador fue diligenciada por el supervisor de la bodega y extraída de la aplicación Vales Mobile.

Esta medición se realizó para una semana del mes de enero de 2012.

Concepto	Día 5	Día 8	Día 12	Día 16	Día 19	Día 24	Día 26
Indicador Tiempo de entrega	4,27	5,18	3,47	5,06	5,42	4,42	5,04

Los resultados obtenidos para el periodo analizado, evidencian que el indicador se encuentra entre el valor mínimo y el umbral. Lo que indica que el rango que se estableció cumple con los objetivos que se pretenden lograr y que la fuente de información es suficiente para su obtención.

De la tabla se observa que ningún indicador cumple con lo estipulado en el acuerdo de servicio.

## **2. Estandarizar y formalizar**

Habiendo comprobado la efectividad del sistema de indicadores, se presentan los resultados al supervisor de la bodega que es el responsable directo de la documentación, divulgación y especificación en toda la empresa. En la

socialización se explica la naturaleza de los indicadores, los factores que influyen en su determinación y el manejo de la fuente de información.

Luego, se realiza una propuesta formal al departamento de sistemas para que se oficialice el sistema de indicadores y los resultados sean transparentes para toda la empresa.

### **3. Mantener y mejorar continuamente**

Para lograr un control efectivo mediante el sistema de indicadores anteriormente propuestos, es necesario disminuir las posibles variaciones del entorno y realizar retroalimentaciones sobre los resultados, para así identificar oportunamente las inconsistencias del proceso.

## **4.5 SELECCIÓN DE MEJORAS**

Mediante la construcción de una matriz de ranking<sup>34</sup>, se logró definir los criterios necesarios para evaluar, filtrar y seleccionar las propuestas de mejora potenciales, y así disminuir la demora en el proceso de despacho de materiales.

Para llevar a cabo el ranking, se realizó una evaluación sobre el impacto de cada mejora, el costo asociado y el riesgo potencial de las implementaciones. Luego, se elaboró un análisis detallado de costo-beneficio de cada una de las soluciones seleccionadas para la implementación.

Al determinar el impacto, como criterio de selección, se analizó la efectividad del mejoramiento y el tiempo necesario para su implementación, considerándose como factores críticos de evaluación en el proceso, la liberación de tiempo adicional por

---

<sup>34</sup>Herramienta utilizada en la etapa de análisis DMAIC en la metodología de six sigma, en la cual se definen las causas raíz de los efectos y las oportunidades de mejora.

recurso, el número ciclos, número de ítems adicionales y la capacidad adicional por mejora.

Para la selección de las mejoras, se utilizó el costo como criterio, se consideraron aquellos que intervienen en la implementación: los necesarios para la capacitación del personal, adquirir nuevos materiales y recursos, así como los costos para la inspección y monitoreo de las soluciones.

Asimismo, se evaluó que otros proyectos o iniciativas podrían interferir en la implementación de las propuestas. Por último, se valoró el riesgo político y cultural para determinar la existencia de grupos resistentes al cambio que podrían poner en peligro la implementación de las mejoras así como barreras funcionales.

La matriz de ranking de soluciones se muestra en el anexo 23 del presente trabajo.

De la matriz se observa que las dos propuestas con mayor puntaje son: aumentar la frecuencia de recorridos mediante la contratación de personal y organizar los materiales en canastillas sin doble revisión, con 463.104 y 192.960 puntos respectivamente. Lo que indica, que estas mejoras son las que mayor impacto generan en las horas al mes por el número de ítems adicionales que se entregarán al cliente.

De igual forma, son aquellas cuyo costo no implica inversión de capital importante y el tiempo de implementación es inferior a 3 meses y hay una cantidad moderada de restricciones culturales o políticas.

#### 4.6. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

A partir de análisis de la matriz de ranking se seleccionan las mejoras a implementar, se procede a calcular el costo de las propuestas. Luego, se determina el beneficio obtenido por la empresa debido a la disminución de las demoras reportadas para finalmente establecer los ahorros que se generarán por la inversión.

- Cálculo del costo de la implementación:

<b>PROPUESTA</b>	<b>COSTO</b>
Disminución de tiempos aumentando el número de recorridos mediante la implementación del servicio nocturno de recorrido y una personal adicional en el turno diurno.	\$11´456. 242
Implementar el rol del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes utilizando canastillas, eliminando la doble revisión de vales.	\$7´312386
<b>TOTAL</b>	<b>\$18´768.628</b>

- Cálculo de beneficios:

En una hora, la empresa pierde 2.829 dólares por costo de oportunidad en la venta de carbón. A partir de las mejoras propuestas bajo un escenario optimista, la reducción del 70% de las 5,425 horas reportadas como demora(de

las 19.538 horas analizadas en 6 meses), equivalente a 3,7975 horas, siendo el beneficio para la empresa de 10. 743, 12 dólares.

Para evaluar la inversión, se hizo el cálculo del ROI para medir el rendimiento de la inversión y se consideró la tasa del dólar a 2.000 pesos.

Despejando la ecuación se obtiene:

$$ROI = \frac{21'486.255 - 18'768.628}{18'768.628}$$

$$ROI = 14,47\%$$

Por consiguiente, se concluye que con las mejoras propuestas se obtiene un retorno del 14,47% sobre la inversión realizada en la bodega central.

## **5. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS**

Una vez expuestas las propuestas de mejora, basadas en la selección de alternativas y costo-beneficio, se describirá en este capítulo la metodología utilizada para la ejecución en la bodega central.

Inicialmente se realizará una reunión con personal involucrado, en la que se presentarán las propuestas enfocadas al proceso de entrega; luego, se especificará el plan de trabajo para el desarrollo de las actividades y por último se evaluarán los resultados obtenidos una vez implementadas las mejoras.

### **5.1. PRESENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA**

La presentación inició con la descripción de las oportunidades de mejora identificadas en el proceso de despacho de materiales, luego se expusieron las propuestas planteadas en el capítulo 3, orientadas a la solución de los problemas en las entregas al cliente.

La reunión se realizó el día 27 de marzo de 2012 en la sala de reuniones del departamento y, los integrantes se mencionan en el anexo 24.

Con la aprobación del superintendente de la división de inventarios y operaciones de bodega, se procedió a ejecutar los planes de trabajo. Las etapas que conforman el plan de trabajo consisten en la capacitación al personal involucrado, la puesta en marcha y la evaluación de los resultados.

Las mejoras implementadas en la bodega central están enfocadas al proceso de entrega, el cual involucra al vigilante, al patinador y a los almacenistas. En las sesiones se realizó una lúdica sobre las mejoras, para evidenciar por medio del juego, la disminución del tiempo y así reducir la resistencia al cambio.

El material creado para la capacitación y los reportes de la asistencia se observa en los anexos 24 y 25.

Es importante aclarar que los resultados de la propuesta del rediseño del centro de acopio y la consolidación de los pedidos en canastillas, se unieron para poder cuantificar el impacto de la mejora.

#### **5.1.1. Plan de trabajo para aumentar de la frecuencia de los recorridos, mediante la contratación de un patinador adicional y la implementación de la entrega de material por recorrido nocturno.**

- **Capacitación:** la implementación de esta mejora comenzó con la capacitación del nuevo personal patinador, la cual se llevó a cabo el día 14 de junio de 6:30 a 7:30 am para aprovechar el cambio de turno del personal.

En la socialización se explicaron los problemas identificados y las propuestas para disminuir los tiempos de las entregas. De igual forma se establecieron las funciones del personal involucrado, el uso de canastillas y los cambios realizados al centro de acopio. En la figura 31 se muestra el registro fotográfico de la capacitación.

**Figura 31. Registro fotográfico de la capacitación al personal patinador y al vigilante.**



Fuente: Autor del proyecto

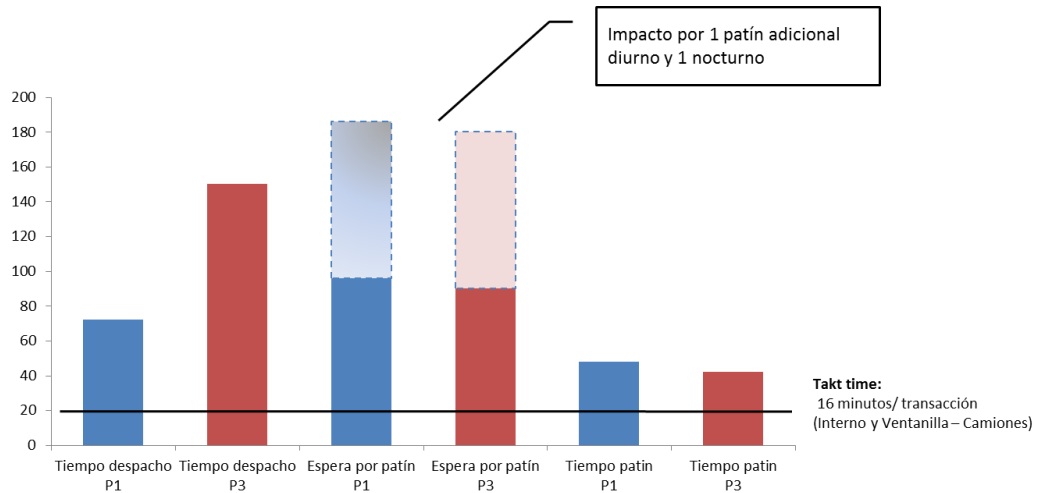
- **Puesta en marcha:** una vez se realizó la capacitación y la compra de las pocket, se procedió a exponer a los patinadores a la observación del proceso y a la identificación del lugar donde se encuentran los clientes, según el cronograma propuesto en el capítulo anterior.

- **Resultados:**

Con el personal contratista adicional se evidenció la reducción de tiempo que espera un material en el centro de acopio para iniciar el recorrido. Por ende, disminuyó el tiempo de entrega al cliente y aumentó el número de ítems despachados, debido a que aumentó la frecuencia de recorridos. Los resultados se muestran en la figura 32.

Como se observa en la figura el nuevo tiempo de espera disminuyó el 50% aproximadamente para la prioridad 01 como para la prioridad 03.

**Figura 32. Tiempos de entrega por patinador interno según la prioridad**



Prioridad	Tiempo recolección	Espera por patin	Tiempo Patin
01	1.2	1.5	0.8
03	2.5	1.5	0.7

Fuente: Autor del proyecto

De igual forma se observa mejoría en la reducción de las demoras y en el tiempo de entrega, sin embargo continua la oportunidad de mejora para el cumplimiento de los acuerdos de servicio. En las tablas 8, 9 y 10, se observa detalle estadístico de la información antes (compuesto por los datos de la línea base, analizados en el diagnóstico) y el análisis de la información una vez realizada la implementación.

**Tabla 8. Detalle del resultado estadístico para la prioridad 1**

Prioridad 1						
	Demoras			Tiempo de entrega		
	Línea Base	Patín adicional	Mejora (Hrs)	Línea Base	Patín adicional	Mejora (Hrs)
Mean	3.2	1.2	2.0	5.1	3.2	1.9
StDev	8.2	2.1	6.1	8.2	2.2	6.0
1st Q	0	0	0	2	1.9	0.1
Median	1.1	0.5	0.6	3.1	2.8	0.3
3er Q	2.9	1.7	1.2	4.9	3.7	1.2
N	501	107		501	107	

Fuente: Autor del proyecto

Las demoras reportadas para la prioridad 01 disminuyeron un 63% y el tiempo de entrega el 37 % lo que significa que, efectivamente la implementación de los patinadores adicionales contribuyó a incrementar los despachos oportunos a los clientes. De igual forma se observa en la tabla la disminución de la variabilidad de los datos.

**Tabla 9. Detalle del resultado estadístico para la prioridad 3**

Prioridad 3						
	Demoras			Tiempo de entrega		
	Línea Base	Patín adicional	Mejora (Hrs)	Línea Base	Patín adicional	Mejora (Hrs)
Mean	3.6	2.0	1.6	6.2	4.9	1.3
StDev	7.6	4.9	2.7	7.9	5.4	2.5
1st Q	0	0	0	2.2	2.1	0.1
Median	0.8	0	0.8	3.8	3.6	0.2
3er Q	3.2	1.8	1.4	6.2	5.2	1.0
N	3294	663		3294	663	

Fuente: Autor del proyecto

Se evidencia una mejora del 42% en las demoras reportadas para la prioridad y el 25 % en el tiempo de la entrega del material al cliente.

En la tabla 10 se observa la reducción del 50% tiempo que espera un material en el centro de acopio y el mejoramiento en la variabilidad de los datos.

**Tabla 10. Detalle del resultado estadístico para la espera por patín**

	Espera por patín – P 1 y 3		
	Línea Base	Patín adicional	Mejora (Hrs)
Mean	3	1.5	1.5
StDev	5.7	1.7	4
1st Q	0.4	0.3	0.1
Median	1.3	1.0	0.3
3er Q	2.8	2.4	0.4
N	3640	770	

Fuente: Autor del proyecto

Además se realizó una prueba de hipótesis en minitab<sup>35</sup> para la población de datos del diagnóstico y la nueva base de datos recolectada después de la implementación de la mejora para establecer si el grupo de datos es diferente después de implementadas las mejoras.

Se determina que las poblaciones son independientes por tratarse de diferentes vales, y se asume para el análisis que las muestras son normales por cumplir con el teorema de límite central con un tamaño de muestra mayor a 30 datos y varianza poblacional desconocida.

---

<sup>35</sup>Software de herramientas estadísticas

Una vez se determina que las muestras son normales y  $\alpha = 0,05$ , se realiza una prueba de varianza utilizando como estadístico de prueba la distribución Fisher.

Para la prioridad 1:

$$F_0 = 13,89$$

$$Cola inferior = 0,788258792$$

$$Cola superior = 1,298696068$$

Por lo tanto,

$$F_0 \geq 1,29869607 \text{ Rechazo } H_0$$

$$13,89 \geq 1,298696068$$

Se rechaza la hipótesis nula por ende no hay evidencia estadística para decir que las varianzas son iguales.

Para la prioridad 3:

$$F_0 = 2,14$$

$$Cola inferior = 0,907334144$$

$$Cola superior = 1,106313631$$

$$Pvalue_0 = 2,8422E-31$$

Por lo tanto,

$$Pvalue_0 \leq \alpha \text{ Rechazo } H_0$$

$$2,84222E-31 \leq 0,05$$

Se rechaza la hipótesis nula por ende no hay evidencia estadística para decir que las varianzas son iguales.

Una vez se determina que las varianzas son diferentes, se realiza una prueba t-student para dos muestras con varianza diferentes, opción que se selecciona en el programa minitap.

Los resultados de la prueba de hipótesis para la prioridad 1:

T-Value = 4.46, P-Value = 0.000 y DF = 582

Lo que indica que se rechaza la hipótesis nula, las medias de las poblaciones no son estadísticamente iguales y se afirma que los tiempos de entrega de la nueva población son menores.

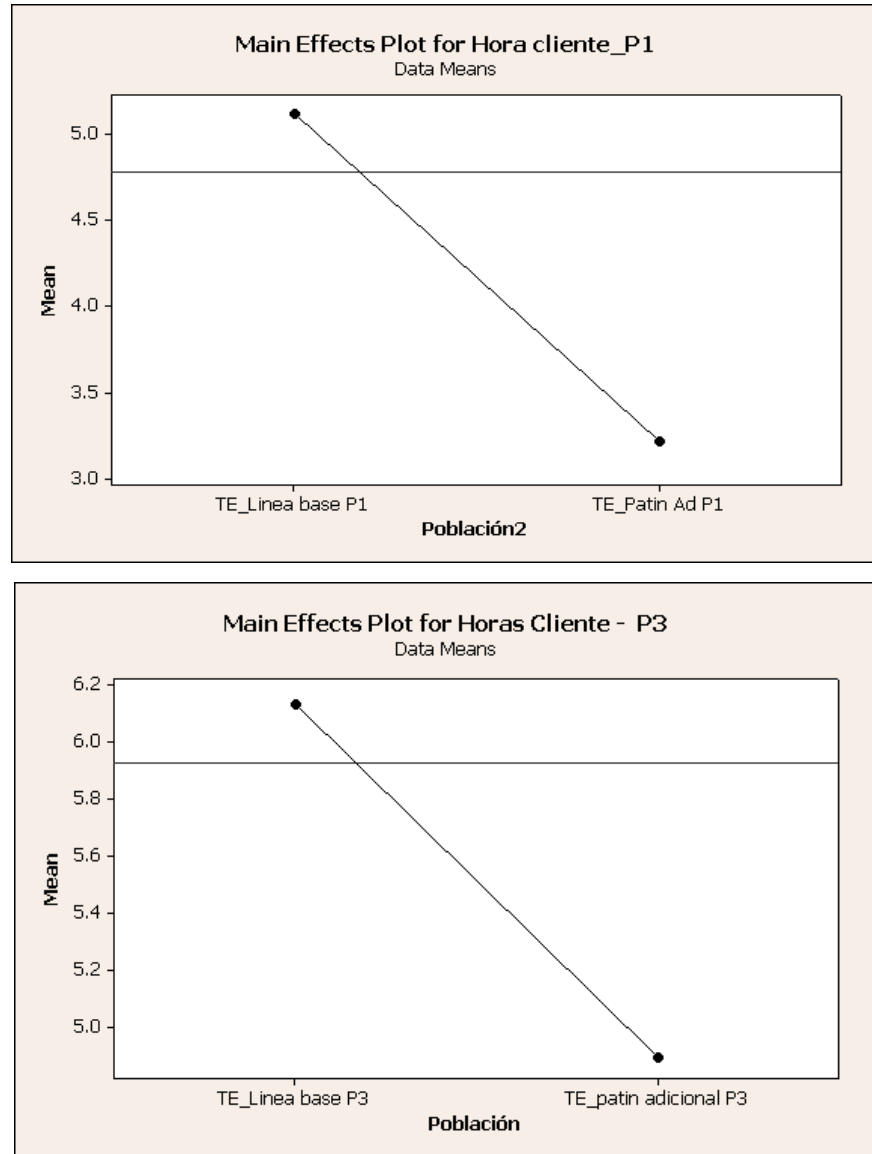
De igual forma se obtuvo como resultado para la prioridad 3:

T-Value = 5.18, P-Value = 0.000 y DF = 1142

A partir de lo anterior se rechaza la hipótesis nula de que las medias de las poblaciones son iguales, lo que significa que el grupo de datos después de la implementación de las mejoras son diferentes.

La figura 33 muestra la reducción de los tiempos de entrega para cada prioridad.

**Figura 33. Resultado prueba de hipótesis para P01 y P03**



Fuente: Autor del proyecto

### **5.1.2. Plan de trabajo para la propuesta de rediseñar, señalar y organizar el centro de acopio de acuerdo al destino del material.**

- **Capacitación:** la segunda capacitación se realizó el día 15 de junio para el grupo de almacenistas, en la socialización se identificaron las oportunidades de mejora del proceso, en especial se hizo énfasis en el manejo del nuevo centro de acopio, debido a que los recolectores de materiales son los encargados de ubicar el ítem correctamente en el estante según su destino.
- **Puesta en marcha:** una vez instalado el estante se realizó una jornada para marcar los espacios con las etiquetas según el cliente. Luego, se procedió a almacenar los materiales recolectados por los almacenistas en espera a la verificación del vigilante y al cargue del personal patinador para iniciar los recorridos de entrega.

### **5.1.3. Implementar la función del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes utilizando canastillas, eliminando la doble revisión de vales**

- **Capacitación:** el tema referente al uso de canastillas plásticas de diferentes colores para facilitar la identificación del destino del material que se encuentra en su interior, fue tratado en la capacitación del 14 y 15 de junio de 2012, con el fin de dar a conocer al personal almacenista, patinador y vigilante las ventajas de mantener el orden de la estantería, en la plataforma del carro al igual que el establecimiento de una ruta de entrega con los vales originales para evitar demoras por verificación del próximo destino.
- **Puesta en marcha:** con la llegada de las canastillas y las etiquetas, se procedió a marcarlas como se observa en la figura 34. Luego, se almacenaron en la estantería en espera de material; se ubicó el resto de canastillas un

espacio cercano al centro de acopio, destinado a mantener aquellas que en el momento determinado no se encuentren en uso.

**Figura 34. Canastillaplástica etiquetada**



Fuente: Autor del proyecto

- **Puesta en marcha de las propuestas:** la realización de un piloto, fue otra de las actividades que se propuso para la cuantificar el impacto de las dos mejoras anteriormente mencionadas. La prueba se realizó la semana del 7 al 13 de junio de 2012, para su ejecución se estableció la condición actual del proceso de entrega, 1 solo patinador, para así evidenciar la mejora sin la influencia del personal adicional.
- **Resultados de las mejoras:** la implementación de estas dos mejoras (rediseño del centro de acopio y la organización de materiales en canastillas) se logró evidenciar la reducción del tiempo empleado para la verificación de vales. En la figura 35 se evidencia la nueva estantería y las canastillas.

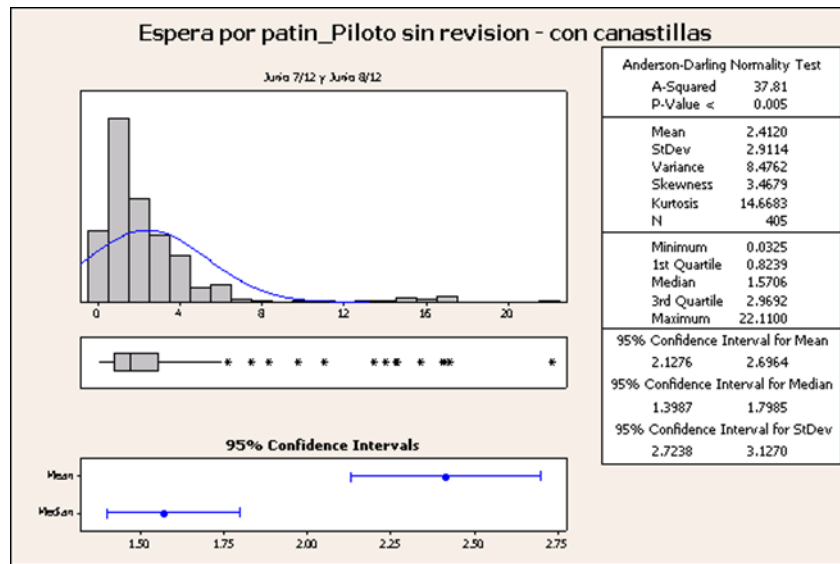
**Figura 35. Implementación del centro de acopio y canastillas para la consolidación de los materiales**



Fuente: Autor del proyecto

El uso de las canastillas y la eliminación de la doble revisión de vales durante el piloto, redujo a 35 minutos la espera del material por el patinador, en la figura 36 se muestra el resultado estadístico del piloto:

**Figura 36. Resultado prueba piloto**



Fuente: Autor del proyecto

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico el diagrama causa efecto, identificó los elementos críticos del proceso, los cuales impactaron los tiempos de entrega de materiales al cliente. Asimismo, se detectó que los mayores inconvenientes se encontraban en el despacho interno por recorrido, en especial en el tiempo que espera un material en el centro de acopio el cual es aproximadamente 55% del tiempo de entrega total.
- La espera del vale en el casillero de madera es otra de las actividades que no genera valor al proceso de entrega, en promedio un vale con prioridad 1 tarda 42 minutos en ser recogido por el almacenista y un vale con prioridad 3 tarda 2 horas.
- El estudio de métodos y tiempos permitió detectar que la principal actividad que aumenta el tiempo de la preparación del pedido es la doble revisión de vales por parte del vigilante y el patinador. Esta actividad es considerada un desperdicio ya que no agrega valor al cliente pues utiliza alrededor de 43 minutos el recurso patinador antes de cada recorrido.
- La visita industrial a Colmotores S.A. permitió evidenciar las mejores prácticas realizadas en la bodega de materiales. El uso de etiquetas plásticas para señalar las localizaciones de los ítems evita el deterioro, facilita la ubicación de los materiales y el cambio de localización de los productos dentro del almacén.
- Con la implementación del aumento de la frecuencia de los recorridos del patinador mediante la contratación de personal, se logró disminuir el tiempo de entrega de ítems a los clientes, ofreciendo un mejor servicio. Se evidenció la reducción del 50% del tiempo utilizado en la revisión de vales y la disminución

de la variabilidad de los datos. De igual forma, se logró la reducción de las demoras en un 63% para la prioridad 1 y el 42% para la prioridad 3.

- Con la implementación de las mejoras se obtuvo el 37 % de mejora en el tiempo de entrega de material para la prioridad 1 y el 25% para la prioridad 3.
- La adquisición de las canastillas plásticas, la eliminación de la doble revisión y el rediseño del centro de acopio, facilitó la organización de los pedidos, lo cual hizo que estas actividades sean más eficientes. Con base en lo anterior, al comparar los tiempos empleados para la verificación de vales antes y después de la implementación, se observa la reducción del 81% en la verificación de vales y una reducción del 50% en la espera de un material por patinador.
- Las pruebas de hipótesis permitieron demostrar que los datos de las poblaciones de estudio, antes y después de la implementación, son diferentes. Lo que significa que con las mejoras propuestas el tiempo de entrega disminuyó de 6,2 horas a 4,9 horas para la prioridad 3 y 5,1 horas a 3,2 horas para la prioridad 1.
- A pesar de no cumplir con los acuerdos de servicio establecidos se concluye que las propuestas implementadas en la bodega central permitieron la mejora en los tiempos de entrega de materiales.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la estandarización del reporte de discrepancias por parte de los almacenistas al líder para que haya una comunicación efectiva de los problemas identificados con los materiales; de igual forma evitar que el personal recolector invierta tiempo en realizar actividades que no corresponden a su función.
- Realizar el análisis de viabilidad para la adquisición de las pocket por parte del departamento de sistemas de CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED. De esta

forma será posible la implementación del recurso para su uso en el proceso de recolección de material.

- Basados en la visita técnica a Colmotores S.A. con el objeto de reducir los tiempos de recolección, se propone el establecimiento de una zona “Golden” que tenga en cuenta tanto la popularidad del ítem como su volumen.
- Implementar el sistema de indicadores propuesto para controlar el proceso de entrega por recorrido interno, facilitar el análisis de los datos y el mejoramiento continuo del proceso de entrega de material.
- Establecer un sistema que permita contabilizar los costos logísticos en los que incurre el proceso de despacho, para tener una referencia sobre el impacto de las decisiones tomadas en busca de mejorar el proceso logístico.
- Se recomienda mejorar la relación laboral entre el grupo de despacho y recibo al servicio al cliente y fortalecer la comunicación para enfocar los esfuerzos en brindar un mejor servicio al departamento de mantenimiento.
- Mejorar la comunicación con el cliente para conocer sus expectativas y su modelo de valor, y de esta forma desarrollar actitudes y procesos orientados a brindar un mejor servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANAYA TEJERO, Julio Juan. Polanco Marín, Sonia. Innovación y Mejora de Procesos Logísticos. Madrid: Editorial ESIC; 2005.
- Anónimo. Herramientas para el Análisis y Mejora de los Procesos. [artículo de Internet].<http://portal.funcionpublica.gob.mx:8080/wb3/work/sites/SFP/resources/LocalContent/1581/8/herramientas.pdf>. [Consulta: 20 Octubre de 2011].
- ARIAS ÁLVAREZ, J. Mejoramiento de los procesos logísticos de la empresa COPSERVIR LTDA. Tesis Pregrado. Escuela de estudios industriales y empresariales. Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. 2011.
- BELTRÁN JARAMILLO, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión. 3R Editores.
- CHASE, Richard. Aquilano Nicholas. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. Mc.Graw Hill; Duodécima edición, 2009.
- CHOPRA, Sunil. MEINDL Peter. Supply Chain Management. 3° Edition. Pearson/Prentice Hall, 2006
- GÓMEZ ACOSTA M.I., J.A. Acevedo Suárez, et. al, La Logística Moderna en la Empresa. Volumen I, Editora LOGICUBA, La Habana, 2007. ISBN 978-959-7191-17-9

- GÓMEZ ROSALES, M., PINZÓN MARIÑO, C., RUIZ OJEDA, D., SAAIBI SERRANO, S. Mejoramiento de los procesos logísticos de COMERTEX S.A. Tesis Pregrado. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. 2011.
- MAULEÓN TORRES, Mikel. Sistemas de almacenaje y picking. Ediciones Díaz de Santos. 2003.
- MONTGOMERY. Douglas. Diseño y Análisis de Experimentos. 2ª Edición. Editorial Limusa S.A. 2003.
- PECHUAN, Ignacio G. Sistemas y Tecnologías de Información para la Gestión. Madrid: Mc Graw Hill.1997.Pág 26.
- RONALD H. Ballou. Logística de la Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. México: Pearson educación. 2004. Pág 165.
- VILLANUEVA AYALA, G., BEJARANO VALENZUELA, Z. Mejoramiento de los procesos logísticos de aprovisionamiento, gestión de inventarios, preparación de pedidos y manejo de bodega en ALDIA S.A. Tesis Pregrado. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. 2010.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. PERSONAL DEL GRUPO DE ALMACÉN Y DESPACHOS

NOMBRE	CÉDULA	CARGO	TIEMPO DE ANTIGÜEDAD (AÑOS)	NIVEL DE ESTUDIOS
ACOSTA CAICEDO JOSE DOMINGO	84.034.265	Almacenista	4	bachiller
AMADOR BOLAÑO RAFAEL	17.848.388	Almacenista-Líder	28	bachiller
AMAYA DIAZ JOSE BOLIVAR	77.013.426	Almacenista-Líder	28	bachiller
ARIZA CORONADO JORGE ISAAC	84.036.668	Almacenista	28	bachiller
ARIZA JEFFERSON GIOVANNYS	17.952.761	Almacenista	26	bachiller
BAQUERO BRACHO OSPICIO	5.171.876	Almacenista	28	bachiller
BORJA MARTIZ ANGEL MANUEL	17.974.557	Almacenista	5	bachiller
BRITO PEÑARANDA AUGUSTO	84.036.216	Almacenista-Líder	26	bachiller
DELUQUE BRITO RUBEN	17.805.830	Almacenista	28	bachiller
DIAZ FIGUEROA EURO NICOLAS	17.950.764	Almacenista	29	bachiller
ESQUIVEL MONCADA LUIS ALBERTO	15209042	Almacenista	3	bachiller
GARCIA GAMEZ ESMELIN	84.036.754	Almacenista-Co-líder	26	bachiller
GÓMEZ YEINER	1.123.997.754	Almacenista	2	Técnico
IBARRA ROMERO JULIO	7.472.165	Almacenista-Co-líder	28	bachiller
ISENIA TORRES HIPOLITO	17.950.847	Almacenista	28	bachiller
LIZCANO DIAZ LEWING HUMBERTO	13.511.703	Supervisor		Profesional
LOPEZ MENDOZA CELSO	5.171.140	Almacenista	28	bachiller
OJEDA ORTIZ JORGE LUIS	5.152.975	Almacenista	28	bachiller
OVALLE BAQUERO LUIS FERNANDO	77.023.178	Supervisor		Profesional
PACHECO BOTELLO FRED	91.424.742	Almacenista	27	bachiller
PARRA MEDINA JOSE CARLOS	1123409605	Almacenista	1	bachiller
PAVA SOTO JOSE ALBERTO	84.041.125	Almacenista	27	bachiller
PEÑARANDA GOMEZ EDMUNDO	84.082.362	Almacenista	6	bachiller
PEREZ RODRIGUEZ LEONARDO	72.154.618	Almacenista	7	bachiller
PIMENTA MENGUAL MOISES	84.030.735	Almacenista	24	bachiller
PINEDO FERNANDEZ PEDRO	17.809.051	Almacenista	23	bachiller
POLANCO BARROS JOSE	17.849.717	Almacenista	28	bachiller
ROJAS CASTRO ERICK	72.169.463	Almacenista	7	bachiller
ROJAS SOLANO FREDDY	84.068.697	Almacenista-Co-líder	5	bachiller
RONDON BAQUERO CARLOS	84.006.776	Almacenista	19	bachiller
SOTO FIGUEROA CARLOS	5.153.068	Almacenista	28	bachiller
VEGA YAGUNA JAIME	17.971.556	Almacenista-Co-líder	29	bachiller
ZARATE OJEDA FERNANDO	84.005.509	Almacenista	27	bachiller
		Prom:	20,4	

Fuente: Autor del Proyecto

## ANEXO 2. ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA



Departamento de Materiales ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE  
Operación de Almacenes

2012

### ENCUESTA SATISFACCIÓN AL CLIENTE DEL ALMACÉN

Nombre: \_\_\_\_\_  
C.C: \_\_\_\_\_  
Superintendencia: \_\_\_\_\_

1. Seleccione, cuál de los siguientes servicios usualmente solicita al Almacén?

- Entrega de material por ventanilla  
 Despacho interno de materiales a los talleres  
 Todos los anteriores

2. Siendo 5 excelente y 1 deficiente, cómo calificaría la eficiencia del servicio o servicios que solicita al Almacén?

- 5     4     3     2     1

3. ¿Cuándo hace un pedido le entregan lo solicitado correctamente?

- Siempre     Casi siempre     A veces     Casi nunca     Nunca

4. ¿Tiene su departamento un acuerdo de servicio con el Almacén?

- Si     No     No aplica

Si su respuesta es afirmativa, responder:

¿Cuál es su grado de conocimiento de estos acuerdos?

- Parcial     Total

5. ¿Considera que los acuerdos cubren suficientemente el tiempo de respuesta máxima según prioridades solución de discrepancias y preservación de componentes?

- Si     No     No aplica

Si su respuesta es negativa, responder:

¿Por qué?

6. ¿Ha utilizado la prioridad 1 para despachos que no son de urgencia?

- Siempre     Casi siempre     A veces     Casi nunca     Nunca

Comentarios:

7. ¿Cuál es la capacidad de respuesta del Almacén ante los problemas?

Alta       Media       Baja

8. ¿La atención por ventanilla cumple el tiempo comprometido por bodega?

Siempre     Casi siempre     A veces     Casi nunca     Nunca

Sugerencias:

9. ¿La entregas de pedidos de P3 en su flota cumple con sus necesidades y expectativas?

Siempre     Casi siempre     A veces     Casi nunca     Nunca

Sugerencias:

10. ¿Los recorridos actuales para la entrega de vales planeados son los apropiados?

Si       No

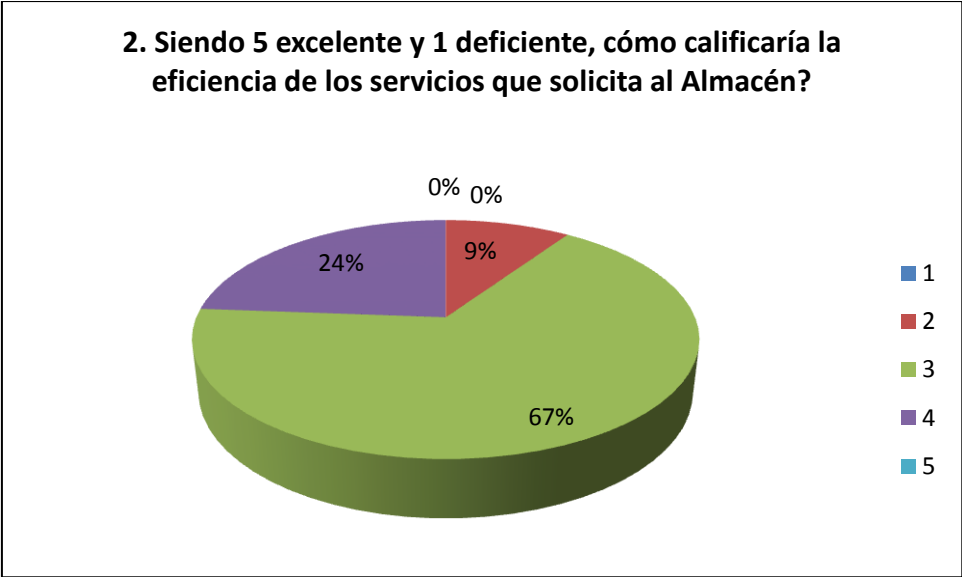
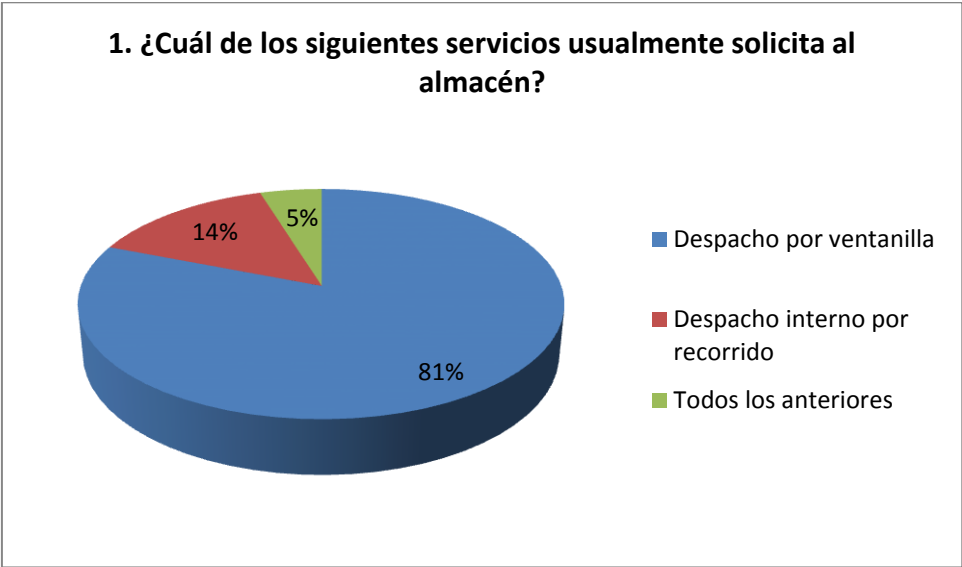
Si su respuesta es negativa, responder:

¿Por qué?

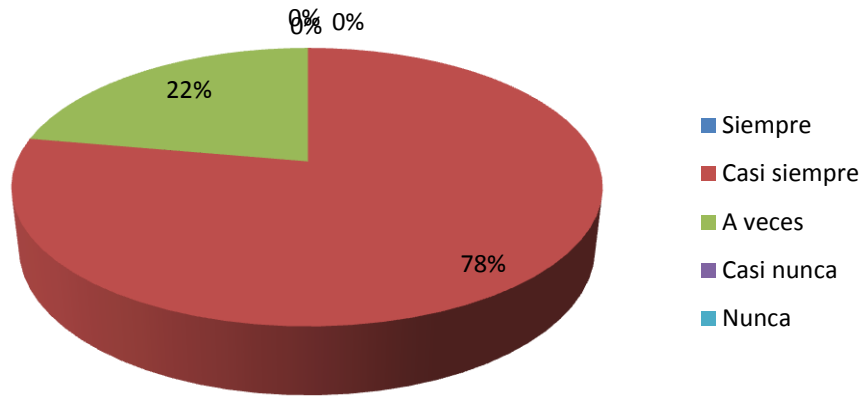
**¡Muchas Gracias por su tiempo!**

**Espacio para comentarios adicionales**

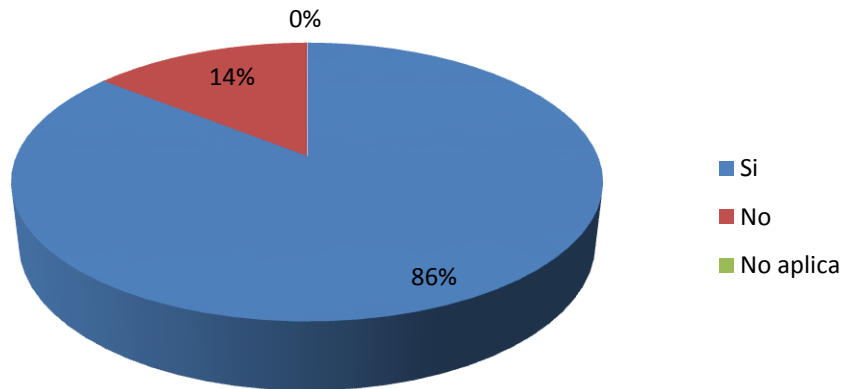
# ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN



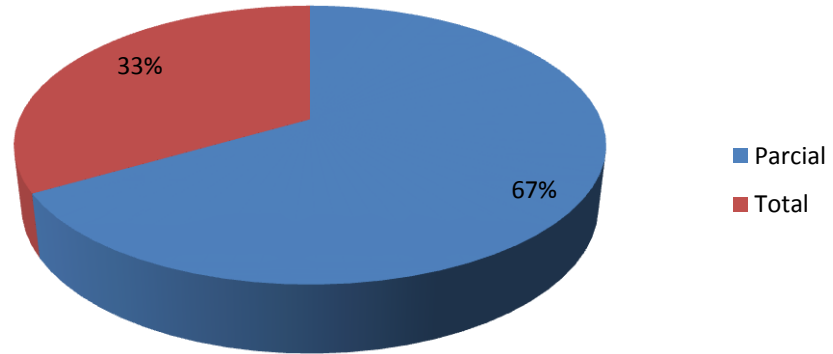
**3. ¿ Cuándo hace un pedido le entregan lo solicitado correctamente?**



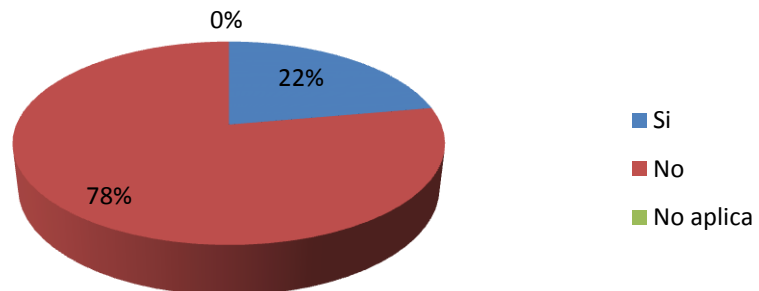
**4. ¿Tiene su superintendencia un acuerdo de servicio con el Almacén?**



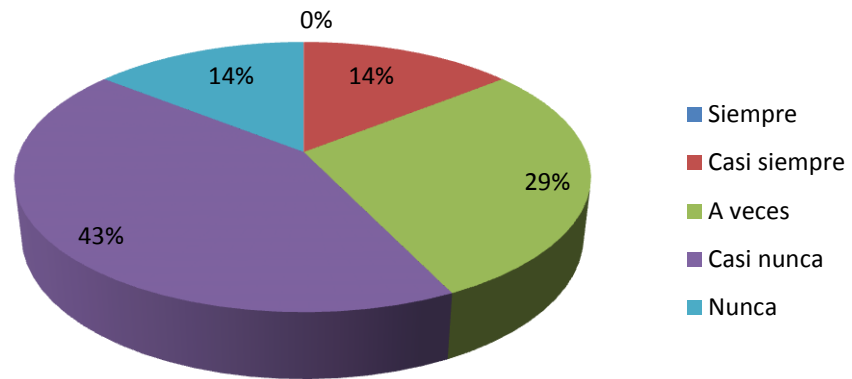
**5. Si su respuesta es afirmativa, responder: ¿Cuál es su grado de conocimiento de estos acuerdos?**



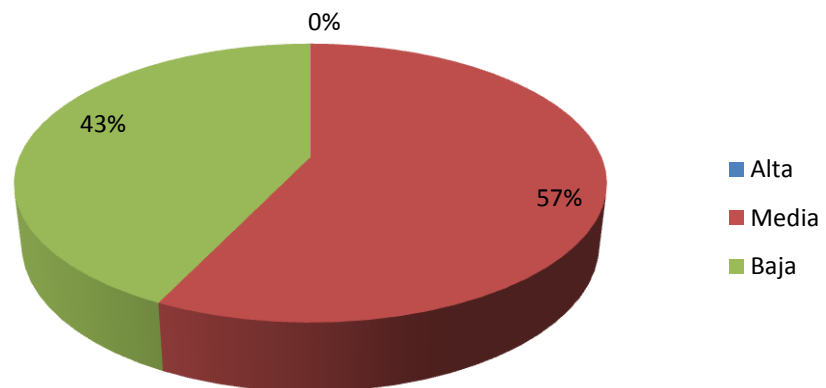
**6. ¿Considera que los acuerdos cubren suficientemente el tiempo de respuesta máxima según prioridades, solución de discrepancias y preservación de componentes?**



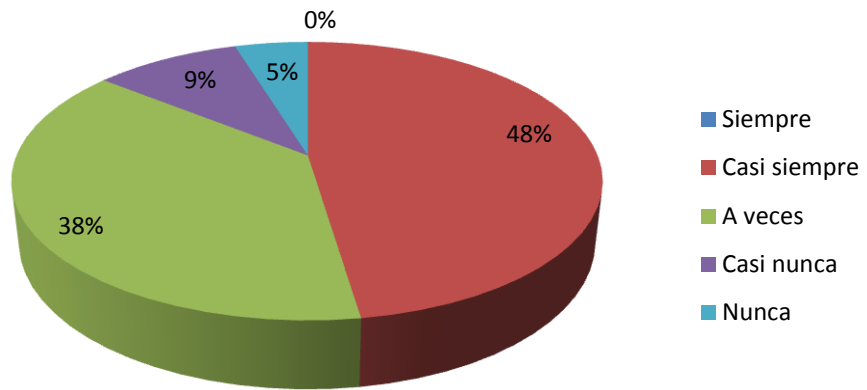
**7. Ha utilizado la prioridad 01 para despachos que no son de urgencia?**



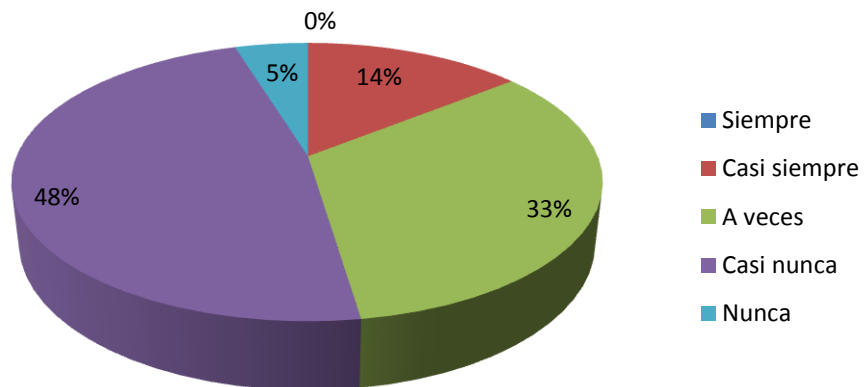
**8. ¿Cuál es la capacidad de respuesta del Almacén ante los problemas?**



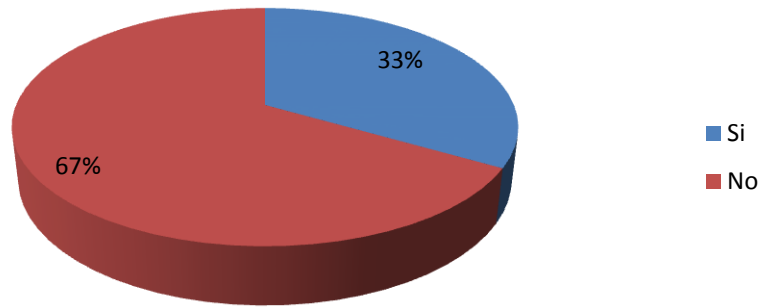
**9. ¿La atención por ventanilla cumple el tiempo comprometido por Bodega?**



**10. ¿ La entrega de pedidos por recorrido en su flota cumple con sus necesidades y expectativas?**



**11.¿ Los recorridos actuales para la entrega de vales planeados son los apropiados?**



### ANEXO 3. ESPECIFICACIONES DE CADA ÁREA DE LA BODEGA C

La Bodega C contiene las siguientes áreas:

- **Racks:** área de 7.500  $m^2$  de almacenamiento tradicional simple que permite el depósito de diversos productos como taladros, tubos, mangueras y pistones, en estanterías de esqueleto metálico donde los materiales reposan sobre tablas de madera, elevándose 12 niveles del suelo, permitiendo aprovechar así el espacio aéreo. En esta área se almacenan 22.772 referencias de ítems.

Cada localización se encuentra marcada por su respectivo código alfanumérico asignado al material según su peso; los materiales más livianos se ubican en la parte de arriba y aquellos más pesados y con mayor volumen se encuentran en la parte de debajo de la estantería. En la figura 12 se observa una estantería del área de racks.

Figura 12. Área de Racks



Fuente: Autor del Proyecto

- **cuartos de temperatura controlada:** también llamados “cuartos fríos”, los cuales albergan productos químicos como ácido sulfúrico, silicona y vaselina blanca industrial y, repuestos electrónicos como Tarjetas electrónicas, sensores de presión para camiones y terminales de conexiones eléctricas que requieran ciertas condiciones ambientales para su conservación. Esta área de 100 m<sup>2</sup>, compuesta por dos cuartos los cuales almacenan 1.125 referencias.

Los productos químicos como el ácido clorhídrico, se almacenan en contenedores de 89x56x89 cm y los repuestos electrónicos en un sistema de almacenamiento tradicional de cajón de metal de dimensiones 16x17x43 cm y por estanterías de esqueleto metálico como se muestra en la figura 13. Esta es una zona restringida por seguridad y por esto es el área asignada al colíder y líder de turno.

Figura 13. Área de Cuartos Fríos



Fuente: Autor del Proyecto

- **Bines:** área en la que se depositan aquellos materiales de pequeñas dimensiones, vulnerables a la merma y/o robos como bombillos, tuercas, sellos y puntillas, por esto es asignada a dos almacenistas cada mes. El área para

almacenar los productos es de  $1.500 \text{ m}^2$  con 28.657 referencias en el primer piso y para el segundo 10.677 ítems.

Los productos se almacenan en estanterías de metal de  $2 \text{ m}^2$  dividido en seis niveles de elevación a partir del suelo y posee un segundo piso con las mismas características de almacenaje, en la figura 14 se aprecia una estantería del área de bins.

Figura 14. Área de Bines



Fuente: Autor del Proyecto

- **Enmallado:** área de  $120 \text{ m}^2$  destinada al almacenamiento de aquellos materiales que son sensibles al hurto y/o a las pérdidas, como por ejemplo los guantes, cascos, botas, y otros elementos utilizados para la dotación del personal. Por lo tanto es una zona cerrada y restringida donde el colíder de turno es el responsable del despacho.

Los materiales se encuentran organizados en estanterías metálicas con su debida codificación alfanumérica, reuniendo 687 de ítems. La figura 15 es una de las estanterías del área de enmallado.

Figura 15. Área de Enmallado



Fuente: Autor del Proyecto

- De igual forma dentro de la bodega C también se encuentra la bodega Z, perteneciente al grupo de recibo en la cual se almacenan los materiales en tránsito- lo que quiere decir que se hallan en proceso de ubicación en las áreas del almacén y/o patios-, sin embargo ya están registrados en el sistema y disponibles para que el cliente los solicite. Esta área comprende de  $400 m^2$  .

El área de  $380 m^2$  restantes pertenece a otras bodegas que no se encuentran vinculadas directamente con el proceso de despacho de materiales.

Los Patios están distribuidos en:

- **cobertizos (1-8):** área de patios se almacenan componentes de volumen variable desde motores de los equipos mineros de 240 y 320 toneladas, hasta materiales como mangueras de tractores, en estanterías metálicas y por arrume estibados. Las características principales de estos materiales son que no necesitan para su preservación de condiciones especiales como una temperatura determinada, y tienen una frecuencia de uso es menor y por esto no necesitan estar cerca de los talleres permanentes.

En total los cobertizos se extienden 6.200 m<sup>2</sup> de área del patio y el número de referencias que almacena respectivamente cada cobertizo se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Número de Referencia de ítems por cobertizo

COBERTIZOS	Ítems
Cobertizo 1	753
Cobertizo 2	638
Cobertizo 3	874
Cobertizo 4	552
Cobertizo 5	464
Cobertizo 6	176
Cobertizo 7	54
Cobertizo 8	141
Total	3.652

Uno de los cobertizos (cobertizo 6) está destinado al almacenamiento de químicos como pinturas y ácido acético, pero a diferencia de los “cuartos fríos” en el almacén es que estos materiales no necesitan de una temperatura determinada para evitar su reacción.

El sistema de almacenamiento es la estantería metálica de 3 niveles de elevación y almacenamiento por arrume estibados. En la figura 16 se puede apreciar esta área.

Figura 16. Área de Químicos



Fuente: Autor del Proyecto

- **Patio:** área de  $8.200\text{ m}^2$  destinada a almacenar materiales con un volumen superior a  $28\text{ m}^3$  que puedan soportar las condiciones ambientales de La Guajira sin estropearse rápidamente, como por ejemplo en la figura 17 e muestra el motor de una de las locomotoras del tren de la empresa, previamente preservado.

Figura17. Motor de Locomotora en Patios



Fuente: Autor del Proyecto

Los patios se dividen en cuatro cuadrillas llamadas “YMYA, YMYB, YMYC y YMYD” en donde se encuentran 4.065 referencias de ítems.

Figura 18. Patios



Fuente: Autor del Proyecto

## ANEXO 4. RESUMEN DE LOS ACUERDOS DE SERVICIOS ESPECÍFICOS

Tabla5. Acuerdo Específico con la Superintendencia de Acarreo

SISTEMA DE PRIORIDADES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE ACARREO			
Código	Descripción	Número de ítems	Tiempo de Entrega
OI	Son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente (emergencia).	N/A	Inmediato
P01	Son aquellas partes solicitadas por emergencia que permitan dejar operativo a un equipo de manera inmediata , su entrega es por ventanilla(urgencia operativa) o recorrido interno de patinador.	3	0,5 horas por ventanilla
P03	Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín a través de los diferentes talleres permanentes	No se especifica	2 horas
P04	Son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas. de mantenimiento	No se especifica	No se especifica

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 6. Acuerdo Específico con la Superintendencia de Cargue

SISTEMA DE PRIORIDADES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE CARGUE			
Código	Descripción	Número de ítems	Tiempo de Entrega
OI	Son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente (emergencia).	N/A	Inmediato
P01	Son aquellas partes solicitadas por emergencia que permitan dejar operativo a un equipo de manera inmediata , su entrega es por ventanilla(urgencia operativa) o recorrido interno de patinador.	5	0,5 horas por ventanilla 2 horas por recorrido I.
P03	Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín a través de los diferentes talleres permanentes	15	3 horas
P04	Son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas. de mantenimiento	No se especifica	A partir de 12 horas

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 7. Acuerdo Específico con la Superintendencia de Reconstrucción Motores

SISTEMA DE PRIORIDADES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE RECONSTRUCCIÓN			
Código	Descripción	Número de ítems	Tiempo de Entrega
OI	Son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente (emergencia).	N/A	Inmediato
P01	Son aquellas partes solicitadas por emergencia que permitan dejar operativo a un equipo de manera inmediata , su entrega es por ventanilla(urgencia operativa) o recorrido interno de patinador.	10	0,5 horas por ventanilla 2 horas por recorrido I.
P03	Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín a través de los diferentes talleres permanentes	25	2,5 horas
P04	Son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas. de mantenimiento	No se especifica	A partir de 24 horas

Fuente: Autor del Proyecto

Tabla 8. Acuerdo Específico con la Superintendencia de Soldadura

SISTEMA DE PRIORIDADES PARA LA SUPERINTENDENCIA DE SOLDADURA			
Código	Descripción	Número de ítems	Tiempo de Entrega
OI	Son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente (emergencia).	N/A	Inmediato
P01	Son aquellas partes solicitadas por emergencia que permitan dejar operativo a un equipo de manera inmediata, su entrega es por ventanilla(urgencia operativa) o recorrido interno de patinador.	3	0,5 horas por ventanilla -
P03	Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín a través de los diferentes talleres permanentes	25	2,5 horas
P04	Son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas. de mantenimiento	No se especifica	A partir 24horas

Fuente: Autor del Proyecto

## **ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA RECEPCIÓN DEL PEDIDO**

La solicitud de partes y componentes nace de la necesidad, que tienen los clientes del departamento de mantenimiento, de ganar disponibilidad de tiempo de los camiones o palas para la extracción de carbón y estéril. Para evitar que el equipo minero quede inoperativo por falta de repuestos, las superintendencias solicitan al centro de costos respectivo la aprobación para la compra de las herramientas y los componentes necesarios para la reparación del equipo minero. La solicitud de compra se realiza directamente en el sistema de información y exige a los clientes especificar la siguiente información:

- Requerido por.
- Fecha de requerido.
- Tipo de transacción.
- Centro de Costo.
- Instrucciones de envío.
- Prioridad del envío.
- Cantidad requerida de ítems y unidades de despacho.
- Código del stock y/o número de parte.

Una vez aprobada la solicitud, Ellipse complementa la información de los clientes para generar el vale, el cual automáticamente llega a la cola de impresión en la oficina de atención al cliente.

Los campos que se adicionan a la solicitud para poder organizar y segregar los ítems en vales son: el código de localización por área, una breve descripción del material-para ayudar a los almacenistas a identificar rápidamente los productos- y el número de existencias en el inventario.

En la figura se indican los campos adicionales por el sistema de información para un pedido específico.

Figura . Campos adicionales por el sistema en un vale

The image shows a printed work order form with the following data:

**ORDEN** Cre 03/01/17 Bodega AP. TRES 3000 Pag 10  
 Aut 03/01/17 14:29 C 34M  
**Vale** Top 03/01/17 14:30  
 Rec 03/01/17 Nota  
 808917 Ent 03/01/17 ENTREGAR EQUIPO DESPACHAR A CHICUSA BARRANQUILLA ATENCION DE  
 AS G (CTESA TRON DELANTERO MOTOR 34M

Ord	Transaccion	Cod	OT	Equipo	Prior	1000
DP	DESFACHO PLANEADO	30	30	TT179360	03	1000

It	Ord	Des	S.C.	Descripcion / Numero de Parte	Localizacion	SEM
29	3	Y	003799336 FA	(MOTOR RODAMIENTO SPINEXE	RM34-11050	3
17	4	Y	003051547 FA	CAT 124-9337	RM35-1304H	0
14	3	Y	003674878 FA	CAT STD504	RM37-0605H	0
				RODAMIENTO		3
				CAT SP-3843		0

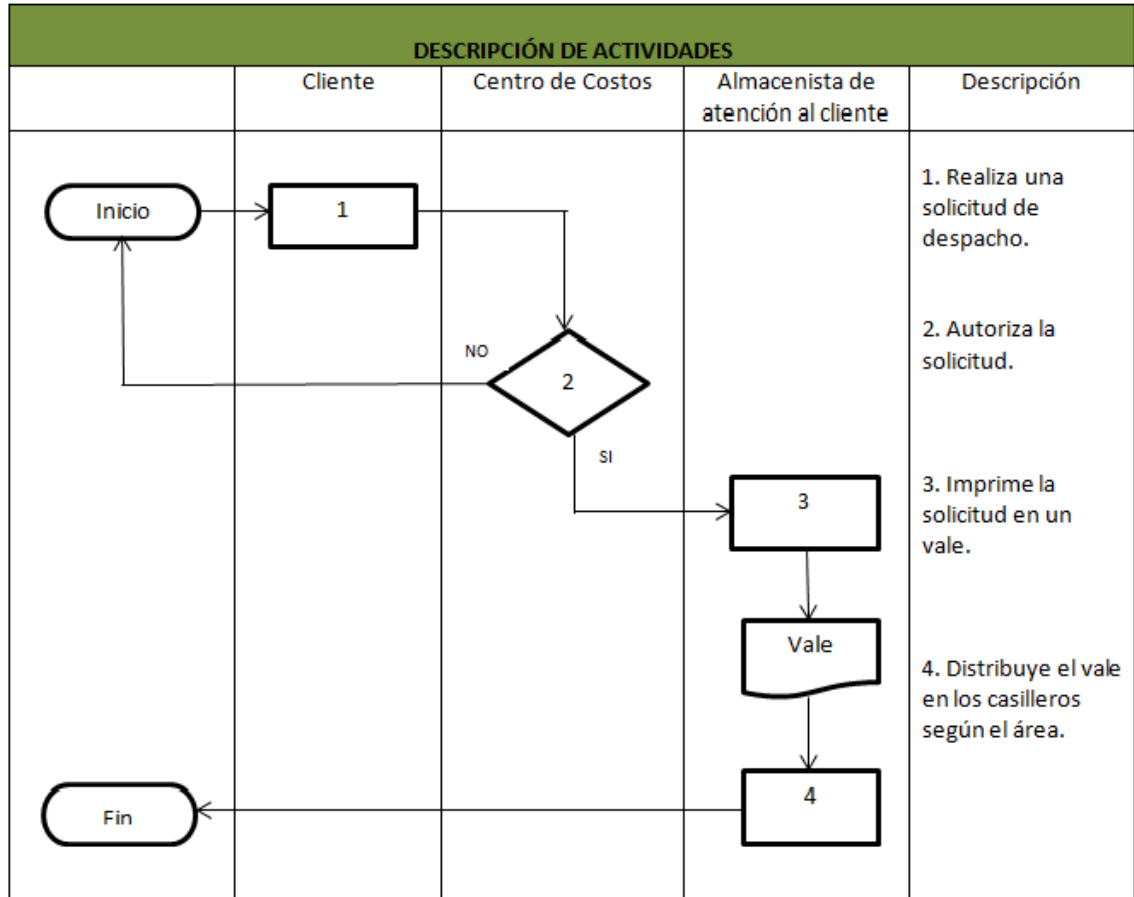
x 1 8 0 8 9 1 7 0 7 9 0 1 7 0 1 4 x  
 Causa Des Instr.  
 Eq. Osmo  
 Respedido por: BHAZS  
 Entregado por: BHAZS  
 Autorizado por: BHAZS  
 Recibido por: BHAZS  
 Recogido por: BHAZS

Fuente: Autor del Plan

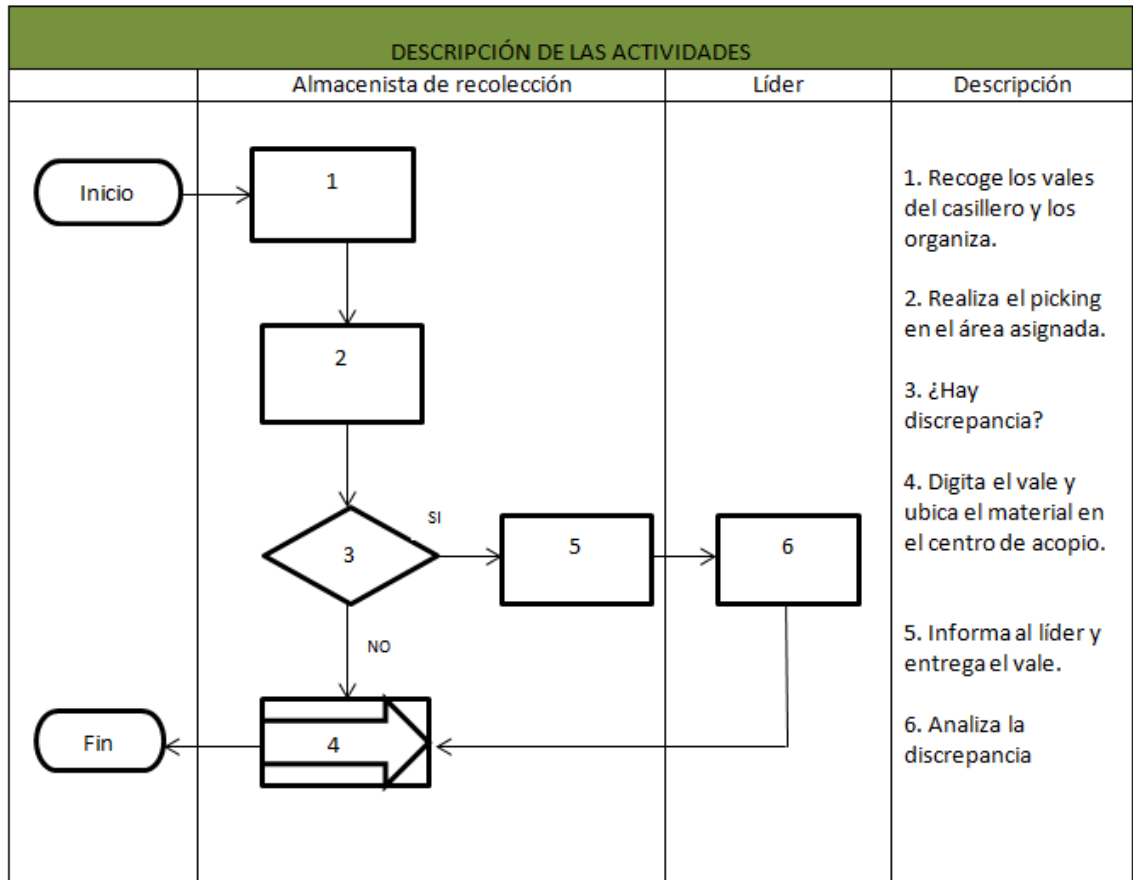
Una vez el almacenista imprime la solicitud verificando que no existan errores de impresión, lo retira y lo rasga de acuerdo al número de fracciones que tenga o vales, depositando cada una de ellas en el casillero de madera según su prioridad y área en el almacén.

## ANEXO 6. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO DE DESPACHO

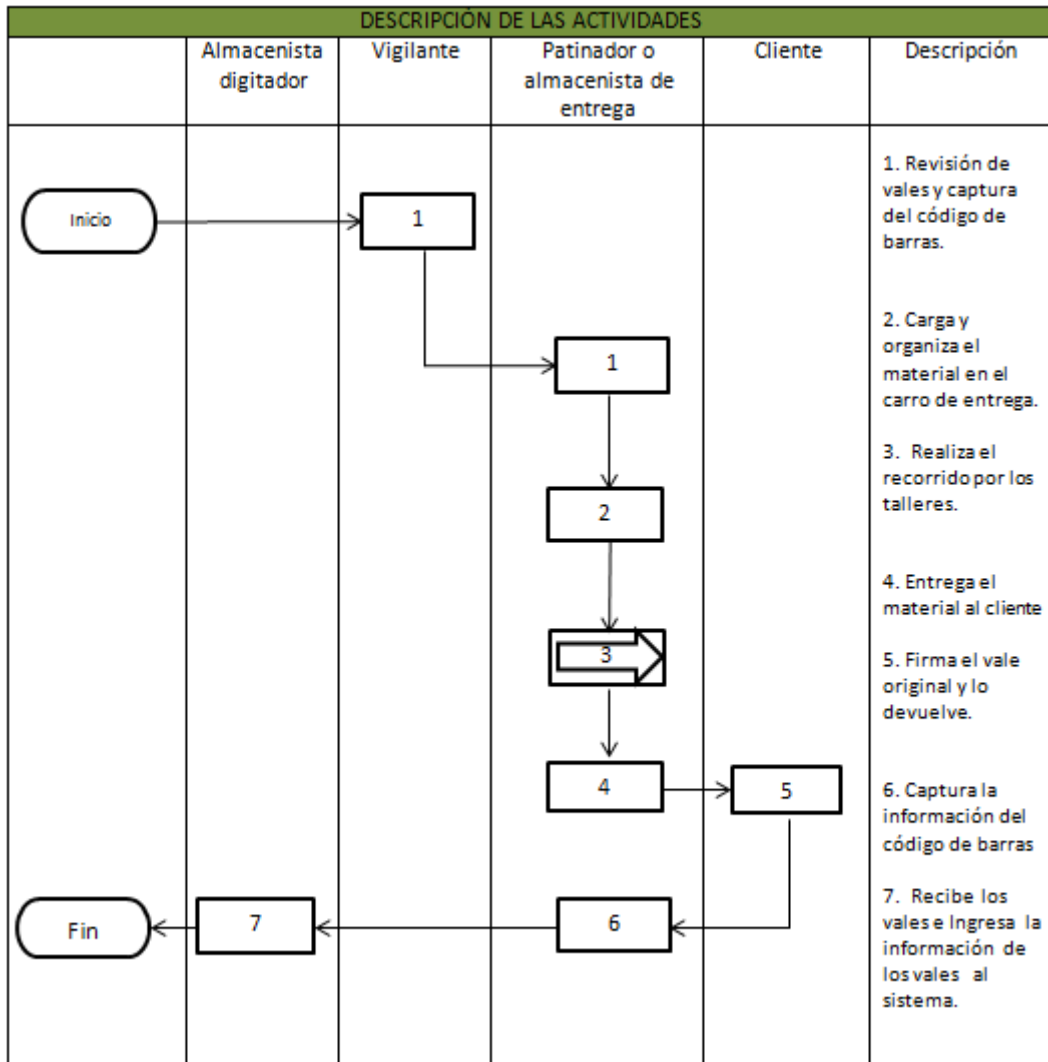
### RECEPCIÓN DEL PEDIDO



## PREPARACIÓN DEL PEDIDO



## ENTREGA DEL PEDIDO

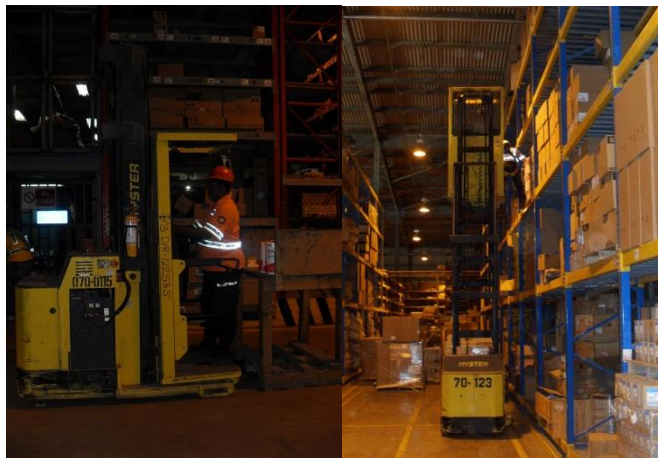


## ANEXO 7. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS DEL ALMACÉN

Para la recolección de productos en altura, como en el área de racks, se utiliza la carretilla eléctrica de tres toneladas marca Caterpillar que permite al operario sujeto a un arnés, alcanzar los materiales de forma segura.

Debido a que a mayor altura en la estantería se encuentran los componentes más livianos, este recurso está diseñado para manipular objetos de bajo volumen y peso además de que puede avanzar por la bodega y elevarse simultáneamente.

Figura 20. Carretilla Eléctrica



Fuente: Autor del Proyecto

De igual forma en el proceso de preparación del pedido intervienen como recurso, un montacargas eléctrico de tres toneladas marca “Hipster”. Los cuales tienen como propósito levantar y transportar directamente a los clientes, los componentes que se encuentran almacenados en patios y cobertizos.

Figura 21. Montacargas Eléctrico de tres Toneladas



Fuente: Autor del Proyecto

Existe otro montacargas adaptado llamado “carro canasta”, compuesto por un montacargas eléctrico y una canastilla metálica, donde un almacenista se sienta y va recolectando manualmente los materiales que se encuentran al nivel medio de la estantería mientras otro almacenista conduce el vehículo.

Figura 22. Montacargas Eléctrico con carretilla.



Fuente: Autor del Proyecto

Los dos gatos mecánicos son utilizados para trasladar materiales debajo peso y volumen desde los cuartos fríos y enmallado hasta los centros de acopio, ubicados en atención al cliente.

Figura 23. Gato mecánico



Fuente: Autor del Proyecto

Debido a la facilidad para movilizarse en espacio estrechos, los diez carritos “tipo supermercado” son utilizados para la recolección de materiales en bines y para el apoyo en el picking de cuartos fríos y enmallado.

Figura 24. Carrito



Fuente: Autor del Plan

Los cuatro carros de entrega recargables, marca Carryall con capacidad de 1200 libras-también llamados “carros de club”-, son utilizados para el despacho de los materiales y componentes a los clientes en los talleres.

Figura 25. Carro para Entrega a Talleres



Fuente: Autor del Proyecto

Como recurso tecnológico, el almacén cuenta con una impresora de marca Epson LQ-2180, utilizada para extraer las solicitudes de los clientes. Esta se encuentra en la oficina de atención al cliente.

Figura 26. Impresora de la Bodega C.



Fuente: Autor del Proyecto

Para el uso del sistema de control de salida de vales y captura de datos en campo, se dispone de 3 computadores con lector de código de barras.

Figura 27. Terminales Pc



Fuente: Autor del Proyecto

Para la toma de datos en campo, el almacén cuenta con 2 “Pocket PC” marca Motorola symbol modelo MC7090, una para el vigilante y otra para el patinador.

Figura 28. Pocket PC



Fuente: Autor del Proyecto

## **ANEXO 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PREPARACIÓN DEL PEDIDO**

Una vez los vales se encuentran ubicados en el casillero de madera, los almacenistas de recolección se acercan a la oficina de atención al cliente para tomar los aquellos correspondientes al área, a la cual fueron asignados previamente por el supervisor. Luego, organizan su recorrido e informan cuales equipos de recolección y carga necesitan para realizar el picking, ya que dependiendo del área el recurso cambia, e inician el recorrido por la bodega.

Una vez el operario llega a la localización de un ítem se dispone a extraer la cantidad solicitada en el vale, si encuentra que existe una inconsistencia en las cantidades, lo reporta al almacenista líder.

La discrepancia se define para los casos en que:

- La cantidad disponible es menor que la requerida (faltantes)
- La cantidad disponible es mayor que la que informa el sistema (sobrantes)
- Cuando el sistema reporta que no hay unidades pero físicamente existen unidades almacenadas (negativos)
- En el espacio establecido para ese ítem lo ocupa otro material.
- No hay material en la localización.

Los procedimientos seguir varían según el tipo de discrepancia, si esta llega a ser por faltantes o no hay material en la localización, el análisis de líder consiste en investigar las transacciones del ítem en Ellipse a ver si se encuentra almacenado en una segunda localización. Si el ítem tiene una segunda localización o se encuentra en la bodega Z (bodega ubicada en el área de recibo), el almacenista recolector debe ir por el material y continuar con el proceso, de lo contrario el líder digita el vale en cero. Si la discrepancia es por sobrantes, negativos o mala

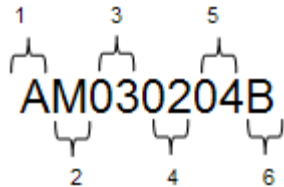
ubicación de los ítems, el procedimiento es redactar un mail al grupo de conteo físico, especificando el código de stock.

Después de realizar el picking, el almacenista de recolección se dirige al centro de acopio, estipulado para cada prioridad, y ubica los ítems. Si es prioridad 1, los acuerdos de servicios indican que los materiales deben ser despachados por la ventanilla y para las prioridades 3 o 4, los materiales deben ser entregados en los recorridos del patinador pero el centro de acopio varía.

Si es prioridad 3 los ítems se deben ubicar en una mesa, de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, cerca de la salida del almacén a los talleres permanentes, y en el caso de que sea prioridad 4 los materiales se sitúan en una zona de  $20 m^2$ , demarcada dentro de la bodega. (Si el cliente al momento de realizar la petición asigna prioridad 1 y en las observaciones escribe que debe entregarse por recorrido interno, este material debe ubicarse después de realizado el picking en la mesa al igual que con los vales asignados con prioridad 3).

## ANEXO 9. ESTRUCTURA DE UNA LOCALIZACIÓN

Una localización es un código que identifica la ubicación de un material dentro de la bodega C y se compone de 6 partes que son:



1. Área Principal, los valores que puede tomar este primer carácter son:

C= Racks cercanos

R= Racks

A= Bines 2o piso

B= Bines 1er piso

Y= Patios incluye externos del almacén

M= Enmallados, cuartos frío

G= Cobertizo

2. Almacén, los valores que puede tomar este segundo carácter son:

M= La Mina

P= Puerto Bolívar

3. Módulo o sección: conjunto de estantes o calles. Iniciando en 01.

4. Cuerpo o columna: estante de izquierda a derecha. Iniciando en 01.

5. Nivel desde el piso: Nivel desde el piso, de abajo hacia arriba. Iniciando en 01.

6. Espacio físico en el estante: Espacio físico en el estante, sobre el cual van los materiales. Iniciando en la letra A.

### ANEXO 10. LISTA DE CHEQUEO 5'S

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S</b>					
<b>CONDICIONES</b>					
	1	2	3	4	5
<b>Primera S: Clasificar</b>					
El lugar de trabajo se encuentra despejado de cosas innecesarias		X			
Los utensilios de trabajo se encuentran separados según la frecuencia de uso		X			
El piso se encuentra libre de herramientas, útiles o materiales			X		
El sitio de trabajo está despejado de tubos y cables			X		
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>		75%			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Segunda S: Ordenar</b>					
Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados		X			
Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio			X		
Se encuentra rápida y fácilmente las herramientas y útiles necesarios			X		
El sitio de trabajo se encuentra fácilmente y está debidamente señalizado				X	
Los contenedores y cajas están en los lugares correspondientes		X			
El sitio de trabajo se encuentra libre de ropas u objetos personales de los empleados			X		
Se encuentra bien distribuido el equipo		X			
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>		58%			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S</b>				
<b>Tercera S: Limpiar</b>				
Los pisos, pasillos, techos y ventanas están limpios	X			
Las máquinas y equipos están libres de polvo, desechos o grasa	X			
Las lámparas y focos están limpios		X		
Las mesas de trabajo están secas y limpias	X			
Los pisos están libres de agua y otros fluidos	X			
Las paredes están en buen estado, limpias, libres de humedad y huecos			X	
Los uniformes de los operarios están limpios		X		
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>	43%			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Cuarta S: Bienestar</b>				
Las zonas de trabajo están delimitadas apropiadamente			X	
Existen extintores y señales de seguridad distribuidos en toda la sección				X
El lugar de trabajo es adecuado para la posición corporal	X			
El personal expuesto a un gran nivel de ruido recibe protección			X	
La iluminación del lugar de trabajo es adecuada	X			
El personal está protegido de motas y partículas en los diferentes materiales	X			
La temperatura del sitio de trabajo es adecuada	X			
Los uniformes son los adecuados y no contribuyen a tener accidentes				X
Los techos están libres de goteras		X		
El personal se abstiene de comer, beber y fumar en el sitio de trabajo	X			
Los empleados no están expuestos a rayos solares		X		
Existe un sistema para detectar enfermedades y lesiones de				X

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA LA ESTRATEGIA 5S</b>					
trabajo					
La conexión eléctrica es la apropiada			X		
Existen políticas de motivación para el personal			X		
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>	57%				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Quinta S: Disciplina</b>					
El personal hace limpieza sin que se le recuerde	X				
Se siguen reglas, procedimiento e instrucciones		X			
El personal llega a tiempo a su trabajo			X		
Se organizan jornadas de limpieza en donde se lleva a cabo la selección de herramientas y el mantenimiento de máquinas		X			
Se capacita al personal sobre seguridad industrial de tal forma que estén preparados para cualquier situación de emergencia				X	
Los empleados llevan a cabo sus labores teniendo en cuenta las normas básicas de seguridad		X			
El personal utiliza los uniformes designados para su área de trabajo					X
Se hace seguimiento de las enfermedades y lesiones de los trabajadores ocasionadas en la empresa				X	
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>	50%				

## **ANEXO 11. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA ENTREGA DEL PEDIDO AL CLIENTE**

Según el acuerdo de servicio general, cuando un cliente asigna “prioridad 1” a su solicitud quiere decir que necesita los materiales urgentemente, y por esta razón se despachará por la ventanilla de atención al cliente en los próximos 30 min después de que el centro de costos apruebe dicha solicitud. Luego de que pase el tiempo establecido, el cliente se acerca a la ventanilla y reclama el material pero antes de entregarlo, el almacenista captura la información del vale, que se encuentra en el código de barras, y pide la firma del cliente como señal de aprobación. Cabe resaltar que se le entrega una copia del vale al cliente.

Si una solicitud es “prioridad 3” significa que los ítems solicitados son necesarios para una reparar un equipo minero siendo esta reparación urgente, pero se puede realizar en la cotidianidad de las labores del personal de mantenimiento. Estos ítems deben ser despachados directamente al cliente, en los talleres que se encuentran contiguos al almacén, esta actividad la realiza un patinador contratista a través de los recorridos.

Este proceso involucra igualmente al vigilante del portón, quién debe confirmar y verificar que efectivamente los ítems que se van a sacar del almacén sean los requeridos y así, evitar robos y mermas. Mediante la “Pocket PC” escanea los códigos de barras de los vales cuyo material se encuentra en la mesa y procede a guardar los ítems con su vale en una bolsa plástica.

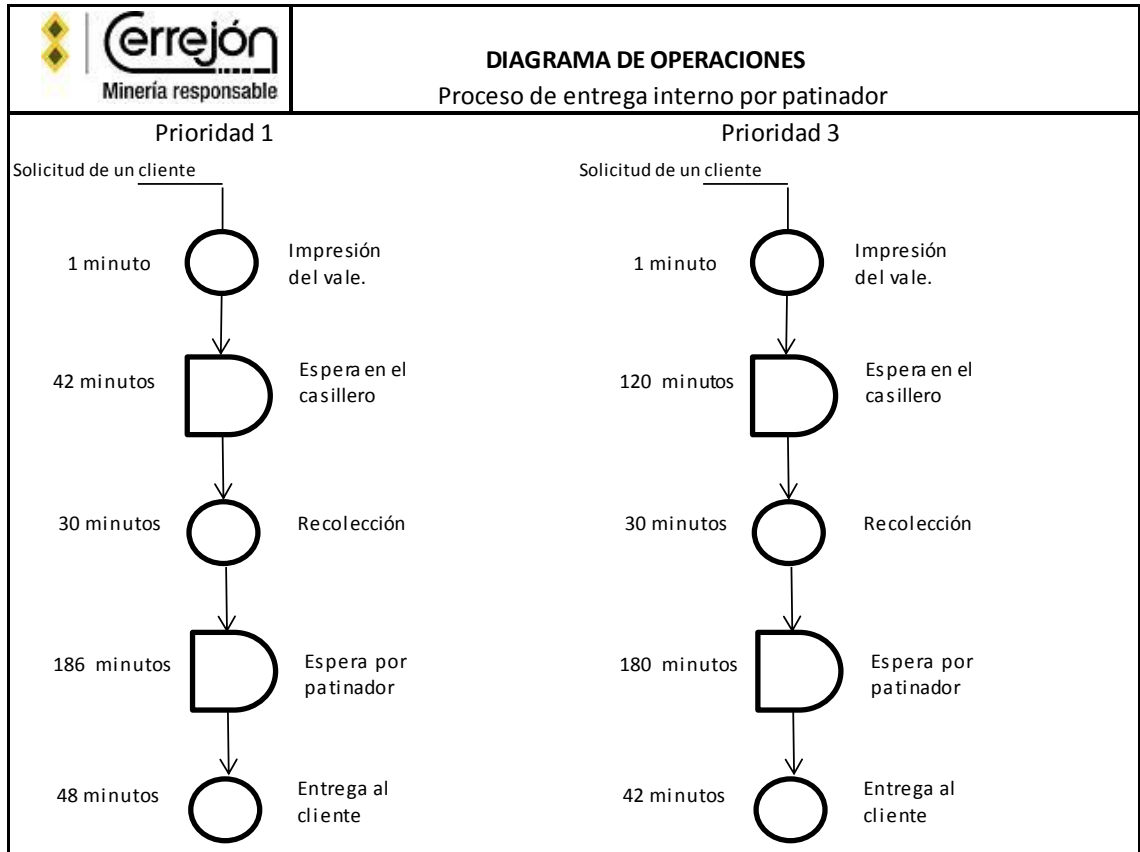
Una vez los materiales se encuentran en la mesa destinada como el centro de acopio, el patinador se acerca y comienza a desempacar las bolsas plásticas que

el vigilante armó, para escanear el vale con la “Pocket PC” e iniciar el cargue del vehículo. Al finalizar el vigilante abre el portón y el patinador inicia el recorrido.


Cuando llega donde está el cliente, hace firmar al cliente el vale original para luego entregarle una copia del vale y los ítems luego procede a capturar la información del vale mediante una “Pocket PC”.

Después de terminar el recorrido, el patinador regresa al almacén con los vales originales firmados y entrega los vales al almacenista digitador quien cierra el proceso, cargando las transacciones al sistema Ellipse. Los vales originales se depositan en un casillero ubicado en atención al cliente, donde se guardarán durante un mes.

## ANEXO 12. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO INTERNO





## ANEXO 13. FORMATO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PATINADOR

	<b>Descripción:</b>	Despacho de materiales por recorrido interno	<b>Fecha:</b>	Febrero 20 /2012
	<b>Observado por:</b>	María Alejandra Hakspiel	<b>Unidad de tiempo:</b>	segundos
	<b>Número de ítems o stock code</b>	45		
	<b>Actividades</b>		<b>Tiempo</b>	
1	Registrar el código del vale y cargar el carro patinador		3.060	
2	Recorrido de entrega		8.400	
<b>Número de Recorrido</b>				
1	Descargar el material desde el carro patinador hasta donde está indicado		82,48	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		119,34	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		28,89	
<b>Tiempo total</b>			<b>230,71</b>	
2	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		207,02	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		230,46	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		47,08	
<b>Tiempo total</b>			<b>484,56</b>	
3	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		420,66	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		149,97	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		35,00	
<b>Tiempo total</b>			<b>605,63</b>	
4	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		142,39	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		22,21	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		36,14	
<b>Tiempo total</b>			<b>200,74</b>	
5	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		133,61	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		81,72	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		19,06	
<b>Tiempo total</b>			<b>234,39</b>	
6	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		315,49	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		178,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		141,82	
<b>Tiempo total</b>			<b>635,31</b>	
7	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		214,58	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		166,51	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		123,92	
<b>Tiempo total</b>			<b>505,01</b>	
8	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		115,54	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		75,66	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		27,66	
<b>Tiempo total</b>			<b>218,86</b>	
9	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		241,45	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		29,92	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		19,45	
<b>Tiempo total</b>			<b>290,82</b>	
10	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		137,63	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		12,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		13,37	
<b>Tiempo total</b>			<b>163,00</b>	
11	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		8,00	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		-	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		-	
<b>Tiempo total</b>			<b>8,00</b>	
12	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		216,62	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		122,91	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		31,90	
<b>Tiempo total</b>			<b>371,43</b>	
13	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		197,48	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		133,62	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		41,00	
<b>Tiempo total</b>			<b>372,10</b>	
14	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		159,15	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		32,23	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		56,08	
<b>Tiempo total</b>			<b>247,46</b>	
15	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		225,06	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		212,40	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		18,15	
<b>Tiempo total</b>			<b>455,61</b>	


16	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	287,47
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	235,00
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	29,41
	<b>Tiempo total</b>	<b>551,88</b>
17	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	146,09
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	10,35
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	40,30
	<b>Tiempo total</b>	<b>196,74</b>
18	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	160,73
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	35,33
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	19,97
	<b>Tiempo total</b>	<b>216,03</b>
19	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	188,26
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	13,00
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	12,46
	<b>Tiempo total</b>	<b>213,72</b>
20	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	130,21
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	11,38
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	31,85
	<b>Tiempo total</b>	<b>162,06</b>
21	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	134,22
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	1,28
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	17,11
	<b>Tiempo total</b>	<b>152,61</b>
22	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	151,02
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	106,24
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	17,16
	<b>Tiempo total</b>	<b>274,42</b>
23	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	157,46
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	140,24
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	25,65
	<b>Tiempo total</b>	<b>323,35</b>
24	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	121,98
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	60,61
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	42,28
	<b>Tiempo total</b>	<b>224,87</b>
25	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	246,58
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	103,52
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	203,67
	<b>Tiempo total</b>	<b>553,77</b>
26	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	116,06
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	18,48
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	27,98
	<b>Tiempo total</b>	<b>162,52</b>
27	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	145,28
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	10,91
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	24,99
	<b>Tiempo total</b>	<b>181,18</b>
28	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	112,48
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	25,28
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	25,40
	<b>Tiempo total</b>	<b>163,16</b>

	<b>Descripción:</b>	Despacho de materiales por recorrido interno	<b>Fecha:</b>	Febrero 26/ 2012
	<b>Observado por:</b>	María Alejandra Hakspiel	<b>Unidad de tiempo:</b>	segundos
	<b>Número de ítems o stock code</b>	124		
	<b>Actividades</b>			<b>Tiempo</b>
1	Registrar el código del vale y cargar el carro patinador		1,560	
2	Recorrido de entrega		3,872	
<b>Número de Recorrido</b>				
1	Descargar el material desde el carro patinador hasta donde está indicado		108,01	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		30,37	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		19,40	
	<b>Tiempo total</b>		<b>157,78</b>	
2	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		34,27	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		13,60	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		40,02	
	<b>Tiempo total</b>		<b>87,89</b>	
3	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		85,91	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		60,93	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		18,94	
	<b>Tiempo total</b>		<b>165,78</b>	
4	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		78,02	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		78,48	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		23,95	
	<b>Tiempo total</b>		<b>180,45</b>	
5	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		579,00	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		467,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		120,48	
	<b>Tiempo total</b>		<b>1.166,48</b>	
6	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		110,70	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		120,22	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		38,24	
	<b>Tiempo total</b>		<b>269,16</b>	
7	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		17,38	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		23,80	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		-	
	<b>Tiempo total</b>		<b>41,18</b>	
8	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		59,47	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		139,12	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		17,12	
	<b>Tiempo total</b>		<b>215,71</b>	
9	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		77,28	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		72,66	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		-	
	<b>Tiempo total</b>		<b>149,94</b>	
10	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		90,00	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		123,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		170,00	
	<b>Tiempo total</b>		<b>383,00</b>	
11	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		26,85	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		19,39	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		22,40	
	<b>Tiempo total</b>		<b>68,64</b>	
12	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		59,10	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		14,20	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		47,40	
	<b>Tiempo total</b>		<b>120,70</b>	
13	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		68,09	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		53,56	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		29,79	
	<b>Tiempo total</b>		<b>151,44</b>	
14	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		26,58	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		180,38	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		123,74	
	<b>Tiempo total</b>		<b>330,70</b>	
15	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		72,02	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		121,09	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		56,89	
	<b>Tiempo total</b>		<b>250,00</b>	
16	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		68,75	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		27,32	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		36,81	
	<b>Tiempo total</b>		<b>132,88</b>	

	<b>Descripción:</b>	Despacho de materiales por recorrido interno	<b>Fecha:</b>	Marzo 3/ 2012
	<b>Observado por:</b>	María Alejandra Hakspiel	<b>Unidad de tiempo:</b>	segundos
	<b>Número de ítems o stock code</b>	74		
	<b>Actividades</b>		<b>Tiempo</b>	
<b>1</b>	<b>Registrar el código del vale y cargar el carro patinador</b>		2.439	
<b>2</b>	<b>Recorrido de entrega</b>		3.626	
<b>Número de Recorrido</b>				
	Descargar el material desde el carro patinador hasta donde está indicado		120,89	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		78,01	
<b>1</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		89,00	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>287,90</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		98,12	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		65,90	
<b>2</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		18,7	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>164,02</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		140,10	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		214,50	
<b>3</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		76,40	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>431,00</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		88,90	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		35,21	
<b>4</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		20,99	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>145,10</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		53,10	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		15,20	
<b>5</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		42,40	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>110,70</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		80,00	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		113,00	
<b>6</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		145,00	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>338,00</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		93,90	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		29,21	
<b>7</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		18,99	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>142,10</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		103,21	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		220,46	
<b>8</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		42,08	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>365,75</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		117,54	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		75,88	
<b>9</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		30,98	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>224,40</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		217,62	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		112,91	
<b>10</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		31,90	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>362,43</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		297,47	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		239,00	
<b>11</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		29,41	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>565,88</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		134,60	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		110,38	
<b>12</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		31,85	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>166,45</b>	
	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		184,40	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		92,70	
<b>13</b>	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		45,60	
	<b>Tiempo tot:</b>		<b>322,70</b>	

	<b>Descripción:</b>	Despacho de materiales por recorrido interno	<b>Fecha:</b>	Marzo 9/2012	
	<b>Observado por:</b>	María Alejandra Hakspiel		<b>Unidad de tiempo:</b>	segundos
	<b>Número de ítems o stock code</b>	52			
		<b>Actividades</b>		<b>Tiempo</b>	
<b>1</b>	<b>Registrar el código del vale y cargar el carro patinador</b>			2.400	
<b>2</b>	<b>Recorrido de entrega</b>			4.660	
<b>Número de Recorrido</b>					
<b>1</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta donde está indicado			158,12	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			25,80	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			18,89	
	<b>Tiempo total</b>			<b>202,81</b>	
<b>2</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			81,00	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			30,46	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			12,08	
	<b>Tiempo total</b>			<b>123,54</b>	
<b>3</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			67,90	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			120,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			35,00	
	<b>Tiempo total</b>			<b>222,90</b>	
<b>4</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			142,39	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			62,21	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			36,14	
	<b>Tiempo total</b>			<b>240,74</b>	
<b>5</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			133,61	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			91,72	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			19,06	
	<b>Tiempo total</b>			<b>244,39</b>	
<b>6</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			315,49	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			178,00	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			141,82	
	<b>Tiempo total</b>			<b>635,31</b>	
<b>7</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			48,77	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			88,51	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			27,92	
	<b>Tiempo total</b>			<b>165,20</b>	
<b>8</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			115,54	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			75,66	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			27,66	
	<b>Tiempo total</b>			<b>218,86</b>	
<b>9</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			241,45	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			27,62	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			19,75	
	<b>Tiempo total</b>			<b>288,82</b>	
<b>10</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			137,63	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			12,99	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			20,10	
	<b>Tiempo total</b>			<b>170,72</b>	
<b>11</b>	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller			56,30	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale			22,2	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"			17,60	
	<b>Tiempo total</b>			<b>73,90</b>	

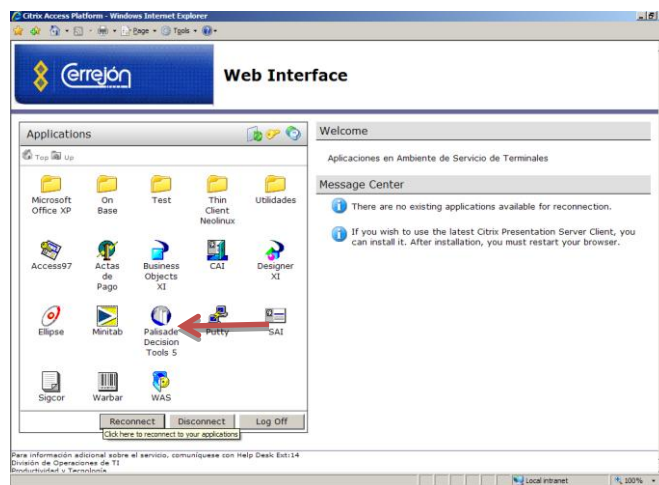
12	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	194,62
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	112,91
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	35,90
	<b>Tiempo total</b>	<b>343,43</b>
13	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	91,67
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	73,62
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	33,00
	<b>Tiempo total</b>	<b>198,29</b>
14	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	54,94
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	32,23
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	36,08
	<b>Tiempo total</b>	<b>123,25</b>
15	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	79,25
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	82,40
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	18,15
	<b>Tiempo total</b>	<b>179,80</b>
16	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	287,47
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	215,00
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	25,41
	<b>Tiempo total</b>	<b>527,88</b>
17	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	149,09
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	32,5
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	29,30
	<b>Tiempo total</b>	<b>178,39</b>
18	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	130,43
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	35,31
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	20,00
	<b>Tiempo total</b>	<b>185,74</b>
19	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	188,26
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	12,40
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	12,46
	<b>Tiempo total</b>	<b>213,12</b>
20	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	45,20
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	23,38
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	31,55
	<b>Tiempo total</b>	<b>100,13</b>
21	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller	127,22
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale	12,28
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"	19,61
	<b>Tiempo total</b>	<b>159,11</b>

	<b>Descripción:</b>	Despacho de materiales por recorrido interno	<b>Fecha:</b>	Marzo 15/2012
	<b>Observado por:</b>	María Alejandra Hakspiel	<b>Unidad de tiempo:</b>	segundos
	<b>Número de ítems o stock code</b>	46		
<b>Actividades</b>			<b>Tiempo</b>	
1	Registrar el código del vale y cargar el carro patinador		3,600	
2	Recorrido de entrega		3,646	
<b>Número de Recorrido</b>				
1	Descargar el material desde el carro patinador hasta donde está indicado		67,70	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		51,50	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		17,10	
			<b>Tiempo total</b>	<b>136,30</b>
2	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		101,70	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		44,40	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		25,40	
			<b>Tiempo total</b>	<b>171,50</b>
3	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		97,80	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		122,10	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		36,00	
			<b>Tiempo total</b>	<b>255,90</b>
4	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		132,67	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		62,50	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		36,14	
			<b>Tiempo total</b>	<b>231,31</b>
5	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		133,61	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		210,70	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		19,06	
			<b>Tiempo total</b>	<b>363,37</b>
6	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		314,40	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		213,40	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		141,82	
			<b>Tiempo total</b>	<b>669,62</b>
7	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		100,77	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		88,51	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		27,92	
			<b>Tiempo total</b>	<b>217,20</b>
8	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		115,54	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		75,66	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		27,66	
			<b>Tiempo total</b>	<b>218,86</b>
9	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		241,45	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		102,52	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		29,75	
			<b>Tiempo total</b>	<b>373,72</b>
10	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		137,63	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		56,76	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		20,10	
			<b>Tiempo total</b>	<b>214,49</b>
11	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		97,50	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		66,40	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		129,30	
			<b>Tiempo total</b>	<b>293,20</b>
12	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		97,90	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		49,40	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		16,40	
			<b>Tiempo total</b>	<b>163,70</b>
13	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		240,4	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		88,80	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		20,20	
			<b>Tiempo total</b>	<b>109,00</b>
14	Descargar el material desde el carro patinador hasta el taller		134,30	
	Entrega, verificación y firma del cliente en el vale		76,10	
	Ingresar los datos del cliente y el código del vale al sistema en la "Pocket PC"		17,05	
			<b>Tiempo total</b>	<b>227,45</b>

## ANEXO 14. DETALLE Y VENTANAS DE WAS Y VALES MOBILE

Con el fin de obtener una visión más clara de la interfaz entre el sistema y el almacenista, a continuación se hace una descripción general de las aplicaciones que intervienen directamente con el proceso de despacho de ítems con su respectiva ventana y conocer las opciones que manejan.

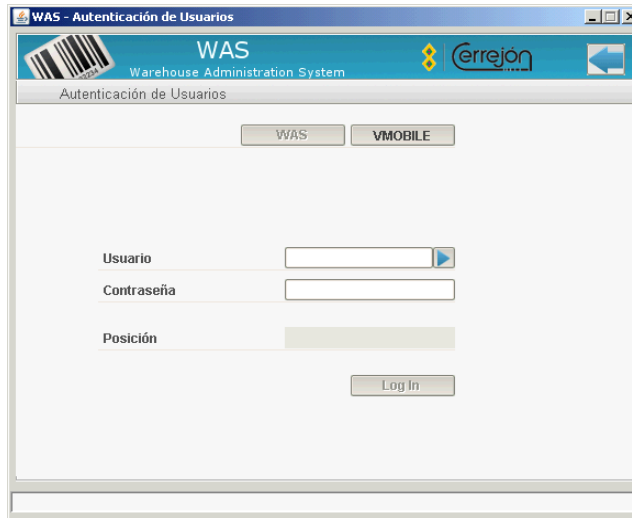
Figura. Interface para Despachos



Fuente: Autor del Proyecto

Para el despacho por ventanilla, la herramienta que sirve para realizar el seguimiento es WAS, una vez seleccionado debe ingresar el almacenista en los terminales pc su usuario y contraseña como lo indica la figura.

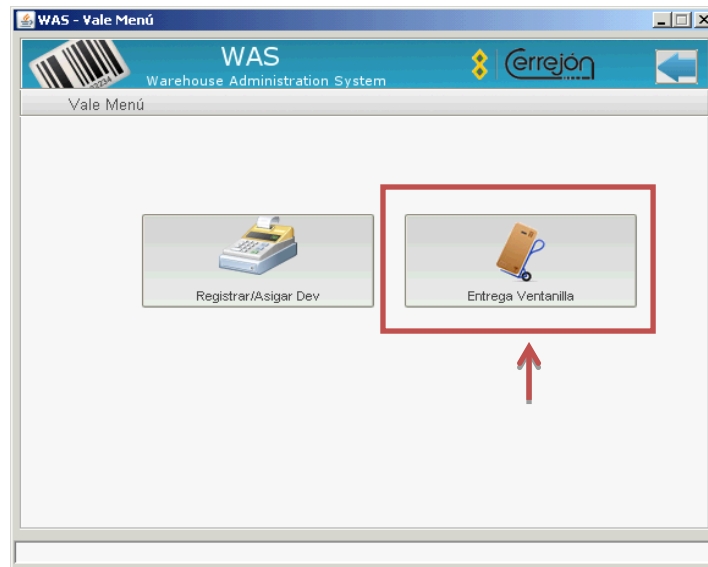
Figura . Interface de WAS



Fuente: Autor del Proyecto

Una vez el almacenistas haya ingresado con su cuenta, escoge la opción del despacho de materiales.

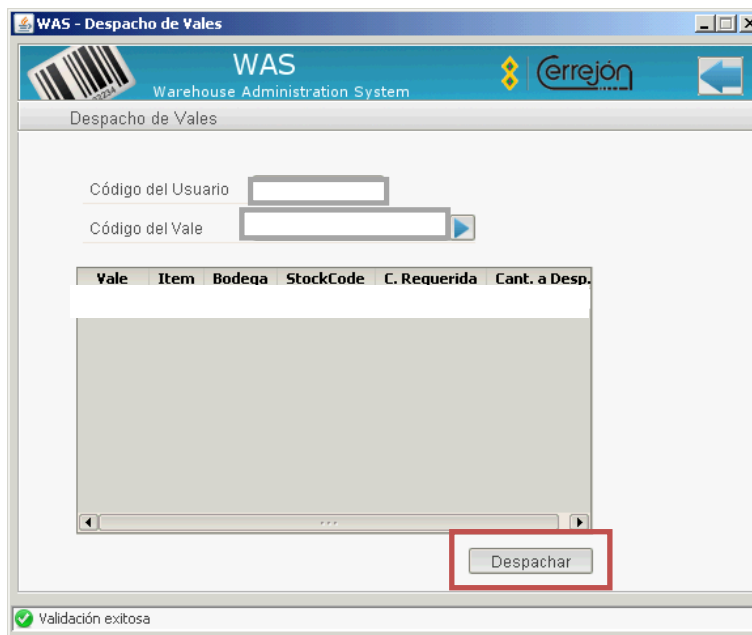
Figura. Interface de WAS



Fuente: Autor del Proyecto

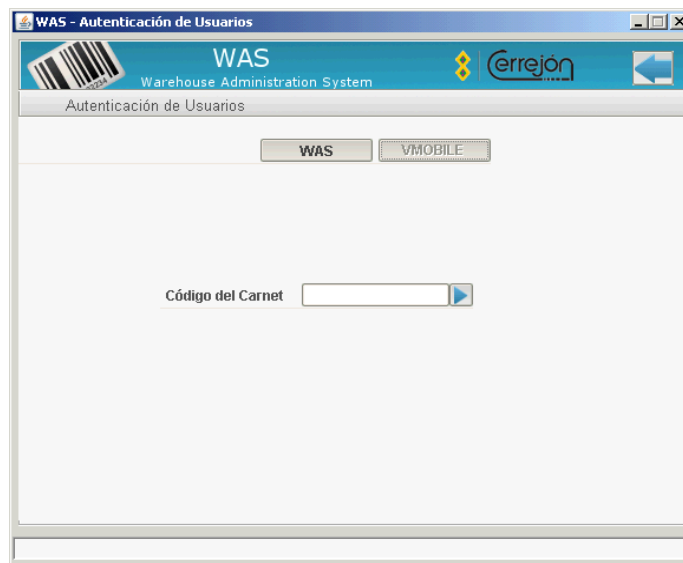
Luego, al ingresar el código del usuario y el código del vale, el sistema muestra la información recopilada del vale, el almacenista confirma y selecciona *despachar*.

Figura. Interfaz WAS



Fuente: Autor del Proyecto

Figura . Interface de VALES MOBILE

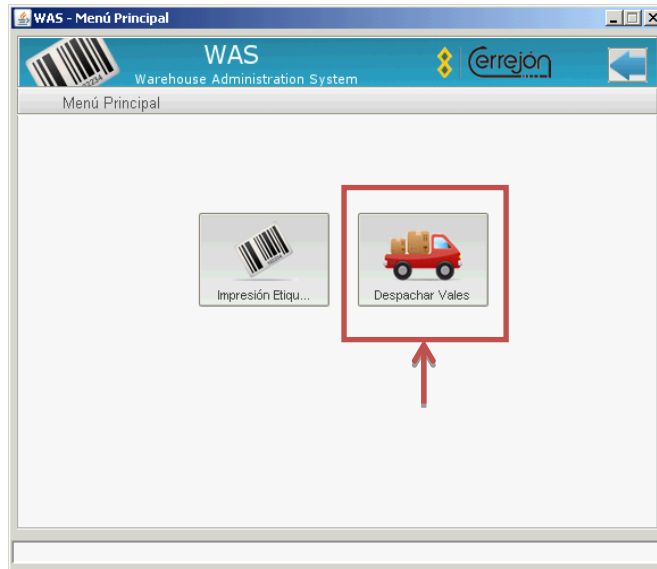


Fuente: Autor del Proyecto

VALES MOBILE es la aplicación que realiza el seguimiento a la entrega de materiales por recorrido interno de patinador mediante el recurso de las “Pocket

PC". Cuando el patinador ingresa en este módulo debe digitar el número de su carnet, luego cuando se encuentre en los hangares realizando la entrega, escanea el código de barra del vale e ingresa los datos del cliente.

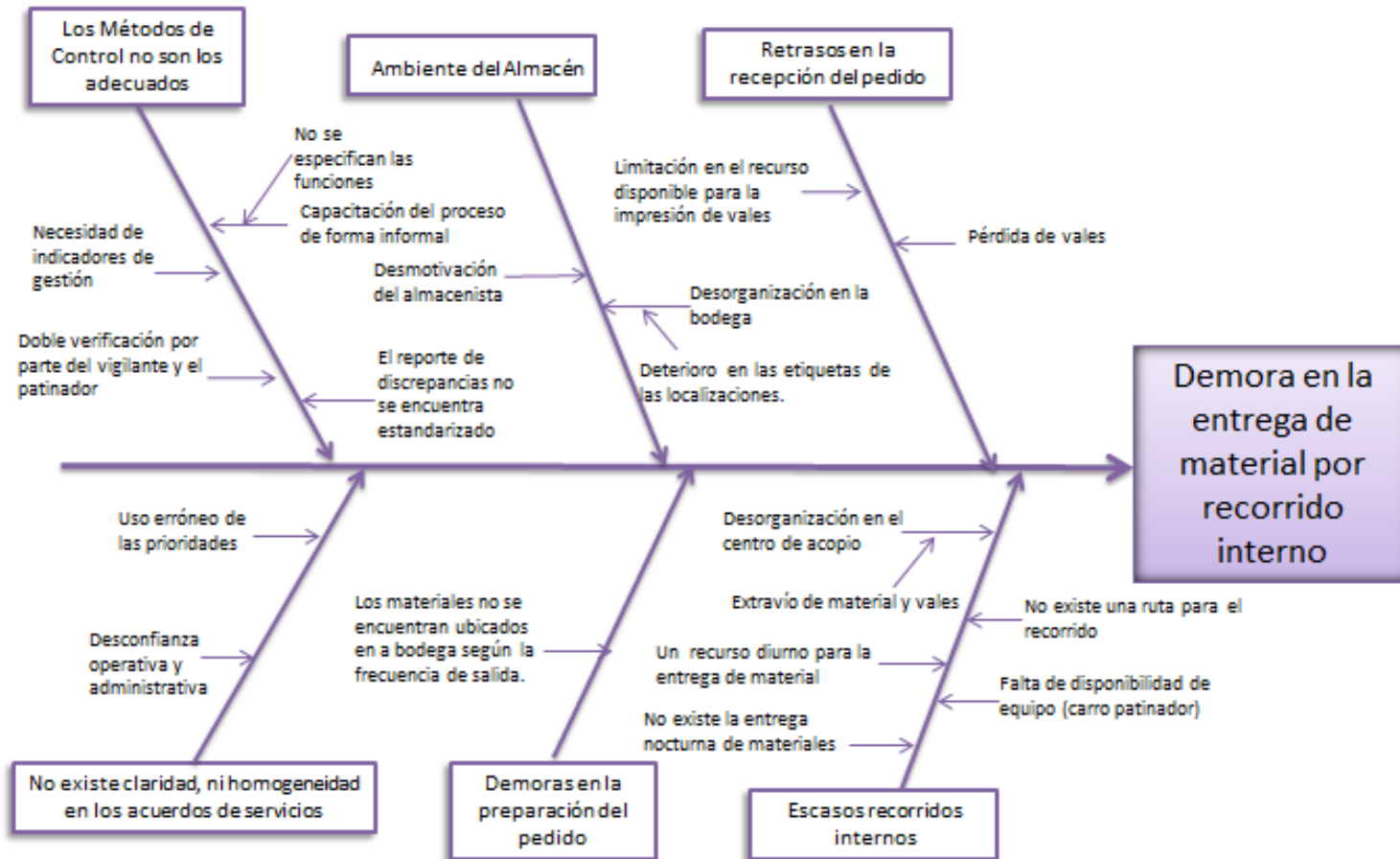
Figura . Interfaz VALES MOBILE



Fuente: Autor del Proyecto

## ANEXO 15. DIAGRAMA ISHIKAWA DEL DESPACHO DE MATERIALES Y COMPONENTES.

Diagrama Causa-Efecto para la Demora en la Entrega de Material



Fuente: Autor del Proyecto

## ANEXO 16. ACUERDO DE SERVICIO UNIFICADO

	<b>ACUERDO DE SERVICIO ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE MATERIALES Y SERVICIOS Y MANTENIMIENTO</b>	Código:  Versión: 2 Fecha: Junio de 2012

### ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO (ANS) ENTRE MATERIALES Y SERVICIOS Y MANTENIMIENTO

Con éste documento se formaliza el acuerdo entre las partes definidas a continuación para establecer las condiciones básicas que regulen y definan la forma como se van a suministrar los servicios de entrega y recolección de materiales y/o componentes en términos del cumplimiento de sus especificaciones, tratamiento de los reclamos, horario de atención y el manejo de comunicaciones e interfaces entre los departamentos.

\* Proveedor: **Materiales y servicios :División de Administración de Inventario y Almacén**

\* Cliente: **Mantenimiento**

**NOMBRE DEL SERVICIO:** Entrega de materiales.

Generalidades del Servicio		
Características del servicio	Responsabilidades del proveedor	Responsabilidades del cliente
Este documento incluye la especificación de los servicios del almacén para el departamento de Mantenimiento y sus diferentes superintendencias, el cual permitirá conocer las condiciones necesarias para el suministro de materiales y componentes desde la bodega hasta las instalaciones de los clientes.  <b>ENTREGA DE MATERIALES</b>  *El servicio de entrega está definido los 7 días de la semana, las 24	Asegurar el cumplimiento de las normas, procedimientos y reglas de seguridad, salud y medio ambiente durante la prestación del servicio.  Entregar el material y/o componentes solicitados eficientemente, en buen estado y en los tiempos pactados.	Asignar adecuadamente las prioridades según la urgencia de la entrega.  El cliente debe contactarse con el supervisor de atención al cliente.

<b>Generalidades del Servicio</b>		
<b>Características del servicio</b>	<b>Responsabilidades del proveedor</b>	<b>Responsabilidades del cliente</b>
<p>horas del día.</p> <p>* El servicio de despacho de repuestos inicia con la solicitud del material por parte del cliente y finaliza con la entrega en el sitio requerido.</p> <p>*El servicio de entrega solo se suspende si hay suspensión de operaciones en el cerrejón.</p> <p>El tiempo de entrega estará sujeto a lo definido para cada prioridad establecida como se relaciona a continuación :</p> <p><u>Prioridad IO:</u></p> <p><b>Definición:</b> son aquellas partes necesarias para un equipo down en campo cuya ubicación implica algún riesgo para la operación en seguridad, salud o medio ambiente.</p> <p>El material se entregará inmediatamente.</p> <p><u>Prioridad O1 (ventanilla):</u></p> <p><b>Definición:</b> son aquellas partes solicitadas por emergencia, que permitan dejar inoperativo un equipo de manera inmediata.</p> <p>Almacén entregará el material por ventanilla dentro de los siguientes 35 minutos con un máximo de 3 ítems después de aprobado/impreso el pedido.</p> <p><u>Prioridad O1:</u></p> <p><b>Definición:</b> son aquellas partes solicitadas por emergencia, que permitan dejar inoperativo un equipo de manera inmediata y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patín en los talleres permanentes.</p> <p>Entrega de repuestos y materiales a los talleres internos, una vez solicitado el material será entregado en 5,1 horas con máximo 3 ítems.</p>	<p>Informar al cliente en el caso de que el renglón del ítem a despachar se encuentre en cero, exponiendo la no disponibilidad o en su defecto devolver el vale al solicitante.</p> <p>Entregar el material solicitado de acuerdo al sistema FIFO (primero en entrar, primero en salir), en aquellos materiales que tienen fecha de vencimiento para su uso.</p> <p>Informar al cliente, cuando se tengan inconvenientes para el despacho de materiales ya sea a través de vía telefónica o por radio.</p> <p>Mantener las partes y componentes debidamente preservados y conservados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, proveedores, solicitudes del cliente y grupos de trabajos, para mantenerlos en buen estado.</p>	<p>Debe informar en el vale al momento de la solicitud si se tiene conocimiento de componentes que se encuentren en cero y hayan existencias en reconstrucción, para que el líder de despacho coordine efectivamente el traslado del componente hasta el sitio de entrega del material. El registro en el sistema de los documentos soporte son responsabilidad del área de Recibo Reconstrucción.</p>

Generalidades del Servicio				
<b>Características del servicio</b>		<b>Responsabilidades del proveedor</b>		<b>Responsabilidades del cliente</b>
<p><u>Prioridad 03:</u></p> <p><b>Definición:</b> Son aquellas partes requeridas para ejecutar las labores de mantenimiento normales y son entregadas de acuerdo a los recorridos del patinador en los Talleres permanentes.</p> <p>Almacén entregará el material en los lugares solicitados por los clientes, a través de los diferentes recorridos del patinador. Estos recorridos se realizarán cada 6 horas con un máximo total de 15 ítems en talleres.</p> <p><u>Prioridad 04:</u></p> <p><b>Definición:</b> son aquellos pedidos planeados requeridos para ejecutar tareas de mantenimiento planeadas con anticipación.</p> <p>Almacén entregará el material en los recorridos programados del patinador. Esta prioridad debe usarse para pedidos programados con tiempo de entrega superior a 12 horas y contempla las solicitudes que contengan de 16 ítems en adelante.</p>				
Roles				
<b>Responsable del servicio</b>		<b>Revisor de retroalimentaciones</b>		<b>Departamento cliente</b>
Lewing Lizcano Luis Fernando Ovalle Ext. 5332 Canal SIST&MAT.		Lewing Lizcano Luis Fernando Ovalle Ext. 5332 Canal SIST&MAT.		Mantenimiento y las superintendencias de acarreo, cargue, equipo auxiliar, logística, reconstrucción motores, tractores y soldadura.
KPIs				
Nombre del KPI	RANGO	Unidad de medida	Tendencia deseable del KPI	Forma de cálculo
Tiempo de entrega por recorrido	4,02-5,51	Horas (h)	Decreciente	Tiempo promedio de hora cliente
Digitadores				
sección para diligenciar la información las personas encargadas de reportar la información mensual de los KPIs en la herramienta de registro				
<b>Digitador principal</b>			<b>Digitador secundario</b>	
Zeida López			Lewing Lizcano/Luis Ovalle	
Mapa Corporativo de Procesos (MCP)				
sección para diligenciar la información de la ubicación del servicio en el Mapa Corporativo de Procesos				

Generalidades del Servicio				
Características del servicio		Responsabilidades del proveedor		Responsabilidades del cliente
<b>Categoría en el MCP:</b>	ADMINISTRACIÓN	<b>Eslabón en el MCP:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RECOLECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE DEVOLUCIONES</li> <li>• RECORRIDO DE ENTREGA DE MATERIALES A LOS CLIENTES</li> <li>• DESPACHO DE MATERIALES</li> </ul>	
<b>Proceso en el MCP:</b>	DESPACHO DE REPUESTOS	<b>Sub-Proceso en el MCP:</b>	-	

**Dueño delos servicios:** Marco VelezExt. 5675Cel.316 4733831

**Contactos:**

Nombre	Cargo	Extensión
Javier Noriega	Planeador Tractores de Llantas	5737
Rafael Mendoza	Planeador de Reconstrucción Hidráulica	5155
David Pineda	Supervisor de Reconstrucción Hidráulica	5120
Carlo Rojas Novoa	Supervisor del Taller de HidráulicaReco. Cilindros	5228
Myriam Blanco	Planeador de Palas Eléctricas	5092
Cesar Pira	Supervisor Bodega de Recibo	5325
Jeremias Cuello	Supervisor de talleres de Llantas	5214
Alberto Gonzalez	Supervisor de Máquinas y Herramientas	5652
William Niño	Supervisor de Reconstrucción Motores	5352
Avelino Roca	Supervisor de Reconstrucción Eléctrica	5351

**Revisores:**

Nombre	Cargo
Alejandro Solano	Superintendente de Soldadura-Tractores
Miguel Barrios	Superintendente de Logística
Alix López	Superintendente de Equipo Auxiliar
Manuel Uribe	Superintendente de Reconstrucción Motores
Leonardo Salcedo	Superintendente de Cargue
Luis F. Hoyos	Superintendente de Acarreo

**Aprobadores del Acuerdo de Servicio:**

Nombre aprobador	Cargo

Marco Velez Juan Carlos Consuegra	Superintendente de Administración Inventario, Operación de Almacén y Excedentes. Gerente de Mantenimiento
--------------------------------------	--


Notas:

1. La gestión de retroalimentaciones de los servicios se llevará a cabo por medio del sistema corporativo definido para tal fin (<http://lmnapp44/bpmansons>). El Proveedor hará seguimiento a la retroalimentación e implementación de las acciones hasta el cierre de la misma.
2. Este ANS tendrá una vigencia de dos años, a partir de la fecha de aprobación del documento en on-base. Cualquier actualización del mismo se debe hacer a través de on-base.

## Anexo1. HOJA DE VIDA DEL INDICADOR

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre	Tiempo de entrega de material por recorrido
Objetivo	Mide el tiempo de entrega del material por recorrido interno, desde la aprobación del vale por el centro de costos, hasta el despacho al cliente.
Meta	4,02 horas
Fórmula	$Tiempo\ de\ entrega\ de\ material\ por\ recorrido = \frac{\sum_{i=1}^n\ Horas\ cliente}{n}$
Unidad de Medida	Horas (h)
Fuente de Información	Reporte diario descargado de Vales Mobile, el cual es alimentado por los datos obtenidos por la captura del código de barras de las Pocket PC.
Área de Toma de Datos	Almacén y talleres permanentes
Periodicidad	Diaria
Análisis y Control	Semanal
Responsable	Supervisor del Almacén
Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Con las propuestas de rediseñar el centro de acopio, el uso de canastillas y rediseño del centro de acopio</li> <li>*Aumento de frecuencia de los recorridos</li> <li>*uso de pocket en el proceso de recolección</li> <li>*aprovechamiento de zonas cercanas para almacenar material del alta rotación</li> <li>* la señalización adecuada de la bodega central.</li> </ul>

**ANEXO 17. INFORMACIÓN ADICIONAL PARA EL MANUAL DE  
ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS**

	<b>MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO DE OPERACIONES Y ALMACÉN</b>	<b>MAI-040-030</b>
	<b>DESPACHO DE MATERIALES POR PROCESO INTERNO</b>	Capítulo : Generalidades Versión : 06, Fecha: Junio 2012
<b>1. Identificación del Cargo</b>		
<p> <b>Nombre:</b> Supervisor de la Bodega  <b>Naturaleza del cargo:</b> Administrativo  <b>Cargo a quien reporta:</b> Superintendente de División  <b>No. De cargos iguales:</b> 2  <b>Cargos que supervisa:</b> Almacenistas y empleados contratistas de la bodega  <b>Departamento:</b> Materiales y Servicios  <b>Horario de trabajo:</b> 6:00am -6:00 pm turno de trabajo 4 días de trabajo por 4 de descanso.                 </p>		
<b>2. Misión del cargo</b> Analizar y controlar el proceso de entrega de materiales.		
<b>3. Funciones del cargo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderar y dirigir todas las labores de la bodega central.</li> <li>• Hacer cumplir y mantener actualizados los procesos, manuales, formatos y acuerdos de servicio.</li> <li>• Tomar las decisiones de mayor relevancia para el negocio.</li> <li>• Coordinar y distribuir el trabajo y las funciones del personal.</li> <li>• Vigilar las actividades de los almacenistas líderes, colíderes, almacenistas y personal contratista e impartirles órdenes e instrucciones con miras al cumplimiento de objetivos.</li> <li>• Establecer las herramientas necesarias para la ejecución y control de las entregas de materiales.</li> <li>• Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes de otros departamentos y supervisores del grupo de recibo (proveedores) para mantener el buen funcionamiento del negocio.</li> <li>• Coordinar y programar jornadas de aseo de la bodega central y a las oficinas.</li> <li>• Velar por el buen funcionamiento de equipos, instrumentos y elementos de servicio bajo su cuidado.</li> </ul>		

- Manejar los problemas o conflictos que se presenten a nivel operativo.
- Propiciar el trabajo en equipo y la actualización en conocimiento del personal de logística.
- Aprobar la contratación de personal.

#### **4. Especificaciones del Cargo:**

##### **4.1. Perfil Ocupacional:**

- Título universitario en Administración, Ingeniería, Economía o carreras afines.
- Especialización, cursos o diplomados en logística, sistemas de calidad y administración de inventarios.
- Experiencia de por lo menos 2 años en el área de logística, manejo de personal y planeación.

##### **4.2. Competencias:**

- Integridad
- Comunicación
- Capacidad de planeación y organización
- Orientación a resultados
- Dirección de grupo de personas
- Toma de decisiones

##### **4.3. Habilidades:**

- Excelentes relaciones interpersonales
- Conocimientos sobre logística
- Capacidad de liderazgo e influencia en los demás
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Adecuado manejo del tiempo
- Manejo del inglés
- Buen desempeño en sistemas
- Calidad y puntualidad en su trabajo.

#### **5. Indicadores de desempeño:**

- Rotación de personal.
- Tiempo de entrega
- Nivel de servicio
- Evaluación de desempeño ascendente.

<p><b>1. Identificación del Cargo</b></p> <p><b>Nombre:</b> Almacenista Líder  <b>Naturaleza del cargo:</b> Técnico  <b>Cargo a quien reporta:</b> Supervisor de Bodega  <b>No. De cargos iguales:</b> 3  <b>Cargos que supervisa:</b> ninguno  <b>Departamento:</b> Materiales y Servicios  <b>Horario de trabajo:</b> 6:00am -6:00 pm turno de trabajo 4 días de trabajo por 4 de descanso.</p>
<p><b>2.Misión del cargo</b></p> <p>Asistencia a la gestión administrativa que se realiza en la bodega central, en cuanto al análisis de discrepancias, mantiene permanente comunicación con los clientes y toma acciones que permiten despachos urgentes documentados provisionalmente, cuando el proceso de impresión tiene demoras.</p>
<p><b>3. Funciones del cargo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar las inconsistencias que se presentan en el proceso de despacho.</li> <li>• Hacer cumplir y mantener actualizados los procesos, manuales, formatos y acuerdos de servicio.</li> <li>• Tomar las decisiones cuando el supervisor no se encuentra presente.</li> <li>• Crear y mantener buenas relaciones con los clientes.</li> <li>• Velar por el buen funcionamiento de equipos, instrumentos y elementos de servicio bajo su cuidado.</li> <li>• Manejar los problemas o conflictos que se presenten a nivel operativo.</li> </ul>
<p><b>4. Especificaciones del Cargo:</b></p> <p><b>4.1. Perfil Ocupacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios técnicos reconocidos por el estado.</li> <li>• Estudios en sistemas, atención al cliente y contabilidad.</li> <li>• Experiencia de por lo menos 2 años en cargos similares.</li> </ul> <p><b>4.2. Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación al logro de objetivos</li> <li>• Calidad en el trabajo</li> <li>• Empoderamiento</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Actitud hacia las normas</li> </ul>

- Trabajo bajo presión

**4.3. Habilidades:**

- Ser ordenado y saber priorizar las actividades
- Habilidad para relacionarse con los demás
- Adaptación al cambio
- Habilidad numérica y analítica
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Adecuado manejo del tiempo
- Conocimientos en sistemas
- Calidad y puntualidad en su trabajo.

**5. Indicadores de desempeño:**

- Evaluación de desempeño
- Quejas y reclamos

**1. Identificación del Cargo**

**Nombre:** Almacenista colíder

**Naturaleza del cargo:** Técnico

**Cargo a quien reporta:** Supervisor de Bodega

**No. De cargos iguales:** 5

**Cargos que supervisa:** ninguno

**Departamento:** Materiales y Servicios

**Horario de trabajo:** 6:00am -6:00 pm turno de trabajo 4 días de trabajo por 4 de descanso.

**2.Misión del cargo**

Asistencia al supervisor de la bodega y apoyo a la gestión operativa, mediante la recolección de los materiales ubicados en zonas restringidas.

**3. Funciones del cargo**

- Cumplir con los procesos, actividades y manuales.
- Toma de decisiones cuando el supervisor ni el almacenista líder se encuentren disponibles.
- Recolectar el material ubicado en las áreas restringidas de la bodega central
- Responsabilizarse por las existencias y la calidad del material almacenado en las áreas restringidas.
- Entrega de materiales al cliente.

- Velar por la optimización y el cuidado de los recursos a su cargo.

#### **4. Especificaciones del Cargo:**

##### **4.1. Perfil Ocupacional:**

- Estudios técnicos reconocidos por el estado.
- Estudios en atención al cliente, manejo de bodegas, despacho de productos y transporte de mercancía
- Experiencia de por lo menos 1 año en cargos similares.

##### **4.2. Competencias:**

- Honestidad
- Calidad en el trabajo
- Empoderamiento
- Esfuerzo adicional
- Actitud hacia las normas

##### **4.3. Habilidades:**

- Ser ordenado y saber priorizar las actividades
- Habilidad para relacionarse con los demás
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Adecuado manejo del tiempo
- Calidad y puntualidad en su trabajo.

#### **5. Indicadores de desempeño:**

- Evaluación de desempeño

#### **1. Identificación del Cargo**

**Nombre:** Almacenista (cerrejón-contratista)

**Naturaleza del cargo:** Operativo

**Cargo a quien reporta:** Supervisor de Bodega

**No. De cargos iguales:**23

**Cargos que supervisa:** ninguno

**Departamento:** Materiales y Servicios

**Horario de trabajo:** 6:00am -6:00 pm turno de trabajo 4 días de trabajo por 4 de descanso.

#### **2.Misión del cargo**

Apoyo a la gestión operativa, mediante la recolección y entrega de los materiales,

y digitación de vales.

### **3. Funciones del cargo**

- Cumplir con los procesos, actividades y manuales.
- Recolectar el material ubicado en las diferentes áreas de la bodega central
- Armar los pedidos para entregar de materiales al cliente.
- Velar por la optimización y el cuidado de los recursos a su cargo.
- Colaborar en la limpieza, organización de la bodega y con la ubicación correcta de los materiales en los diferentes estantes, cajones y estibas.
- Asistir a las actividades programadas para las capacitaciones sobre temas relevantes del proceso o, para la integración con todo el personal.

### **4. Especificaciones del Cargo:**

#### **4.1. Perfil Ocupacional:**

- Bachiller graduado de una institución reconocida por el estado.
- Estudios en atención al cliente, manejo de bodegas, despacho de productos y transporte de mercancía
- Experiencia de por lo menos 1 año en cargos similares.

#### **4.2. Competencias:**

- Honestidad
- Calidad en el trabajo
- Empoderamiento
- Esfuerzo adicional
- Actitud hacia las normas
- Atención al detalle

#### **4.3. Habilidades:**

- Habilidad para trabajar en equipo
- Velar por los intereses de la empresa
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Orden para el manejo adecuado del tiempo y de las tareas asignadas.
- Calidad y puntualidad en su trabajo.

### **5. Indicadores de desempeño:**

- Evaluación de desempeño

<p><b>1. Identificación del Cargo</b></p> <p><b>Nombre:</b> Vigilante  <b>Naturaleza del cargo:</b> Operativo  <b>Cargo a quien reporta:</b> Supervisor de Bodega  <b>No. De cargos iguales:</b> 3  <b>Cargos que supervisa:</b> ninguno  <b>Departamento:</b> Materiales y Servicios  <b>Horario de trabajo:</b> 6:00am -6:00 pm turno de trabajo 4 días de trabajo por 4 de descanso.</p>
<p><b>2.Misión del cargo</b></p> <p>Revisión, verificación y control del material y personal que entre y sale de la bodega central.</p>
<p><b>3. Funciones del cargo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con los procesos, actividades y manuales.</li> <li>• Verifica contra vale 100% de los materiales despachados</li> <li>• Velar por la optimización y el cuidado de los recursos a su cargo.</li> <li>• Informa las inconsistencias y desviaciones del proceso al supervisor.</li> <li>• Colaborar en la limpieza, organización de la bodega y con la ubicación correcta de los materiales en los diferentes estantes, cajones y estibas.</li> <li>• Asistir a las actividades programadas para las capacitaciones sobre temas relevantes del proceso o, para la integración con todo el personal.</li> </ul>
<p><b>4. Especificaciones del Cargo:</b></p> <p><b>4.1. Perfil Ocupacional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachiller graduado de una institución reconocida por el estado.</li> <li>• Estudios en atención al cliente, manejo de bodegas, despacho de productos y transporte de mercancía</li> <li>• Experiencia de por lo menos 1 año en cargos similares.</li> </ul> <p><b>4.2. Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad</li> <li>• Calidad en el trabajo</li> <li>• Empoderamiento</li> <li>• Esfuerzo adicional</li> <li>• Actitud hacia las normas</li> <li>• Atención al detalle</li> </ul>

**4.3. Habilidades:**

- Habilidad para trabajar en equipo
- Velar por los intereses de la empresa
- Capacidad de trabajar bajo presión
- Orden para el manejo adecuado del tiempo y de las tareas asignadas.
- Calidad y puntualidad en su trabajo.

**5. Indicadores de desempeño:**

- Evaluación de desempeño

## ANEXO 18. COSTOS DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Tabla. Costos de implementación propuestas del proceso de recepción

Propuesta	ítem	Valor unitario	Cantidad requerida	Costo
Uso de pocket para la recolección de materiales	Motorola Pocket MC7090	\$3'378.600	5 unidades	\$16'893.000
Total Inversión				\$16'893.000

Fuente: Autor del proyecto

Tabla. Costos de implementación propuestas del proceso de preparación

Propuesta	Ítem	Valor unitario	Cantidad	Costo
Señalización de la bodega	Etiqueta con bolsilla plástica	\$ 100	71.635 unidades	\$7'163.500
Total Inversión				\$7'163.500

Fuente: Autor del proyecto

Tabla. Costos de implementación propuestas del proceso de entrega

Propuesta	ítem	Valor unitario	Cantidad requerida	Costo
Disminución de tiempos, mediante el aumento del número de recorridos; mediante 2 patinadores adicionales	Contratación de personal contratista	\$2'349.521	2 unidades	\$4'699.042
	Motorola Pocket MC7090	\$3'378.600	2 unidades	\$6'757.200
Rediseño del centro de acopio	Estante	\$6'891.386	1 unidad	\$6'891.386
	Etiqueta	\$3.000	7 unidades	\$21.000
Organización/consolidación los repuestos por pedidos/clientes utilizando canastillas, eliminando la doble revisión de vales.	Canastilla plástica	\$9.000	40 unidades	\$360.000
	Etiqueta	\$ 1.000	40 unidades	\$40.000
Total Inversión				\$18'768.628

Fuente: Autor del proyecto

# ANEXO 19. PRESENTACIÓN SOBRE LA VISITA INDUSTRIAL A COLMOTORES S.A.



**Cerrejón**  
Minería responsable

**Visita Colmotores S.A.**  
Proceso de despacho y entrega de materiales  
Junio 21/2012



**Información general**

- Se entregan repuestos en todo el país y a la línea de ensamble ubicada en Bogotá
- Entregan 4.000 ítems diarios
- La dimensiones de la bodega corresponde a 12500 metros<sup>2</sup>
- Manejan al rededor de 100.000 referencias
- La bodega se divide en 3 zonas dependiendo del volumen del producto: bines, semibulk (racks) y bulk
- Manejan un área llamada Golden Zone, donde se localizan los productos de alta frecuencia






**Flujo del proceso**






Recibo y Localización

- El principal criterio de reaprovisionamiento corresponde a los materiales que se encuentren en cero en la bodega.
- Existe un área de recibo desde donde no se entrega material porque no está ingresado en el sistema.
- Se arman kits (APL) en el área de recibo para facilitar su movilización y entrega.






Despacho


- Impresión de vales se realiza por ciclos (por prioridad, área y ubicación).
- Los materiales se encuentran almacenados en niveles bajos de la estantería, mientras que los niveles altos se utilizan para almacenar grandes volúmenes de estos mismos productos con los que se reabastecen los niveles bajos de picking.
- La recolección de materiales se realiza a pie con carros metálicos y sin tecnología.
- Etiquetas en bolsillos plásticos.
- Tablero de control para el seguimiento de los recorridos de los almacenistas

Nota: En 20 minutos los almacenistas recorren 20 ítems.

Organización

- Existe una zona y personal dedicado exclusivamente a consolidar los pedidos por cliente.
- En esta área trabajan 10 personas





207

## Entrega

- El patín sólo entrega (no carga ni revisa material), utilizando un carro al que se añade una estructura metálica (semejante a un vagón) donde se enganchan los repuestos a entregar.
- Disponen de Triciclos con canastillas para las entregas de emergencias.
- Tablero de control para seguimiento del número de entregas de los patinadores.
- Cuentan con 8 patinadores



[www.errejon.com](http://www.errejon.com)

## Mantenimiento/ Organización del almacén

- Existe un proceso de mantenimiento del almacén con 10 personas el cuál se encarga de:
  - Conserva el área llamada Golden Zone, donde están ubicados los ítems de alta frecuencia
  - Reaprovisiona las zonas de picking de niveles bajos con el material ubicado en otras zonas.
  - Soluciona las discrepancias en tiempo real. (Cuando el almacenista encuentra un faltante presiona un timbre y llena una tarjeta para que el equipo de mantenimiento se encargue).



[www.errejon.com](http://www.errejon.com)

## Administración

- Equipo de Analistas:
  - Recibo de material
  - Discrepancias
  - Control de ciclos
  - Reabastecimientos y traslado
  - Facturación y Reclamos

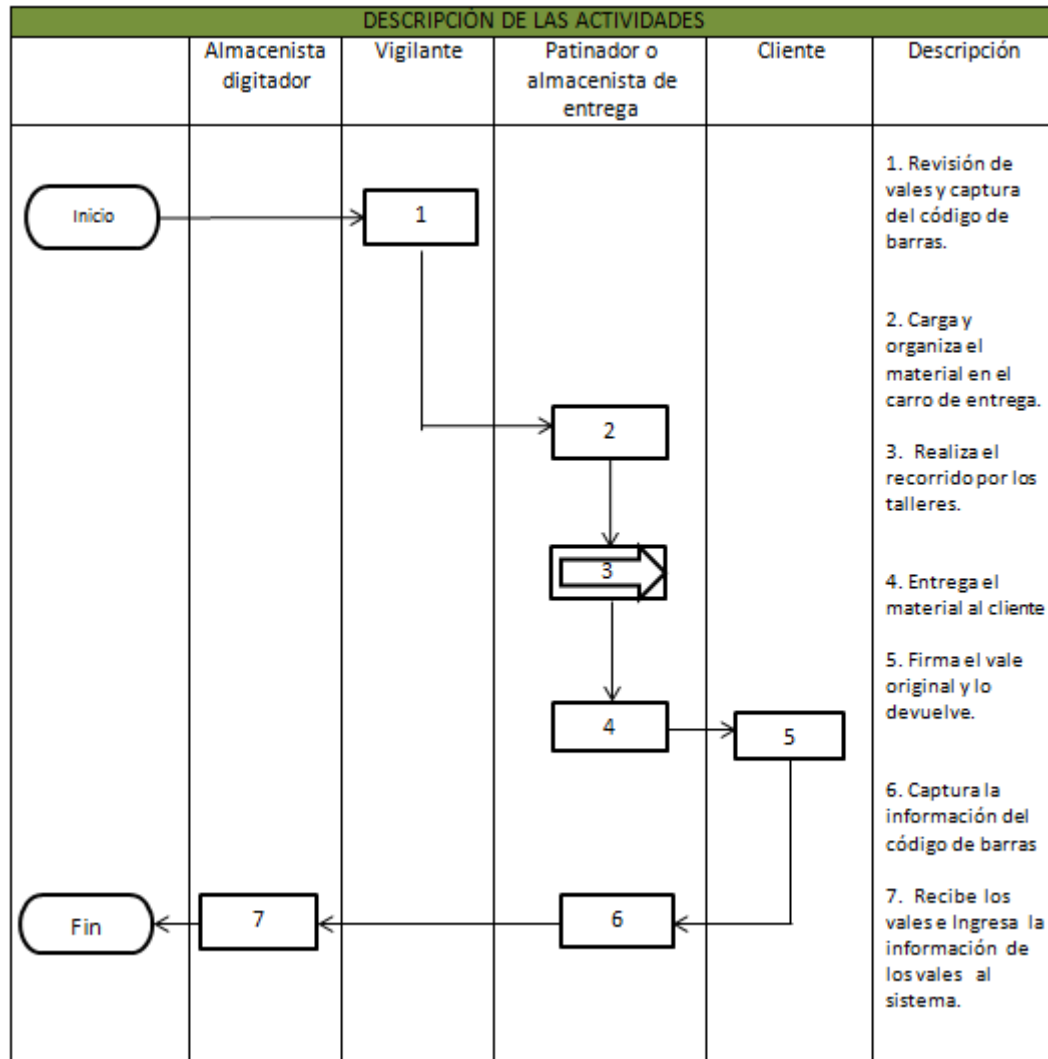


[www.errejon.com](http://www.errejon.com)

# GRACIAS

[www.errejon.com](http://www.errejon.com)

## ANEXO 20. MODIFICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO



## ANEXO 21. TOMA DE DATOS PARA DETERMINAR EL ESTADO INICIAL DE LOS INDICADORES

Tabla. Toma de datos para el indicador Tiempo de recolección

DÍA	Total Tiempo de recolección (h)	Número de vales	Indicador tiempo de recolección (h)	Indicador horas (promedio )
21	310	214	1,45	1,4
22	524	314	1,67	
23	250	167	1,50	
24	505	297	1,70	
25	218	325	0,67	

Fuente: Autor del proyecto

Tabla. Toma de datos para el indicador Tiempo de espera por patín

DÍA	Tiempo vigilante	Tiempo revisión	Total Tiempo de espera por patín (h)	Número de vales	Indicador tiempo que espera un material por patín (h)	Indicador horas (promedio )
12	464	524	988	325	3,04	3
13	336	379	715	232	3,08	
14	458	517	975	320	3,04	
15	382	430	812	277	2,93	
16	327	368	695	238	2,91	

Fuente: Autor del proyecto

Tabla. Toma de datos para el indicador Tiempo de entrega al cliente

DÍA	Total Tiempo de entrega por recorrido (h)	Número de vales	Indicador tiempo de entrega por recorrido (h)	Indicador horas (promedio )
5	1.797	345	5,21	5,1
6	1.300	236	5,51	
7	1.773	332	5,34	
8	1.477	271	5,45	
9	1.264	314	4,02	

Fuente: Autor del proyecto


## ANEXO 22. HOJA DE VIDA DE LOS INDICADORES

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre</b>	Tiempo de recolección
<b>Objetivo</b>	Medir el tiempo de la recolección de un material, desde la aprobación del vale originado por el cliente, hasta la captura del código de barras del vale por los terminales PC
<b>Meta</b>	0,67 horas
<b>Fórmula</b>	$Tiempo\ de\ recolección = \frac{\sum_{i=1}^n(tiempo\ recolección)}{n}$
<b>Unidad de Medida</b>	Horas (h)
<b>Fuente de Información</b>	Reporte diario descargado de Vales Mobile, el cual es alimentado por los datos obtenidos por la captura del código de barras del terminal PC
<b>Área de Toma de Datos</b>	Bodega Central
<b>Periodicidad</b>	Diaria
<b>Análisis y Control</b>	semanal
<b>Responsable</b>	Supervisor del Almacén
<b>Estrategia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Con las propuestas del aprovechamiento de zonas cercanas para ubicar material con demanda alta</li> <li>* la señalización adecuada de la bodega central</li> <li>* uso de pocket para el proceso de recolección.</li> </ul>



CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre</b>	Tiempo de espera por patín
<b>Objetivo</b>	Medir el tiempo que espera el material en el centro de acopio, desde que es despachado por el almacenista recolector, hasta que el patinador captura la información del código de barras en el vale para iniciar su cargue en el carro.
<b>Meta</b>	2,91
<b>Fórmula</b>	$\text{Tiempo de espera por patín} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{tiempo de vigilante} + \text{tiempo revisión})}{n}$
<b>Unidad de Medida</b>	Horas (h)
<b>Fuente de Información</b>	Reporte diario descargado de Vales Mobile, el cual es alimentado por los datos obtenidos por la captura del código de barras de las Pocket PC.
<b>Área de Toma de Datos</b>	Bodega Central
<b>Periodicidad</b>	Diaria
<b>Análisis y Control</b>	Semanal
<b>Responsable</b>	Supervisor del Almacén
<b>Estrategia</b>	*Con las propuestas del rediseño del centro de acopio, el uso de canastillas, eliminar la doble revisión *Aumento de la frecuencia de recorrido

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
<b>Nombre</b>	Tiempo de entrega de material por recorrido
<b>Objetivo</b>	Mide el tiempo de entrega del material por recorrido interno, desde la aprobación del vale por el centro de costos, hasta el despacho al cliente.
<b>Meta</b>	4,02 horas
<b>Fórmula</b>	$\text{Tiempo de entrega de material por recorrido} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Horas cliente}}{n}$
<b>Unidad de Medida</b>	Horas (h)
<b>Fuente de Información</b>	Reporte diario descargado de Vales Mobile, el cual es alimentado por los datos obtenidos por la captura del código de barras de las Pocket PC.
<b>Área de Toma de Datos</b>	Almacén y talleres permanentes
<b>Periodicidad</b>	Diaria
<b>Análisis y Control</b>	Semanal
<b>Responsable</b>	Supervisor del Almacén
<b>Estrategia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Con las propuestas de rediseñar el centro de acopio, el uso de canastillas y rediseño del centro de acopio</li> <li>*Aumento de frecuencia de los recorridos</li> <li>*uso de pocket en el proceso de recolección</li> <li>*aprovechamiento de zonas cercanas para almacenar material del alta rotación</li> <li>* la señalización adecuada de la bodega central.</li> </ul>

## ANEXO 23 MATRIZ RANKING DE SELECCION

	FORMATO MATRIZ DE RANKEO DE SOLUCIONES	ANEXO 24 DEL PRESENTE TRABAJO. Versión 1, 2012/06/04
MATRIZ DE RANKEO DE SOLUCIONES		

Título del Proyecto:	Mejoramiento del Proceso Logístico de Despacho de Materiales para la empresa Carbones del Cerrejón Limited
Fecha de Elaboración:	Junio 4 de 2012

Etapa del Proceso	Soluciones Potenciales	Beneficio Potencial	Cálculo	Comentario	Impacto en hrs de entrega mes				Tiempo de Implementación (meses)	Costo (Escala 1 a 10), 10 es menos costoso	Riesgo	TOTAL	
					1	2	3	4					
					Tiempo de recurso - Hrs	No. de ciclos adicionales	Capacidad adicional	Items adicionales entregados / buscados					
1	Recepción/ preparación  	Implementación de Vales Mobile y terminales portátiles en el proceso de recolección -Evitar desplazamiento a buscar vales -Facilitar asignación de trabajos -Centralizar y controlar el proceso de recolección de materiales -Generar recorridos por ubicación independiente del vale al que pertenezcan	Impacto positivo en tiempos de búsqueda, demora por impresión y evitar la pérdida de los vales	-Tiempo en búsqueda de vales -Organización de las rutas -Beneficios del control -Productividad actual -Proceso mas organizado sin vales	-3 minutos organizando rutas y recogiendo vales - 1 minuto digitando -1 minuto por organización y control -Nuevo tiempo de ciclo: 24 (29 min - 5 min)	40	100	21%	1000	6	3	1	3.000
2	Preparación  	Aprovechamiento de zonas cercanas del almacén: -Mejor utilización del espacio en zonas cercanas para picking (productos de alta demanda)	Impacto positivo en tiempos de búsqueda y orden del almacen	Transacciones mensuales que podrían ubicarse en zonas cercanas X Diferencia de tiempo que existe entre buscar en una ubicación lejana y una cercana	-Ubicación de 65 stockcodes en zonas cercanas -4400 transacciones mes relocalizadas en zonas cercanas -xxx tiempo ganado por transaccion	2200	75,86	16%	758,62	3	10	5	37.931

FORMATO MATRIZ DE RANKEO DE SOLUCIONES

Versión 1, 2012/06/04

Etapa del Proceso	Soluciones Potenciales	Beneficio Potencial	Cálculo	Comentario	Impacto en hrs de entrega mes				Tiempo de Implementación (meses)	Costo	Riesgo	TOTAL
					1	2	3	4				
					Tiempo de recurso - Hrs	No. de ciclos adicionales	Capacidad adicional	Items adicionales entregados / buscados				
3	Entrega	Disminuir las demoras en las entregas aumentando la frecuencia de los recorridos	*1,25 duración del recorrido de un patinador * En un recorrido se entrega 67 items en promedio	En 1 mes =360 recorridos	360,0	288,0	120%	19.296	2	6	4	463.104
4		Implementar el servicio de entrega por recorrido nocturno y aumentar la frecuencia de turno diurno										
6	Implementar el rol del vigilante que organiza/consolida los repuestos por pedidos/clientes utilizando canastillas, eliminando la doble revisión de vales y el rediseño del centro de acopio	*Aprovechar 30 minutos de cada ciclo del patín en hacer mas recorridos. *Eliminar la doble revisión de vales *Organizar una ruta de recorrido para el patinador	30 min x No. de viajes mensuales	4 viajes diarios de patín, 120 al mes	60,0	48,0	40%	3.216	2	10	6	192.960

## ANEXO 24. PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Tabla1. Integrantes de la socialización

Nombres	Cargo	Departamento-Área
Alberto del Castillo	Gerente Materiales y Servicios	Materiales y Servicios
Marco Vélez	Superintendente División Inventario y Almacenes	División Inventario y Almacenes
Álvaro Gentile	Supervisor Grupo Recibo de Material	Operación de Almacenes
Lewing Lizcano	Supervisor Grupo Despacho de Material	Operación de Almacenes
Hernando Consuegra	Superintendente Procesos de Negocio	Productividad y Tecnología
Viviana Roza	Analista de Procesos	Productividad y Tecnología

Fuente: Autor del proyecto

Tema: Capacitación sobre mejoras

Dictado por: María Alejandra Hrabpiel

Lugar: Sala materiales - Mina

Fecha: 15 de Junio

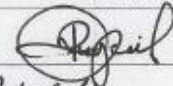

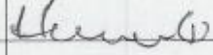
Hora de entrada: 6:30 Hora de salida: 7:30


Asistentes:

Nombre	Cargo	Firma
FUIS ESQUIVEL	ALMACENISTA	ESQUIVEL
ESMELIO GARCIA	ALMACENISTA	co Lider apmms
JORGE ANITA C	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
YAIMO IBARRA	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
JOSÉ B. AMAYEN	LIDER. ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
HIPOLITO J. ISENIA	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
ZENET GÓMEZ	ALMACENISTA	Zenet Gómez
JEFFERSON ANIZA	ALMAC. COORDINADOR	<i>[Firma]</i>
JOSÉ ACOSTA C	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
DAVID DURÁN	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
MOISAS PIMENTA	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>
CARLOS A. LONDON	ALMACENISTA	<i>[Firma]</i>

Tema: Capacitación sobre las mejoras  
 Dictado por: Manoá Alejandro Hakpiel  
 Lugar: Sala Materiales - Mina  
 Fecha: 14 de junio  
 Hora de entrada: 6:30      Hora de salida: 7:30

Asistentes:

Nombre	Cargo	Firma
Roger Guerra	Guarda de Seguridad	
Adívar J. Alvarado	Patinator	
Herman Jose	patinador	
INOCENCIO CRUZ	PATINADOR.	I CRUZ.

Inocencio  
 IVAN OROZCO      Supervisor      

## ANEXO 25. MATERIAL Y REPORTE DE LA ASISTENCIA A LAS CAPACITACIONES



**PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE DESPACHO INTERNO DE MATERIALES**

2012

**PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

- Centro de acopio inadecuado.
- Desorden en el centro de acopio.
- Material ubicado en el suelo-posiciones no ergonómicas.



**PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

- Reproceso antes de la salida del patinador por material sin verificar ubicado por los almacenistas en la plataforma del carro.
- Demora en el tiempo de verificación (43 minutos)
- Doble revisión de material y vale
- Dórtida de materiales y vales



**PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

- El patinador no cuenta con una ruta establecida-Demora en la verificación de la siguiente entrega.
- Desorden en la plataforma del carro.



**Tiempos – proceso actual**



Prioridad	Tiempo	Tiempo vigilante	Tiempo	Entrega	Entrega	Horas	% Hrs
	~140	~180	~180	~40	~40		

**PROPUESTAS DE MEJORA**

Incentiva el orden



Localización por cliente

**PROPUESTAS DE MEJORA**

**REDISEÑO DEL CENTRO DE ACOPIO DE MATERIALES**

**PROPUESTAS DE MEJORA**

**ROL DEL VIGILANTE QUE CONSOLIDE LOS MATERIALES EN CANASTILLAS ELIMINANDO LA DOBLE REVISIÓN**

1. Definición de roles:



**PATINADOR ADICIONAL DIURNO E IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIO NOCTURNO DE ENTREGA**

Superintendencia	Color asociado
Acarreo	Rojo
Cargue	Amarillo
Equipo Auxiliar	Naranja
Logística	Verde
Reconstrucción Motores	Azul
Soldadura	Gris
Tractores	Naranja

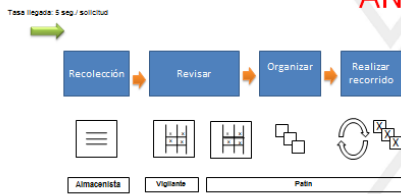


REQUISITOS PARA LA SIMULACIÓN

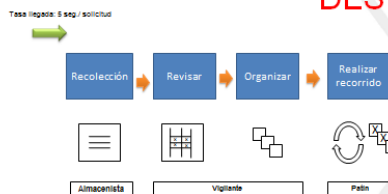
- ✓ 1 grupo: compuestos por 3 personas (almacenista-vigilante-patinador)
- ✓ Cronómetro
- ✓ Formato para anotar los tiempos
- ✓ Lápiz
- ✓ 10 vales

TOMA DE DATOS	TIEMPOS		
	Revisión	Organización	Entrega
ANTES			
DESPUES			

**ANTES**



**DESPUES**



“Es una locura seguir haciendo siempre lo mismo y esperar resultados diferentes”

-Albert Einstein-

GRACIAS