

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN,
NACIONALIZACIÓN Y ENTREGA FINAL EN LA CADENA DE
ABASTECIMIENTO DE CARBONES DEL CERREJON LIMITED**

AUTOR:

MARIA FERNANDA LÓPEZ GALVIS

INVESTIGACION APLICADA

BOGOTA, 2014

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE IMPORTACIÓN,
NACIONALIZACIÓN Y ENTREGA FINAL EN LA CADENA DE
ABASTECIMIENTO DE CARBONES DEL CERREJON LIMITED**

AUTOR:

MARIA FERNANDA LÓPEZ GALVIS

INVESTIGACION APLICADA

TUTOR:

FERNANDO SALAZAR ARRIETA

BOGOTA, 2014

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todo aquel que elige luchar por lo que quiere, ya que “La visión de un logro es el mejor regalo que un ser humano puede ofrecer a otro” y este trabajo significa para mí la manifestación de un deseo personal en la manifestación de la elección de mi plan de vida.

De igual manera a mis papas quienes siempre tienen un abrazo dispuesto y una palabra de aliento para mí, lo que siempre me recuerda que mi hogar esta donde mi corazón esta, y es con ellos.

AGRADECIMIENTOS

Dicen que la paciencia es la madre de las virtudes, y por ello, GRACIAS doy a la paciencia de todos aquellos que siempre y pese todo, confían y tienen fe en mí.

Este trabajo es la conclusión de mi carrera, que más que un sueño, es la respuesta a todas las dudas que alguna vez tuve sobre mi vocación, es la conjunción de las ganas y el esfuerzo que se debe poner a algo que se elige con la plena conciencia, de que es importante, porque representa un sueño; que vi como la base de la pirámide de mi futuro.

Mi segunda carrera representa la realización de mi deseo personal, de la meta que trace como mi futuro, y el reto de ser feliz con la certeza de que esto es lo que quiero ser como profesional.

GRACIAS, es una palabra corta en letras, pero inmensa en significado, por lo que en este momento, es aquello que quiero decirle a Dios, a mis papas, hermanas, tíos, familia, a mis profesores, a mis amigos y todas las circunstancias que hicieron posible la realización de este logro en mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	12
1.1 Antecedentes	13
1.2 Planteamiento del problema y justificación	14
2 Objetivos	16
2.1 Objetivo principal	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. Alcance del proyecto.....	17
4. Marco teórico	18
5. Presentación y análisis de resultados	24
5.1 Descripción del proceso actual de la cadena de suministro	24
5.1.1 Proceso de importación.....	24
5.1.2 Actores dentro de la cadena de suministro	28
5.1.3 Esquema proceso actual.....	30
5.2 Diagnostico de la cadena de suministro	30
5.3 Propuesta de mejoramiento.....	36
5.3.1 Oportunidades de mejora en cada uno de los eslabones.....	36
5.3.2 Diseño estructural del proceso de mejora	44
5.3.3 Modificación de los procesos en actividades clave de la cadena	47

6. Impacto del proceso de mejora en la cadena de suministro	49
6.1 Beneficio en costos	49
6.2 Contribución global	53
7. Conclusiones	55
8. Bibliografía	57

LISTA DE FIGURAS

1. Esquema proceso de compra.	24
2. Esquema proceso logístico Cerrejón.	26
3. Esquema proceso comercio exterior Cerrejón.	27
4. Esquema integrado Departamento de materiales.	29
5. Esquema proceso actual conteo.	30
6. Esquema de procesos actuales en los eslabones de la cadena.	38
7. Herramientas a emplear para procesos de mejora	39
8. Oportunidades de mejora en cada eslabón de la cadena.	43

LISTA DE GRAFICOS

1. Estadísticas movimiento de contenedores 2012 – 2013.	31
2. Distribución de la carga importada por proveedor.	32
3. Cifras discrepancias/ faltantes en PBV. Primer conteo.	33
4. Cifras discrepancias/ faltantes en LMN. Segundo conteo.....	34
5. Distribución según la localización de las cargas importadas.	36
6. Esquema de la distribución de la carga por proveedor y localización	46.

RESUMEN

La operación de mega minería que abarca CERREJON se desarrolla bajo lo más altos estándares de seguridad y calidad, con el compromiso de entregar al mercado un excelente producto y evitando el deterioro del entorno. Uno de los puntos más fuertes de la compañía se haya en la integración de los procesos productivos entre la mina de carbón, el ferrocarril y el puerto, logrando que la operación sea eficiente y que garantice niveles altos de óptimos resultados y que los porcentajes de falla no existan o cada vez sean menores en el proceso de explotación y transporte del carbón de Colombia hacia el mundo.

El departamento de MATERIALES es el punto de origen para garantizar que se desarrolle la operación, dado que el departamento tiene la gran labor de adquirir y entregar los bienes y servicios requeridos por la Compañía al más bajo costo total evaluado, en el menor tiempo posible y bajo el marco de la legislación Colombiana en el proceso de nacionalización, con un alto énfasis en el desarrollo de relaciones fuertes y sinérgicas entre todos los eslabones de la cadena. Todo el proceso del departamento se enmarca dentro de un ciclo que debe encaminarse a ser cada vez más efectivo y eficiente; de allí que se busquen opciones de mejoramiento para afinar los procesos.

Para que sea posible y factible manejar una mega operación como esta se requiere afinar al máximo la red que se establece en su cadena de abastecimiento, buscando lograr un flujo de producto, información y fondos que garanticen disponibilidad del producto, para así generar una rentabilidad alta a la compañía, y controlar los costos por la operación. Dado que la cadena de suministro es susceptible a mejoras, gracias a la interacción con los proveedores, colaboradores y clientes; se pretende sacar el mejor provecho de esto, a través del análisis de la cadena actual de CERREJON; presentando una opción de mejora en uno de los eslabones del proceso productivo, esta opción ha sido contemplada desde años anteriores, pero en esta ocasión gracias a la integración

de afinamientos en los sistemas de información, y la participación activa de los proveedores, se encuentra una opción viable de la eliminación de un reproceso, que garantiza eficiencia y efectividad en la agilización del ciclo de producción en CERREJON.

A través de la ejecución del proyecto de reforma del conteo, se presenta la oportunidad de mejoramiento en la cadena del departamento; el proceso de recuento en la mina, realizado posteriormente al conteo inicial en Puerto Bolívar, de los materiales que llegan importados vía marítima. El proceso de afinamiento del recibo documental en el consolidador de carga y los mayores proveedores de entrega directa (HITACHI y MCA) al transportador, genera la opción del uso de terminales portátiles, que de la mano con los ajustes documentales, permitirán que la carga sea contada y separada por localización, para enviarla vía tren a LMN, reduciendo tiempo de entrega al cliente final, los costos de remanejo al volver a contar, y los costos asociados a las entregas no oportunas de devolución de contenedores.

PALABRAS CLAVE

Cadena de suministro, Orden de compra, Carga general, Localización, Waybill.

ABSTRACT

The mega mining operation covering by CERREJON is developed under safety and quality highest standards, with a commitment to deliver an excellent product to market and preventing environment deterioration. One of the strengths for company is achieve production processes integration between the coal mine, rail and port, making an efficient operation and ensures good results and reducing failure rates, in the process of exploitation and transportation of coal from Colombia to the world.

MATERIALS department is the origin point to ensure that operation is carried out, because this area have the work to acquire and deliver the goods and services required by the Company, at the lowest total cost evaluated, in the shortest possible time and under framework of Colombian legislation to the nationalization process; to this activity is required a high emphasis to develop strong and synergistic relationships between all links of the chain. Whole process for this department is part of a cycle that must aim to become each time to achieve more effective and efficient; so, is very important improvement options to refine the processes.

To make it possible and feasible to handle a mega operation like this, requires fine-tune the network that is set in its supply chain, seeking to achieve a flow of product, information and funds to ensure product availability, to generate high returns the company, and control costs for the operation. The supply chain is always susceptible to improvement, thanks that exists interaction with suppliers, partners and customers; so is key get the better of this opportunity , through the analysis of the current chain CERREJON and making an upgrade option on one of the links of the production process, an option like this has been analyzed in previous years, but this time thanks to the integration of refinements in information systems, and the active participation of suppliers, there is a viable option for

eliminating rework, and ensuring efficiency and effectiveness in streamlining the production cycle in CERREJON.

Through the implementation of this reform to count process, born the opportunity for improvement on the chain; the recount process in the mine, did after to initial count in Puerto Bolivar for materials imported and arriving by sea. The refinement process in documentary receipt with the freight forwarder and the largest providers of direct delivery (HITACHI and MCA) to carrier, to generates the option of using portable terminals, this process in copartner with settings documentaries inside Cerrejón, will allow the cargo to be counted and separated by location, to send it via train to LMN, reducing delivery time to the final customer, the costs of handling again, and costs associated with non-return timely deliveries of containers.

KEYWORDS

Supply chain, purchase order, general cargo, localization, waybill.

1. INTRODUCCION

Carbones del cerrejón Limited es un complejo de minería y un sistema integrado de transporte en La Guajira, en el norte del país. Abarca una mina a cielo abierto de carbón térmico que produce 32 millones de toneladas al año, un ferrocarril de 150 km de largo y un puerto marítimo capaz de recibir buques de hasta 180.000 toneladas de capacidad. Con más de 10.000 empleados, de las cuales más del 99% son nacionales colombianas, es el exportador privado más grande y uno de los más importantes contribuyentes de impuestos en Colombia. (CERREJON, 2013).

CERREJON está dividida por departamentos, que trabajan en una sinergia perfecta, logrando que la operación funcione de acuerdo a las necesidades del mercado. Dentro de estos, el departamento de Materiales, compuesto por las divisiones de COMPRAS, CONTRATOS Y COMERCIO EXTERIOR Y LOGISTICA es el punto de origen para garantizar que se desarrolle la operación, dado que el departamento tiene la gran labor de adquirir y entregar los bienes y servicios requeridos por la Compañía al más bajo costo total evaluado, en el menor tiempo posible y bajo el marco de la legislación Colombiana, con un alto énfasis en el desarrollo de relaciones fuertes y sinérgicas entre todos los eslabones de la cadena.

Todo el proceso del departamento se enmarca dentro de un ciclo que debe encaminarse a ser cada vez más efectivo y eficiente, de allí que cada vez se busquen opciones de mejoramiento en los eslabones que permitan agilizar el proceso, pero siempre garantizando que se cumplirán las requisiciones y necesidades de la operación y que además el manejo del cambio que se diseñe para el nuevo proceso permita se divulgue a todos los integrantes de la cadena y por ende todas asuman el proceso, lo acepten y lo adopten.

El presente proyecto pretende analizar la oportunidad de mejoramiento en la cadena del departamento, al eliminar el proceso de conteo y localización en la

mina, que se realiza posteriormente del conteo inicial en Puerto Bolívar, de los materiales que llegan importados vía marítima; al afinar el proceso de recibo documental en el consolidador de carga y los mayores proveedores de entrega directa (HITACHI y MCA) al transportador para con el uso de terminales portátiles y gracias a los ajustes documentales, la carga sea contada y separada por localización, para enviarla vía tren a LMN, reduciendo tiempo de entrega al cliente final, y costos de remanejo al volver a contar.

1.1 ANTECEDENTES

Para el Cerrejon, siempre ha sido muy importante trabajar en mejorar, hacer más efectivos cada uno de los procesos que involucran su operación. De allí que en cada una de sus áreas constantemente traten de reinventarse. La cadena de suministro como uno de sus procesos más críticos ha sido análisis estudios y proyectos con el fin de afinar cada vez más la producción, y de esta manera verlo reflejado en menores costos y mayor productividad.

En el año 2008 se realizó proyecto LEAN en el área de Almacenes (LMN) identificándose, como principal oportunidad de mejoramiento, la eliminación o reducción del conteo y etiqueteo de ítems, con los siguientes potenciales beneficios:

- Reducción de los tiempos de localización.
- Mejoramiento del nivel de servicio en el almacén.
- Reducción de costos por devoluciones oportunas de contenedores.
- Registro oportuno de los datos de recibo en ELLIPSE.
- Reducción de remanejo de la carga.
- Reducción de potenciales discrepancias por localización inadecuada del material

Esta oportunidad de mejoramiento fue considerada como parte de las acciones de simplificación de proceso para los años 2009, 2010 y 2011

Para el año 2011 se tomó la decisión de implementarla como proyecto de mejoramiento, de allí que se desarrollara la idea de fomentar el presente proyecto en el 2013, con las primeras pruebas piloto y la esquematización de los documentos de manejo del cambio de la eliminación del proceso de doble conteo en la mina, previa afinación de los procesos alternos y colaboración de los demás actores de la cadena.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:

El proceso de importación de mercancías y equipos de CARBONES DEL CERREJON se hace a través de un proceso de varias fases, el cual inicia con la revisión documental de los materiales, a través de un sistema de información llamado ellipse contra los documentos entregados por los proveedores, y que físicamente son la carga que consolida el embarcador y que son despachados por el transportador desde MIAMI; luego de un tránsito de ocho días vía marítima, llega a Colombia a PBV, donde en el depósito aduanero se realiza el proceso de conteo y verificación de los materiales de manera manual, mientras se cumple con el proceso de liberación y levante de la mercancía, que se ejecuta desde Bogotá;

Luego pasa a la bodega de despacho de materiales, desde donde se envía; según sea la necesidad de los clientes, a través del tren o por tierra, moviendo los contenedores de nuevo, o en casos especiales de carga pequeña, por vía aérea; al llegar a la mina, en la bodega central se hace un nuevo conteo y verificación de los materiales, para darle una localización a los materiales y hacer más sencilla su entrega al cliente, y de tal manera integrarse al proceso productivo de la operación, en donde surgió la requisición.

El hecho de volver a contar y verificar para localizar se torna un retrabajo que se traduce en costos, tiempo, y poca efectividad, lo cual repercute sobre el ciclo de actuación y reacción de la cadena a las necesidades de la operación. En el presente estudio se buscará analizar todas las oportunidades de mejora en los

diferentes eslabones en términos de indicadores de rendimiento, efectividad en reducción de tiempos de entrega al cliente, reducción de costos por devolución de contenedores, reducción de potenciales discrepancias por localización inadecuada; todo gracias al ajuste del proceso.

Al afinar desde el recibo documental por BERTLING y la verificación documental contra ellipse, haciendo la separación por localización desde este momento, para que solo con un conteo, ahora con herramientas de tecnología, ya se sepa el destino de la carga y se despache de esta manera lista para su lugar en la mina, agilizando su entrega y asimismo optimizando el uso de los contenedores gracias a eliminación de una segunda verificación.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Es posible agilizar de manera eficiente, en productividad y costos, la cadena de suministro del proceso de importación de materiales de CARBONES DEL CERREJON, por medio de la eliminación del segundo conteo en el proceso?

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta del proceso de importación, nacionalización y entrega de carga en sitio, analizando el impacto en términos de beneficios y riesgos de los materiales importados en CARBONES DEL CERREJON LIMITED.

2.2. Objetivos Específicos.

- Describir el proceso con todas las actividades y variables involucradas, identificando la Cadena de Suministro para el proceso de importación.
- Elaborar un diagnóstico que permita identificar desconexiones o disrupciones presentes en la cadena de suministro de CARBONES DEL CERREJON.
- Diseñar una propuesta de mejoramiento, que agilice de manera eficiente el proceso de la cadena de suministro, por la eliminación y tecnificación de los procesos involucrados en la cadena de suministro de CARBONES DEL CERREJON.
- Medir el impacto financiero en términos de tiempo, operaciones y costos en el proceso logístico para determinar la viabilidad de la implementación del proceso de mejora, en la cadena de suministro de CARBONES DEL CERREJON.

3. ALCANCE DEL PROYECTO:

El presente proyecto está enfocado a poder determinar la factibilidad, viabilidad e impacto, de modificar y ajustar, los procesos actuales de conteo y verificación del material importado, en la cadena de suministro de CERREJON; se enfoca a la carga que llega a PBV proveniente de EUA, consolidada e importada desde MIAMI semanalmente, bajo los términos de negociación acordados, en su mayoría FCA y EXWORK.

- *Levantamiento de Requerimientos:*

Revisión del Proceso actual.

Propuesta y aprobación del nuevo proceso.

Identificación y Definición de Requerimientos (DRS).

- *Implementación y Compra:*

Implementación de Mejoras al Proceso de Recibo Documental.

Desarrollo del Módulo de Recibo Físico y Conteo PBV.

Desarrollo del Módulo de Recibo Físico LMN.

Desarrollo Módulo de Contenedores.

Compra de Dispositivos Móviles: 6 Pocket PCs y 6 Impresoras + Equipos Wireless PBV.

- *Ciclos de Pruebas y Aceptación:*

Ciclo de Pruebas del Módulo de Recibo Documental.

Ciclo de Pruebas del Módulo de Recibo Físico y Conteo PBV y Admón. de Contenedores.

Ciclo de Pruebas del Módulo de Recibo Físico LMN.

Aceptación de Entregables.

4. MARCO TEORICO

Desde siempre ha existido la conceptualización de que para cualquier actividad en la que se requiera obtener resultados, desde los conceptos sociales hasta los empresariales, ya que es vital encontrar un procedimiento que garantice eficiencia, y lograra esos resultados de la manera más efectiva, evitando al máximo cualquier tipo de desecho, originado por un uso no correcto de los procesos o las interacciones erróneas en tales procedimientos. (Ballou 2004).

Para el caso empresarial, donde las empresas deben realizar actividades de movimiento y almacenamiento de productos, pero en los procesos anteriores se trataban y manejaban de manera independiente, haciendo más tediosa la labor. Hasta que se encontró que a través de la coordinación y sinergia era posible lograr un trabajo más eficiente a nivel global. (Ballou 2004).

El concepto como tal de logística y la construcción de su definición surge desde la época de la segunda guerra mundial, pero tardo un poco más en trasladar el concepto al ámbito empresarial. Los resultados de la guerra generaron golpes a la economía, que sirvieron para que fuera necesaria la inclusión de la logística, gracias a las modificaciones que se generaron en términos económicos y de tecnología. Dado que aumentaron las poblaciones, fue necesario que se expandieran las cadenas de distribución y el manejo de los inventarios.(Casanovas 2011).

Considerando que de igual manera aumentaron los costos, dada la expansión de la demanda. Entonces se hizo necesario buscar la forma de optimizar las rentabilidades, enfatizándose en minimizar los costos, lo cual generó alta influencia en la búsqueda de mecanismos integradores de una manera eficiente, de allí que se encontrará en la logística la respuesta a esa necesidad.

A esta respuesta también influyó el hecho de que surgieran nuevas y más variadas formas de transporte, que se fueron especializando según la serie de necesidades que se fueron presentando, con la ampliación y especialización de los mercados; que se acompañó con los desarrollos de las tecnologías de la información (Casanovas 2011). Ya para la época de los setentas, el papel de la logística no fue tan relevante, ya que era prioridad maximizar los ingresos, y se apartó el interés por no sobrepasar costos. Pero este esquema no fue sostenible, ya que las alteraciones en el comportamiento del precio del petróleo, de la mano con la reducción de la productividad y la inflación originada por las mismas razones, hizo necesario que se trabajara de nuevo en la búsqueda de optimizar la gestión de recursos; de allí surge entonces el concepto de logística integrada como tal. (Casanovas 2011).

Definiéndose así por Casanovas (2011) a la logística como la planificación, organización y coordinación de los procesos relacionados como la producción, transporte, almacenamiento del producto, desde el proceso de adquisición de las materias primas para su transformación, hasta su entrega al cliente final. Todo esto a través del trabajo conjunto de cada uno de los eslabones, como un sistema interconectado. Todo esta formulación, siempre con el objetivo final de satisfacer las necesidades de los clientes de la manera más eficiente y siempre disminuyendo los costos.

El proceso logístico no puede dejar de lado, la relevancia del manejo de la información, ya que cada uno de los integrantes del proceso debe tener pleno conocimiento acerca de los procesos y funcionalidad de los procesos previos y de los resultados generados. Todo esto con la finalidad de que se obtenga el producto esperado, se ubique en el lugar requerido, en la condición solicitada y al tiempo exigido.

Por el valor e impacto que genera la inclusión del manejo y correcta administración de la información en el proceso logístico; la anterior definición de Casanovas

(2011), se termina encaminando hacía entregar a la logística la responsabilidad de diseñar y administrar los flujos de información y productos, con el fin de entrar al usuario final aquello que satisfaga su necesidad de la manera más efectiva y al menor costo para la empresa, que su vez se traduce en un menor costo también para el cliente.

Los integrantes naturales del proceso logístico son: el mercado, los canales de distribución, el proceso operacional y los proveedores. En función de administrarlos de la mejor manera posible, es que se genera la formulación de un esquema de procesos clave, denominados actividades logísticas; estas incluyen el **proceso de aprovisionamiento**, en el que se administran los materiales, desde el punto de compra, hasta las fábricas para las transformaciones necesarias, y así conseguir el producto final. De igual manera existe el **proceso de producción**, donde se administra las operaciones de elaboración en cada una de las fábricas. El último, pero no menos importante se refiere al **proceso de distribución**, en el que como proceso contiguo a los anteriores, se administran los productos entre las plantas y los puestos concebidos para entregar al cliente final.

La meta de la logística empresarial, como lo propuso Casanovas (2011), se encamina hacia la unificación de las metodologías de los procesos de aprovisionamiento y distribución, considerando que ambos tienen la misma estructura; tan integración se concibe para permitir mayor velocidad de respuesta a las alteraciones del mercado.

Las actividades que vienen arraigadas a estos dos procesos matriz (distribución y aprovisionamiento) son clasificadas a su vez por Casanovas (2011) en **fundamentales y de apoyo**.

Las actividades fundamentales, están directamente relacionadas a alguno de los eslabones logísticos, además de que son considerados vitales para el funcionamiento de los mismos. El resto de actividades, también tienen un alto

grado de importancia, no son contempladas en la planificación de los procesos logísticos.

Dentro de las actividades fundamentales se encuentran: el proceso de pedidos, gestión de inventarios, el transporte y el servicio al cliente.

Algunas de las actividades de apoyo son: compras, almacenamiento, planificación y gestión de la información.

Los alcances de la logística, llegan hasta el punto de buscar la generación de un buen servicio al cliente, con base a los esfuerzos de la fuerza productiva y del mercadeo; de allí que entonces sus esfuerzos se encaminen hacia los planes que se tracen estas dos áreas, que cubren el aspecto operacional y estratégico de una compañía. De allí, que entonces surja entonces la necesidad de incluir a la cadena de suministro, donde se tiene en cuenta la capacidad e importancia de las decisiones de los integrantes, con miras a mejorar la productividad del sistema logístico empleado. (Ballou 2004).

Este proyecto se fundamenta en el análisis de los afinamientos en los eslabones que componen la cadena de suministro de una compañía, al buscar optimizar y hacer cada vez más eficientes todos los procesos, involucrados implícita y explícitamente en la consecución de la satisfacción plena del cliente. Dado que el funcionamiento de la cadena de suministro implica que se involucren cada uno de los integrantes en cada una de las etapas y fases, y que cada organización diseñe una cadena que logre cubrir el mejoramiento progresivo de las etapas que abarca. (Ballou 2004)

Tal como lo menciona Sunil Chopra (2007) en su conceptualización sobre la cadena de suministro, existen procesos generales en el interior de una organización que al darles el trato adecuado terminan siendo la clave del crecimiento de la empresa; estas incluyen: manejo de las relaciones con los

proveedores, administración de la cadena de suministro, manejo de las relaciones con los clientes.

De igual manera, es vital identificar que existen una serie de funciones en la cadena de suministro que deben trabajar de manera coordinada para lograr resultados eficientes y efectivos y que se traduzcan en un manejo adecuado de costos, buena velocidad de respuesta, y la generación de más ingresos; las básicas que deben incluirse en la logística interna de una empresa son: la administración del portafolio de productos, para nuestro caso los materiales que se importan para la operación, el servicio al cliente, administración de la demanda, abastecimiento y el eje de este proyecto, la distribución, ya que es labor ardua de llevar los materiales hasta los clientes, a menor costo, en excelentes condiciones y en los tiempos requeridos por la operación.

El éxito de una cadena de suministro, dependerá de la rentabilidad de la misma; entonces de allí que tal éxito debe medirse en función de la rentabilidad, más no por las ganancias que se den en cada etapa; ya que cuando se pretende un enfoque llevado hacia la rentabilidad individual, esto termina afectado la rentabilidad total de la cadena (Chopra, 2007).

Cada una de las relaciones, información y productos terminan siendo costos dentro de la misma cadena, de allí que entonces se pretenda siempre una administración lo más eficiente posible de los activos y de las interacciones que se generan en ella (Chopra, 2007). Por tanto la labor última sobre la que se fundamenta el trabajo logístico en una compañía, es conjugar las mejores combinaciones posibles, que permitan obtener los mejores resultados en conjugado para la operación y por ende para la compañía.

El diseño y la administración de los flujos de una cadena de suministro está directamente relacionado con el éxito de la misma; de allí que entonces encaminar esfuerzos hacia la planificación y operación de la cadena, sea el punto clave para la visualización de los resultados. Decisiones como altas inversiones en

infraestructura de transporte o información, con el fin de hacer más eficaz el manejo de los productos y de la información, terminan siendo la diferencia entre el fracaso o el éxito de la compañía. A partir de todo esto, entonces autores como Chopra, (2007) concluyen que hay dos formas de ver los procesos que se realizan en una cadena de suministro: un **enfoque de ciclo**, en el que cada proceso se divide en serie de ciclos, entre etapa y etapa sucesivamente; y un **enfoque de empuje/tiron** las categorías en las que se dividen los procesos surgen en respuesta o premeditación a un pedido.

A partir de todos esto entonces ya es posible distinguir y dejar en claro dos conceptos clave para entender lo que hemos aprendido de los autores citados anteriormente; la definición formal que presenta el diccionario de la real academia española es que la **logística** es el “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución” , mientras que con la **administración de la cadena de suministro** se busca maximizar el valor total generado y como lo enuncio Chopra (2007) “ la cadena está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. Incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso a los mismos clientes”.

El proceso logístico en CERREJON, está compuesto por una cadena de suministro pensada hacia la unificación de esfuerzos de cada uno de sus integrantes, involucrando al cliente, al transportador, el embarcador, la bodega, el grupo de logística y los almacenistas, que a través de una visión de ciclo, conjuga la actuación de cada uno de los anteriores en el proceso de hacer llegar al cliente los materiales en un ciclo que no supere dos semanas desde su despacho de MIAMI, hasta su entrega en la bodega central de LMN al cliente que hizo la requisición. De allí que entonces, este proceso se enmarque bajo el enfoque de ciclo.

5. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN PROCESO ACTUAL EN LA CADENA DE SUMINISTRO.

5.1.1 PROCESO DE IMPORTACIÓN EN CARBONES DEL CERREJÓN:

Para el desarrollo de la operación de Carbones del cerrejón se requiere una serie de materiales, repuestos y servicios, que son importados desde Estados Unidos, y en una proporción desde Europa, Australia, Japón, Chile y México.

El proceso de importaciones que se realiza en Cerrejón, inicia con la necesidad de un cliente en la operación, que requiere un material que puede ser de stock o de cargue directo, según la planificación del uso de los recursos, y el cual es atendido por el departamento de compras.

El proceso inicia con la compra que fundamentalmente consiste en:

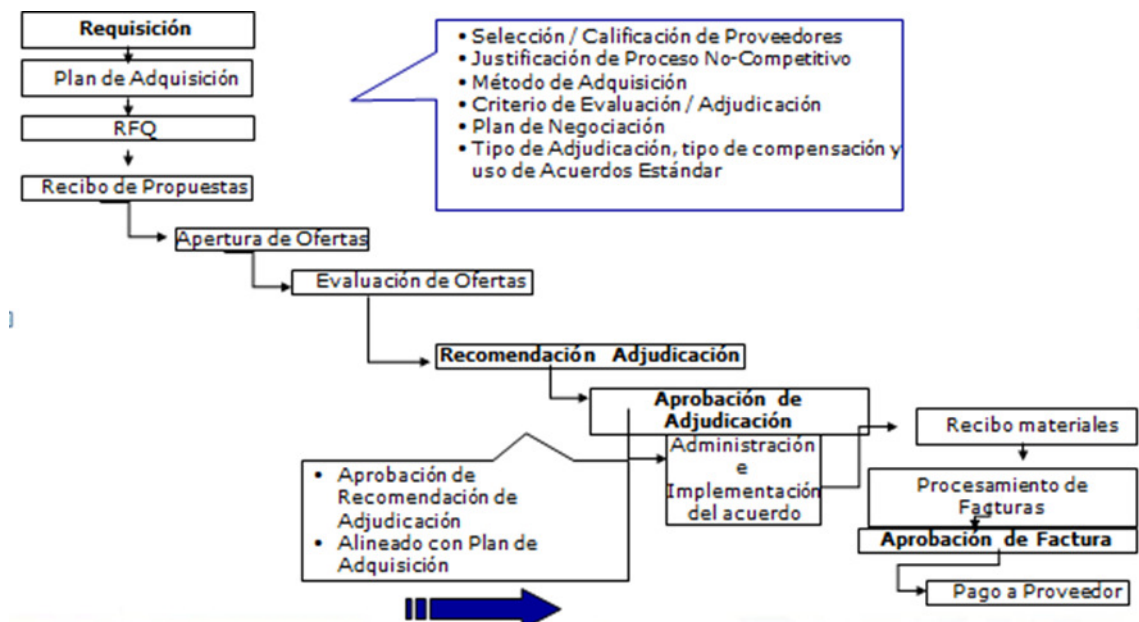


Figura No1. Esquema proceso de compra.

Fuente: Proceso compras. Informe de estructura organizacional. Información propia Cerrejón, 2013.

Como se puede ver en el esquema, para adquirir ese material requerido se genera toda una cadena de consecución de la misma, que incluye la búsqueda y análisis de ofertas por parte de los proveedores, evaluando y eligiendo de acuerdo a los criterios y políticas de la compañía; generando así la obtención del material, que se incorpora a la cadena de abastecimiento.

El **proceso logístico** para la cadena de suministro, integra al embarcador (BERTLING), el transportador (SEABOARD) y Cerrejón, con el fin de que garantizar la llegada del material solicitado de manera eficiente; este proceso se estructura de la siguiente manera:

- Entrega por parte de los proveedores en la bodega del embarcador.
- Verificación de carga recibida en peso y medidas/ chequeo de las cajas.
- Almacenaje temporal de la carga.
- Envío de documentos al área de Logística del Cerrejón (Recibo documental en el sistema de información ELLIPSE de la mercancía).
- Alistamiento de la carga (contenedores – d-container – carga suelta).
- Entrega en el puerto/aeropuerto de despacho de Miami.
- Transporte aéreo / marítimo de Miami.
- Recibo de material en el puerto privado de Puerto Bolívar.
- Conteo y verificación manual, usando los reportes generados por el sistema de información de ELLIPSE, de los materiales y suministros recibidos en Puerto Bolívar.
- Impresión de nuevas etiquetas, considerando el conteo de las unidades mezcladas en la misma caja física, con diferente localización de destino.
- Almacenaje en PBV, mientras se completa el proceso de nacionalización y liberación de las mercancías.
- Transporte a la mina, vía tren o camiones.
- Verificación de los materiales, en un segundo conteo de manera manual, y reubicación según las localizaciones por la tipología de la cargas.

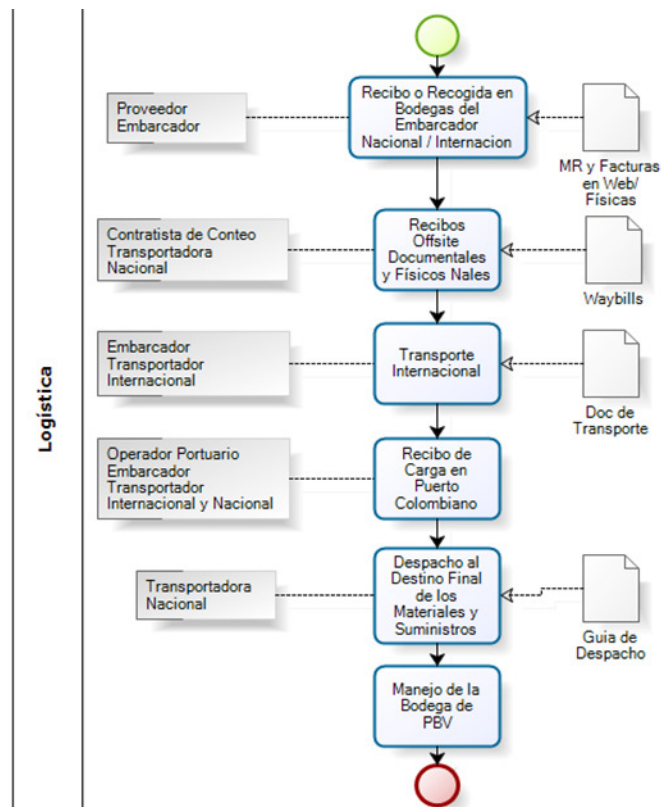


Figura No 2. Esquema proceso logístico Cerrejon.

Fuente: Proceso Div. Logística. Informe de estructura organizacional. Información propia Cerrejón, 2013.

El proceso de **nacionalización**, inicia en PBV con el ingreso del Aviso de Finalización de la Carga en el sistema MUISCA de la Dian, el cual ocurre una vez el buque finaliza el descargue.

De allí se hace un informe con el detalle de la carga y se da el proceso de recibo en el depósito de la carga. A partir de ese punto el proceso documental y virtual se hace en el departamento de comercio exterior en Bogotá a través de los siguientes pasos:

- Verificación de órdenes de compra, por medio de la información extraída de ELLIPSE, para su clasificación arancelaria y elaboración de licencias, según corresponda.

- Arribo del buque o aeronave a Colombia.
- Descargue de la mercancía y proceso de conteo inicial.
- Ingreso de información en el sistema informático de la DIAN.
- Ingreso de mercancía en depósito aduanero.
- Recibo de la documentación necesaria para la importación (factura comercial, lista de empaque, otros).
- Coordinación con otros actores de la cadena como contabilidad, logística, embarcador y proveedor.
- Proceso de liberación de material (elaboración en sistema de comercio exterior de declaración de importación y declaración andina de valor, presentación en el banco, obtención de levante) Notificación de liberación de mercancía para su despacho a la Mina o su destino final.

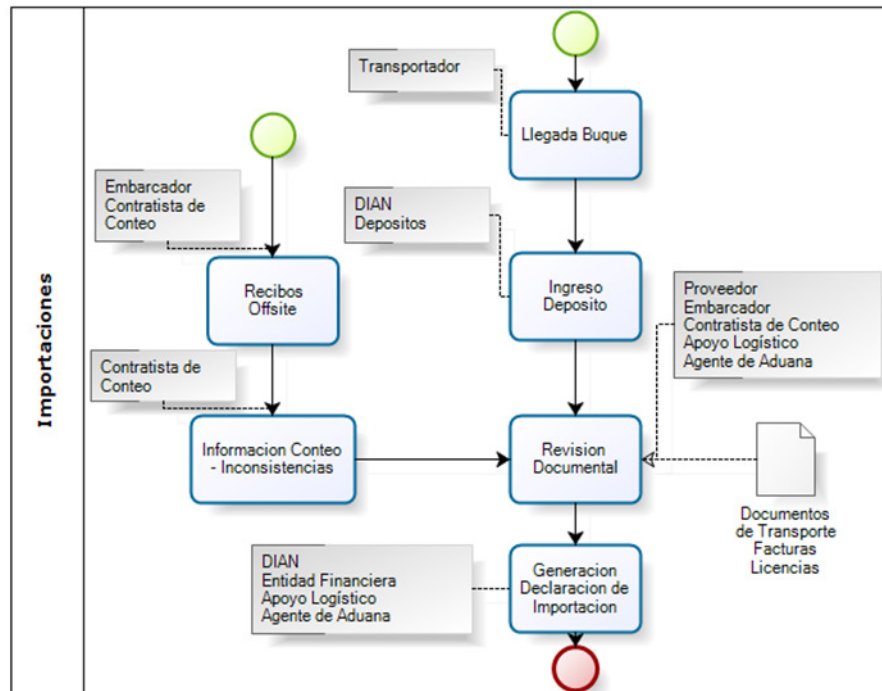


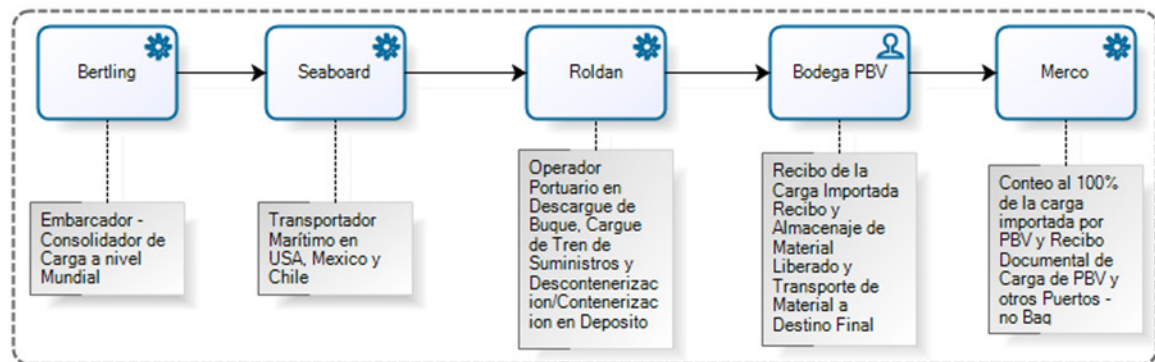
Figura No 3. Esquema proceso comercio exterior Cerrejón.

Fuente: Proceso Div. Comercio Exterior. Informe de estructura organizacional. Información propia Cerrejón, 2013.

En este proceso se cuenta con el agente de aduanas REPECEV quien cumple las funciones de:

- Elaboración de declaraciones de importación y declaraciones andinas.
- Elaboración de declaraciones de exportación.
- Tramitología para embarques aéreos y marítimos.
- Soporte logístico para importaciones por puertos diferentes a PBV.

5.1.2. ACTORES DENTRO DE LA CADENA DE SUMINISTRO:



Logística1 - Recibo de Carga, Transporte, Bodega PBV, Conteo

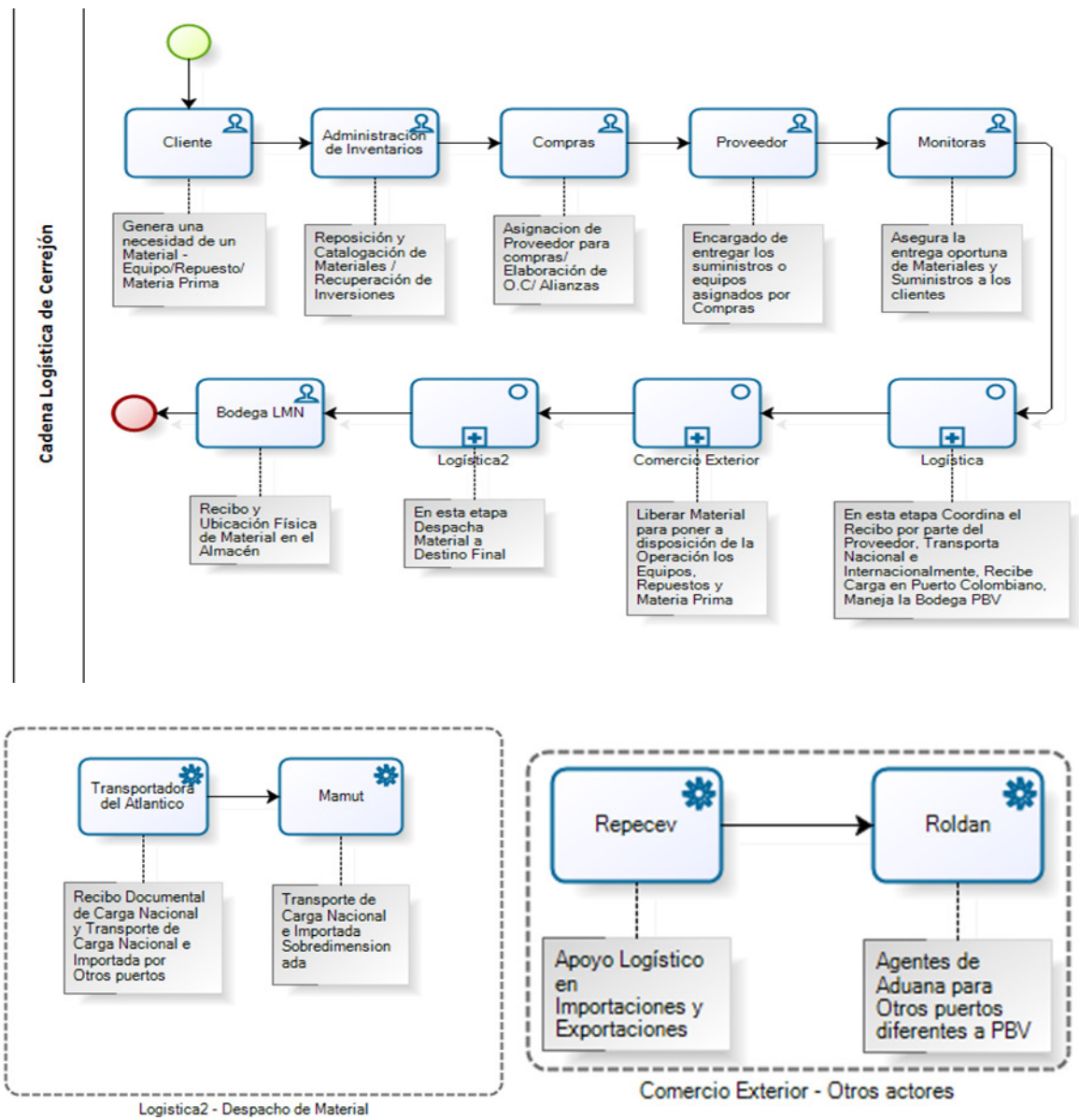


Figura No 4. Esquema integrado Departamento de materiales.

Fuente: Integrantes Departamento de materiales. Informe de estructura organizacional. Información propia Cerrejón, 2013.

5.1.3 ESQUEMA PROCESO ACTUAL:

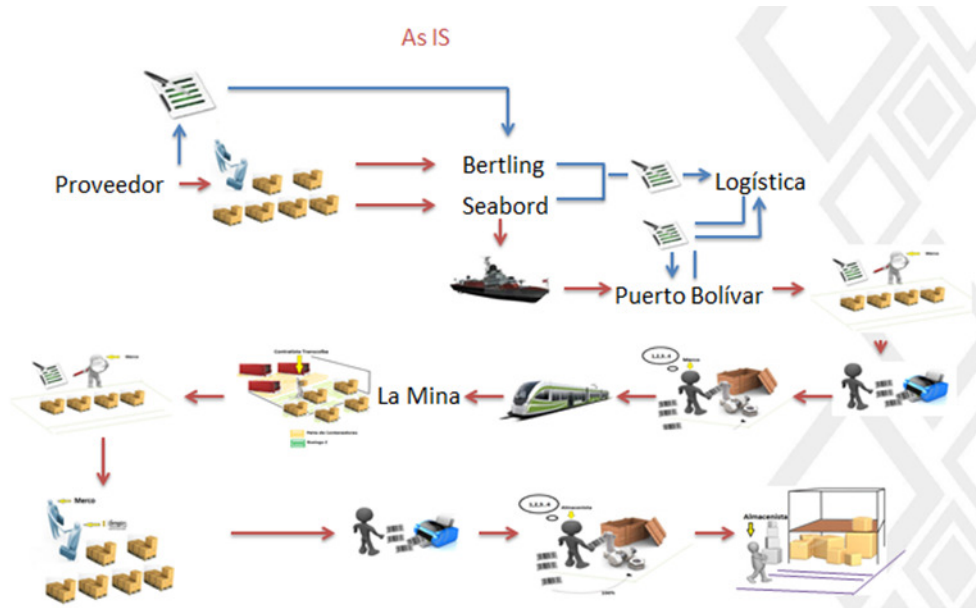


Figura No 5. Esquema proceso actual conteo.

Fuente: Proyecto eliminación doble conteo en la mina. Informe de proyecto. Div. Logística y Dpto. tecnología. Cerrejón, 2013.

5.2. DIAGNOSTICO CADENA DE SUMINISTRO:

A partir de la descripción global de la cadena de suministro, ahora se hace necesario establecer los puntos claves que se deben considerar en el proceso de diagnóstico; partiendo del hecho que el ciclo en su totalidad, desde el recibo de la carga en origen hasta su vinculación a la operación, tiene una duración actual de 20 días.

Para el proceso de importación, el manejo de la carga se hace en su mayoría en contenedores de 40 pies para la carga general¹, flat racks de 40 pies para cargas especiales como la traviesas y tubos, por el tema de sus dimensiones; hay otro

¹ Carga general: este término hace referencia a todo tipo de carga pequeña, de diferentes proveedores, y con diferentes localizaciones que se consolidan por Bertling en sus bodegas.

tipo de equipos en los que se incluye materiales considerados peligrosos y que requieren documentación especial para su importación llamados Hazardous; para menores cantidades de carga y materiales específicos como el monoleato se utilizan los contenedores de 20 pies y en menor medida para casos de ciertos equipos pequeños se usan los flat racks de 20 pies.

A continuación se presenta la estadística del movimiento entre enero del 2012 y abril 2013, en la cual se puede evidenciar que el mayor movimiento carga, se da en contenedores de 40 pies; el número en conjunto de todos los tipos de contenedores llegan semanalmente alrededor de 13 a 18 contenedores distribuidos de acuerdo a la carga presupuestada para el mes.

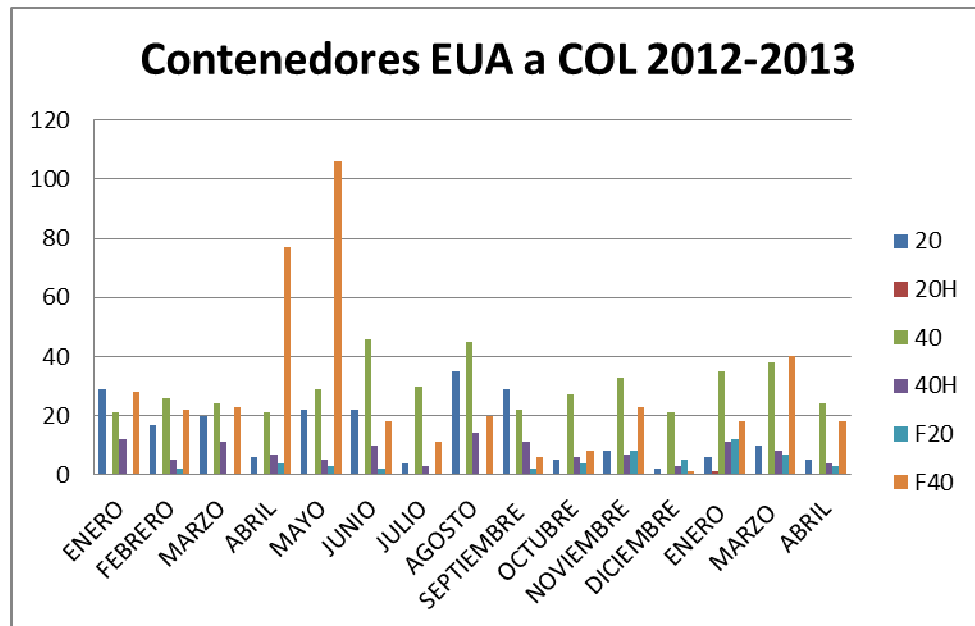


Grafico No 1. Estadísticas movimiento de contenedores 2012 – 2013.

Fuente: Estadística contenedores semanales por mes .Cálculos propios sobre fletes semanales. Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.

El grafico evidencia como se manejaron las cargas del año en mención, mostrando la predominancia de los equipos de 40 por ser los de mayor capacidad,

y las fechas donde repuntan los equipos Flat rack de 40, considerando la planificación de importación de las traviesas para mantenimiento de la vía férrea.

La carga importada en tales equipos, se compone de la de proveedores de Cerrejón, el mayor porcentaje corresponde a los proveedores, Hitachi y MCA aproximadamente el 77% semanalmente. De allí, que entonces en estos proveedores es donde se encuentra el mayor porcentaje de discrepancias², tanto en PBV en el conteo inicial con un porcentaje de 81,5%, como en la segunda verificación en LMN con un porcentaje del 73,3% , como lo indican las siguientes gráficas; y en consecuencia también son las cargas que presentan mayores inconsistencias por despachos de material incorrecto o por entregas incorrectas, que terminan afectando el cumplimiento del ciclo y en el sistema de pagos.

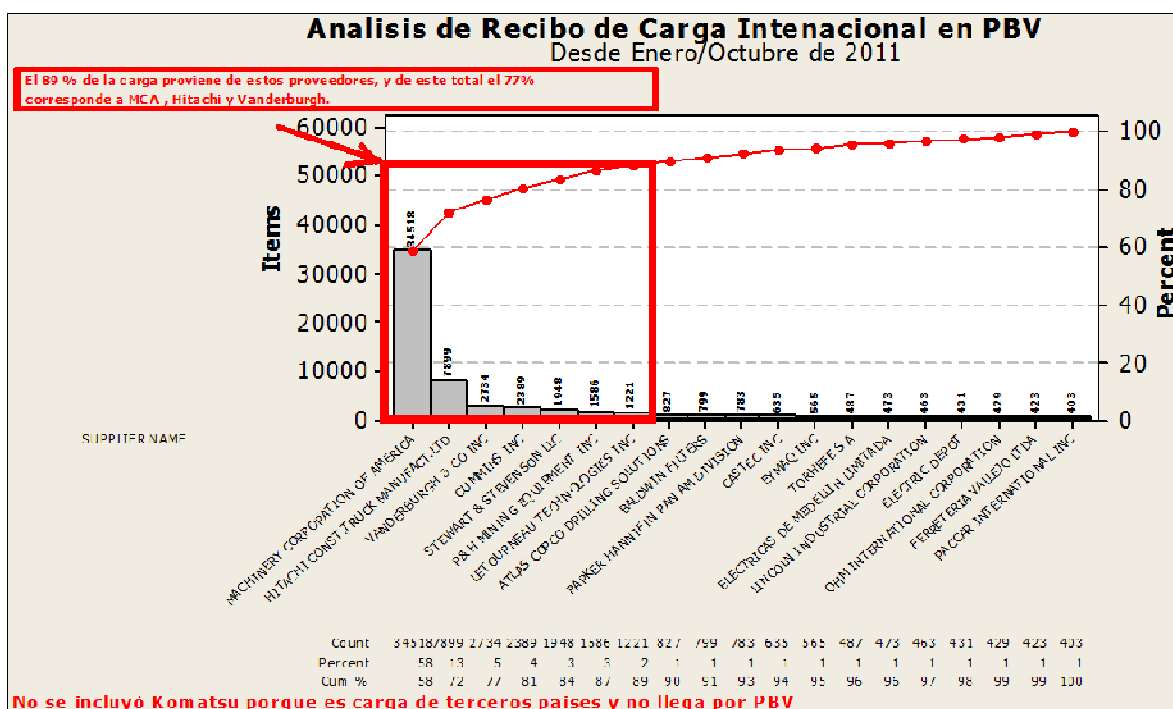
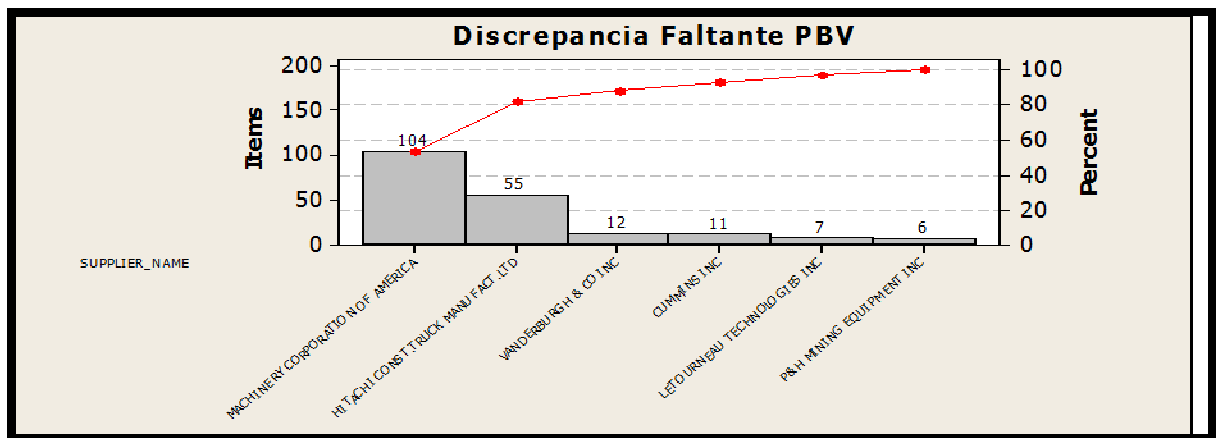


Grafico No 2. Distribución de la carga importada por proveedor.

² Discrepancia: hace referencia a las inconsistencias que se encuentra en la verificación de los materiales, ya sea porque el material es un incorrecto, hay un faltante o un sobrante; cuando se abren se detienen los pagos a los proveedores.

Fuente: Distribución de la carga importada Dpto de Materiales. Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.

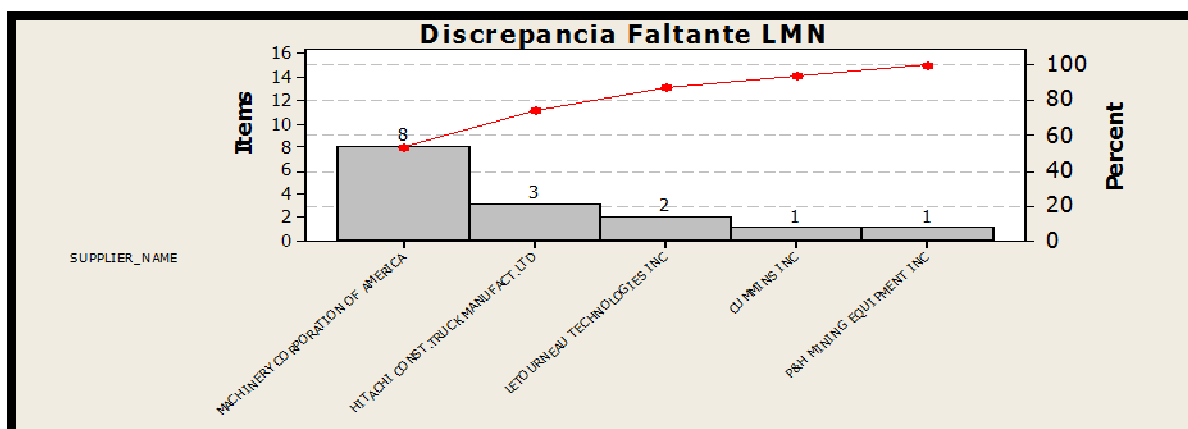
Considerando que las cargas de estos dos proveedores son el mayor porcentaje de carga, y de mayor requisición, y que como se evidencia en las gráficas de la composición de las discrepancias presentadas a continuación, que se fundamentan en los errores de recibo en el sistema de información Ellipse y que terminan reflejadas en inconsistencias en el conteo físico en un 45% (probados en las pruebas piloto en PBV).



Proveedor	Items	Discrepancia	% Dis x Total
MCA	34,518	104	0.30%
Hitachi	7,899	55	0.70%
Vanderburgh	2,734	12	0.44%
Cummins	2,389	11	0.46%
Letourneau	1,221	7	0.57%
P&H	1,586	6	0.38%

Grafico No 3. Cifras discrepancias/ faltantes en PBV. Primer conteo.

Fuente: Análisis de datos cargas recibidas en PBV. Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.



Proveedor	Items	Discrepancia	% Dis x Total
MCA	34,518	8	0.02%
Hitachi	7,899	3	0.04%
Letourneau	1,221	2	0.16%
Cummins	2,389	1	0.04%
P & H	1,586	1	0.06%

Grafico No 4. Cifras discrepancias/ faltantes en LMN. Segundo conteo.

Fuente: Análisis de datos cargas recibidas en LMN. Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.

Dentro del proceso de conteo y verificación el aspecto correspondiente a **la localización**, es uno de los puntos más críticos que genera mayor importancia ya que incluyen separar materiales de una misma Orden de compra³ para ubicarlos en diferentes destinos, de acuerdo al punto donde se generó la requisición, la ejecución de esa tarea en el proceso actual es lo que genera la mayor inversión de tiempo en relación hora/hombre, por lo que se convierte en el principal cuello de botella de la operación manual en el segundo conteo, en la mina.

³ La orden de compra, puede estar compuesta de varios ítems, que pueden ser accesorios complementarios de una pieza principal, o ser de la misma tipología.

Existen varias localizaciones para la carga importada por CERREJÓN, y se clasifican en Bines, para hacer referencia a la ubicación de materiales pequeños; y Racks, para referenciar los materiales de mayor tamaño y dimensión; estos dos se encuentran en la bodega central de la Mina.

Como se observa en el grafico 5, los porcentajes de distribución de acuerdo a la localización, evidencian que la mayoría de los materiales importados corresponden a Bines y Racks, por lo que se genera dentro de la bodega central de la mina e involucra extremo cuidado y tiempo en su reubicación, ya que involucra el hecho de tener el mayor número de ítems para su conteo.

También existen las ubicaciones de cobertizo, patio, cuarto frio, enmallado y mangueras, para la carga con necesidades especiales para su conservación; de igual manera algunos de los materiales cuando se generan en el sistema no se incluyen dentro de los grupos anteriores, y se han establecido como los “sin localización”, estos son los materiales para entrega directa o que pueden ser incluidos con facilidad en alguno de los anteriores.

En el proceso actual, esta separación se hace en la mina con la mercancía nacionalizada.

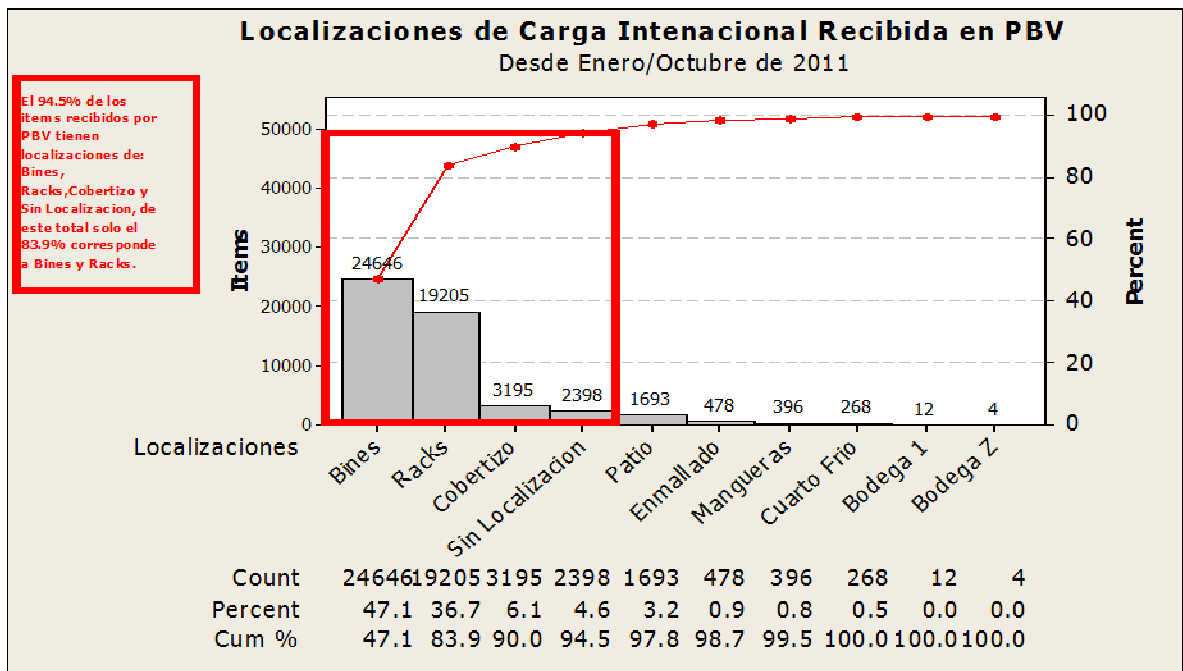


Grafico No.5. Distribución según la localización de las cargas importadas.

Fuente: Análisis de datos, localizaciones para las cargas importadas en LMN.

Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.

5.3. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA CADENA DE SUMINISTRO:

5.3.1. OPORTUNIDADES DE MEJORA EN CADA UNO DE LOS ESLABONES DE LA CADENA:

El proceso actual, se caracteriza porque aunque se presenta de manera simple y escalonada, como lo evidencia la Figura No. 6; pero con fallas estructurales evidenciadas en que se dejan espacios grises que termina repercutiendo en la operación agregada; procesos como realizar una revisión manual desde la instancia inicial del embarcador y el consolidador, de los documentos que entrega el proveedor (factura y Packing list) con la carga, se da el primer cuello de botella de la operación ya que genera un desgaste el proceso de

verificación inicial al ser netamente manual, además de que es altamente susceptible a fallas humanas, que se traducen en errores de recibo de la mercancía en el sistema de ellipse y por ende se afecta el flujo de información de las otras áreas solicitantes del material; de igual manera termina con la consolidación de documentación errónea o documentación adicional.

Ya entonces, la información que llega al próximo escalón correspondiente a la Div de logística, no es certera y además replica el mismo esquema de cuello de botella, ya que al recibir la documentación en físico y sin posibilidad de constatar contra la mercancía física, porque esta llegará una semana después en el buque que viene en tránsito desde Miami, mientras se ejecutan estos procesos, entonces termina por hacer el proceso de recibo virtual de mercancía con base a la información recibida del eslabón anterior, es decir con altas probabilidades de omitir los errores documentales y continuar la cadena.

Cabe mencionarse que adicionalmente en este punto continua la poca eficiencia de depender de la información en montones de papeles físicos e ingresarlos al sistema ellipse y categorizar la carga en viajes que se arman en carpetas, para remitirlos a la Div de comercio exterior, para su proceso de nacionalización; y a la vez se permite a los integrantes de la cadena que están en puerto y la mina tener acceso por el sistema información ellipse de la carga recibida y que se supone debe llegar en físico. En este proceso se genera una desfase de tiempos, ya que lo tedioso de la labor hace que muchas semanas se junten documentos de dos buques, lo que se traduce en demora en el proceso de revisión, que a su vez se traduce en demoras en la nacionalización, lo que también termina afectando la liberación de la carga del depósito aduanero en puerto y por ende su despacho a la mina, que al final implica la demora en entrega al cliente final.

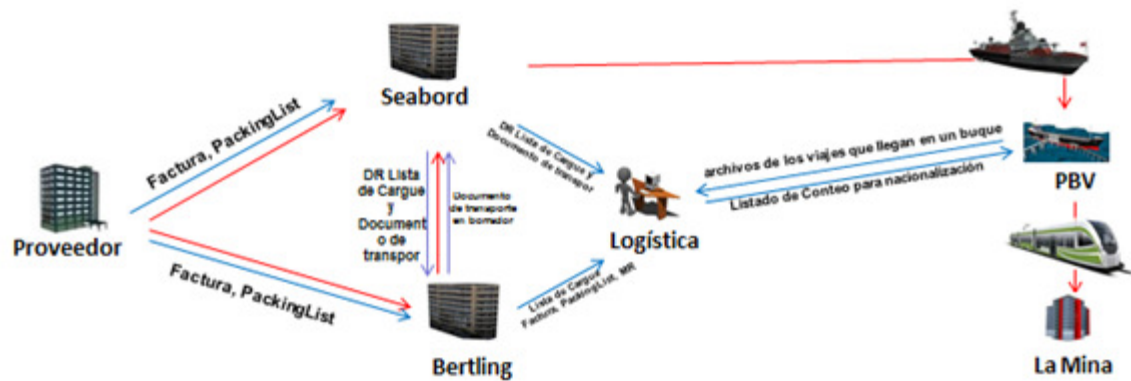


Figura No 6. Esquema de procesos actuales en los eslabones de la cadena.

Fuente: Proyecto eliminación doble conteo en la mina, fase aplicada. Informe de proyecto. Div. Logística y Dpto. tecnología. Cerrejón, 2013

En consecuencia y cómo es posible identificar en el esquema de la figura 6, el hecho de tener procesos manuales reiterativamente desde el inicio de la cadena hace que se produzcan una serie de desechos en la operación que se traducen en demoras y errores acumulados que terminan por propender a la generación de cuellos de botella y terminar afectado el proceso de conteo.

A razón de todo lo anterior es posible entonces evidenciar que la inclusión de un conjunto de soluciones tecnológicas, apoyadas con los equipos y herramientas necesarias, en el esquema que presenta la figura 7, lograría la disminución notable de errores en los recibos de Ellipse, y eliminarían los cuellos de botella en los procesos de recibo y verificación inicial por el embarcador/consolidador y los de revisión y organización de la Div de logística, llegando de manera más ágil al proceso de nacionalización, que en consolidado apuntara a esquematizar los procesos bajo la teoría de just in time, logrando así la estilización de la cadena en términos de tiempos, desechos y costos.

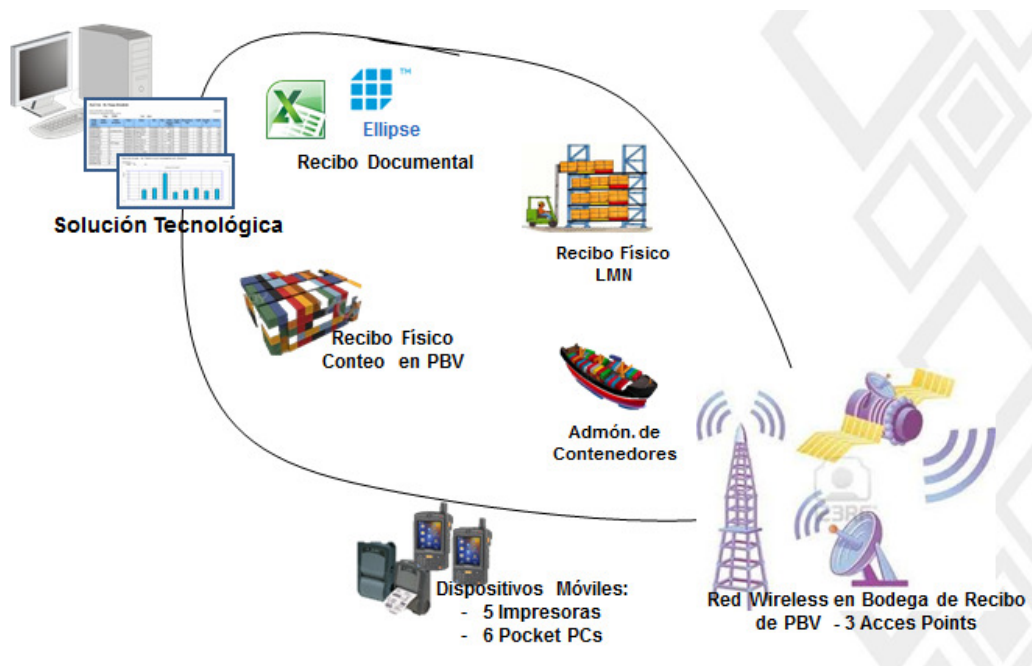


Figura No 7. Herramientas a emplear para procesos de mejora.

Fuente: Proyecto eliminación doble conteo en la mina, fase aplicada. Informe de proyecto. Div. Logística y Dpto. tecnología. Cerrejón, 2013

A este punto, es clave mencionar que todas estas modificaciones en los eslabones que están arriba del proceso en el que se enfoca este proyecto, que es el conteo; terminaran afectándolo de manera positiva en todos los sentidos, ya que en el proceso actual la nacionalización solo se hace cuando ya se ha concluido el proceso de conteo en puerto, y se envía a la mina para su siguiente conteo y separación, en la actualidad ese segundo proceso de conteo se ve afectado por todos los desechos previos de los eslabones superiores, representado en materiales sobrantes, entregas equivocadas, materiales faltantes; que saltan aún el proceso previo en puerto.

Gracias al modelo de integración tecnológica, se utilizaran las herramientas desde el recibo en el proveedor, a través de las pockets, la unificación de etiquetas para la carga; seguidamente del recibo en ellipse a través de las macros, que verificaran la información de las pockets y se subirán a un sistema web propio que

permitirá ver la información en tiempo real, y supervisar el único conteo en puerto, de esta manera el proceso de nacionalización sube un escalón y se hará de manera simultánea al conteo.

El máximo provecho será sacado de la inclusión de estas mejoras tecnológicas, gracias a que fue posible identificar que en cada uno de los eslabones se cuenta con oportunidades clave para lograr mayor efectividad y limpieza en la cadena, a continuación se presentan la lista por eslabón, de los beneficios que se presentaran gracias al proceso propuesto:

EMBARCADOR /TRANSPORTADOR (BERTLING / SEABOARD):

1. Utilización del código de barra de las etiquetas de las cajas enviada por los proveedores MCA e HITACHI que entregan en Seaboard, lo cual permitirá:

- Eliminar el etiqueteo de las cajas de estos proveedores en PBV .
- Eliminar el conteo manual de cajas y la verificación de listados de la carga, al inicio y al final del proceso de recibo de la carga.
- Agilizar envío de información de los recibos de bodega y contenedores desde Seaboard a Logística.

2. Aprovechamiento del código de barra que Bertling utiliza para etiquetar las cajas, lo cual permitirá:

- Eliminar la verificación manual del listado de cajas, al momento de cargar un contenedor.
- Eliminar inventario manual que realizan en su Bodega semanalmente.
- Eliminar el etiquete de las cajas en PBV.
- Eliminar el conteo manual de cajas y la verificación de listados de la carga, al inicio y al final del proceso de recibo de la carga.

3. Estandarizar el formato de recibos off-site y armado de viajes en Excel partiendo de la información de los proveedores de MCA/HITACHI y de Bertling.

- Identificar de forma automática las inconsistencias presentadas al cruzar la información de Ellipse con la de los proveedores/Seaboard/Bertling.
- Identificar en el archivo de recibo los ítems que no tienen localización y enviar el listado a los Supervisores de Almacén de Mina/PBV para su revisión anticipada.
- Facilidad electrónica que permita armar los viajes por localizaciones (bines, racks y otros).
- Eliminar los reportes de Ellipse (ICR1DR/ICR1MP/1M1/1M2 serán reemplazados por el reporte de Excel.
- Eliminar reportes manuales de Excel de cada viaje incluyendo la identificación de problemas.
- Control de Devolución de contenedores.

4. Identificar en la interface de órdenes de compra de Bertling la localización final del material.

En PBV:

1. Utilizar herramientas (lectores/impresoras de código de barras) para el proceso de recibo físico de la carga que permitirá:

- Automatizar algunas actividades del proceso físico de la carga.
- Eliminar re manejo físico de documentos y de carga.
- Asignar electrónicamente las tareas de los almacenistas de Merco para el etiqueteo y conteo al 100% (cuadrantes en la localización del depósito).
- Mayor control para Merco de la productividad de los almacenistas que realizan el proceso de etiqueteo y conteo al 100%.
- Etiquetar/contar al 100% los ítems e ingresar en la pocket la información de Qty ,eliminando la revisión manual, generando reporte automático de las

discrepancias generadas y su creación automática a través de conectores en Ellipse.

- 2. Eliminar los movimientos de waybills en ELLIPSE para los ítems con localización y bodega final diferentes en cada caja.**
- 3. Descargar al mismo tiempo 2 contenedores que tengan el mismo # de viaje (bines, racks, otros) con el fin de organizar físicamente la carga de acuerdo a las localizaciones**
- 4. Cargar contenedores por localización (bines, racks y otros)**

En LMN:

- 1. Eliminación del recuento de ítems excepto aquellos con discrepancias >300 USD y los denominados “ítems calientes”**
- 2. Contratación con suficiente tiempo de personal adicional para los picos**
- 3. Adecuación de WAS para realizar:**
 - Localización, sin hacer el previo chequeo y marcación de los que requieren conteo obligatorio en LMN.
 - Cruce electrónico de documentos recibidos en PBV con Waybill Chequeados por el Líder en LMN.
 - Reporte de incorrecto directamente en la pocket.
 - Modificación contrato Transcolba LMN, acordando tarifas para trabajo extra.
 - Planeación con TDA para evitar cruces con descargue de trenes.
 - Adquisición de baterías adicionales para carretillas elevadoras con el fin de tenerlas disponibles, cuando la labor se realice 24 horas continuas
 - Acuerdos con proveedores para que ciertos materiales vengan con estibado y embalado especial.
 - Adquisición de pockets adicionales para nuevos contratistas.

Todos estos beneficios permitan que el esquema pase a ser más específico y especializado en cada uno de los puntos de la cadena, tal como lo presenta la figura 8, donde es posible evidenciar, una cadena más elaborada y que toma en cuenta las oportunidades generadas por las herramientas tecnológicas incluidas al proceso, que permiten su automatización y estandarización proceso a proceso.

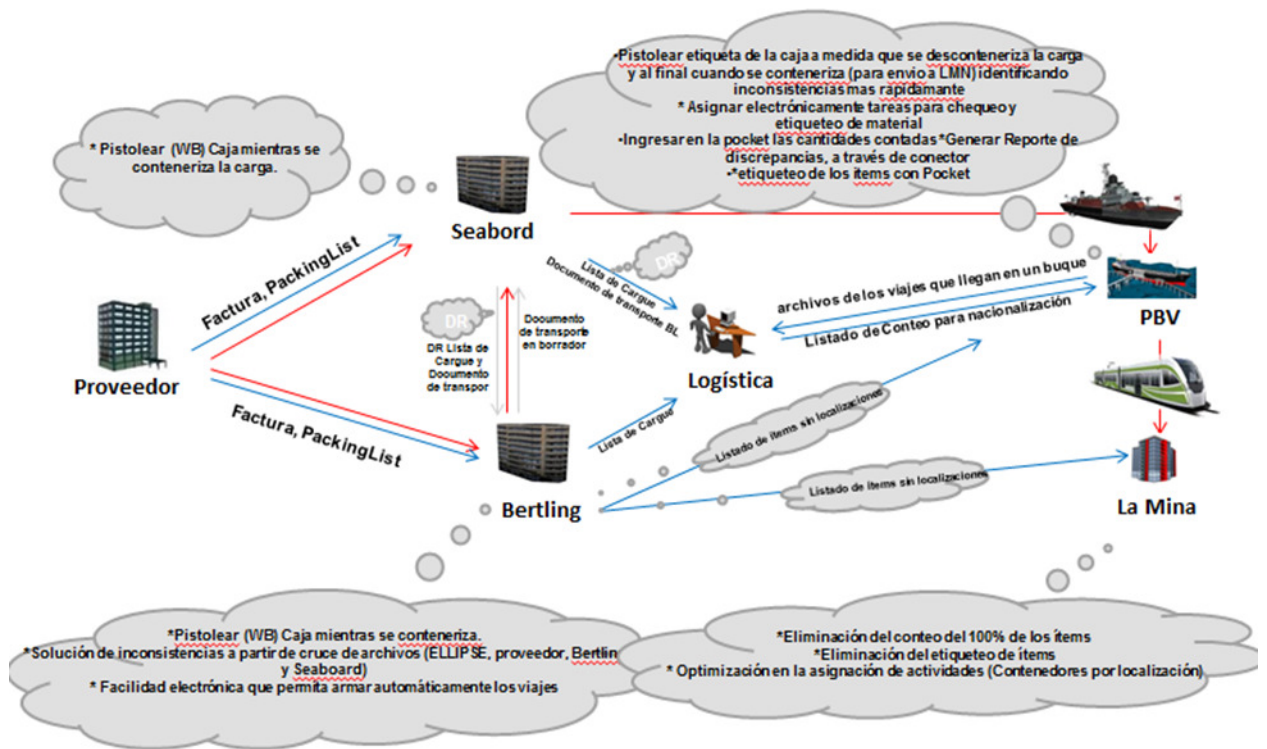


Figura No 8. Oportunidades de mejora en cada eslabón de la cadena.

Fuente: Proyecto eliminación doble conteo en la mina, fase aplicada. Informe de proyecto. Div. Logística y Dpto. tecnología. Cerrejón, 2013.

5.3.2. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROCESO DE MEJORA: Considerando que la mayoría de demoras en el proceso, se da por los reprocesos; la propuesta de mejora que se pretende desarrollar, inicia con el hecho de que ambos actores iniciales: proveedores y Bertling, estandaricen una etiqueta de waybill-item, con la información básica requerida de identificación del material, para hacer una lectura automática con las terminales portátiles (pockets), evitando las reimpresiones y generando la agilización del proceso de conteo y verificación en PBV .

Esta opción de propuesta incluye la automatización, a través de la implementación de las pockets, y el uso de la plataforma web, por medio del portal que se diseñó y que permitirá el proceso de verificación y seguimiento de los contenedores enviados a LMN para su entrega, en tiempo real y con mínimos márgenes de error.

Tal portal, a través de una interfaz de fácil uso, se actualiza con la información permanente de las pockets, y posteriormente las actualizaciones de cada uno de los eslabones que conforman la cadena alimentando la web. El inicio se da desde el recibo documental, por medio de las macros alimentadas con la información de ellipse; prosigue el seguimiento del conteo por cuadrantes realizado por los almacenistas con las pockets, las discrepancias detectadas por el supervisor, la creación y envío de los contenedores a LMN por la intranet, de la mano con el envío en físico.

Todos estos procesos se ejecutan de manera consecutiva y permiten que con el nuevo proceso se logre un proceso limpio, confiable y seguro que permita alcanzar las metas de mayor efectividad en los resultados del proceso de importación.

Como se mencionó anteriormente, el punto de la localización es clave, para la operación y por tanto para este proyecto; por lo que a través de la nueva etiqueta, la pocket permitirá que los almacenistas reciban de la lectura de las etiquetas, la localización de tal material; gracias a que los cambios en las macros de recibo documental que incluye el nuevo proceso, permite que desde ese punto se logre

identificar los potenciales errores que aparecerían en la verificación física: como localización errónea, problemas con las unidades, y los despachos parciales.

Ahora el nuevo archivo, crea waybills (cajas) virtuales para separar desde el inicio, la localización final que tiene cada material, gracias a la información que se trae de ellipse, por medio de la macro, logrando identificar las cajas que corresponden a cada localización, separarlas y crear un grupo de las mismas, para juntarlas y ubicarlas en los “d-containers” y luego ingresarlas en el contenedor que corresponda y que se enviara a LMN

El nuevo proceso de conteo cambiará en estructura, fondo y forma, de allí que por eso el deposito aduanero se distribuirá por cuadrantes, a los cuales se les asignara un almacenista específico para hacerlo responsable de las líneas de carga asignadas por el supervisor en la plataforma del portal; buscado así medir los tiempos y efectividad de los almacenistas.

En las prueba piloto, se encontró que dada la estructura del depósito, solo es posible contar dos contenedores al tiempo, logrando una distribución por líneas que representaran lo cuadrantes, marcados con letras y números tanto en el portal como en vivo y directo en piso del depósito.

Los proveedores que más localizaciones de Bines y Racks incluyen son MCA e HITACHI, de ahí que en los conteos y verificación de los contenedores con carga de estos, el proceso se tome más tiempo y por ende, se espera que los resultados sean más evidentes y la efectividad notoria en la verificación de la carga de estos proveedores, considerando que ahora el ciclo se reduciría a 15 días.

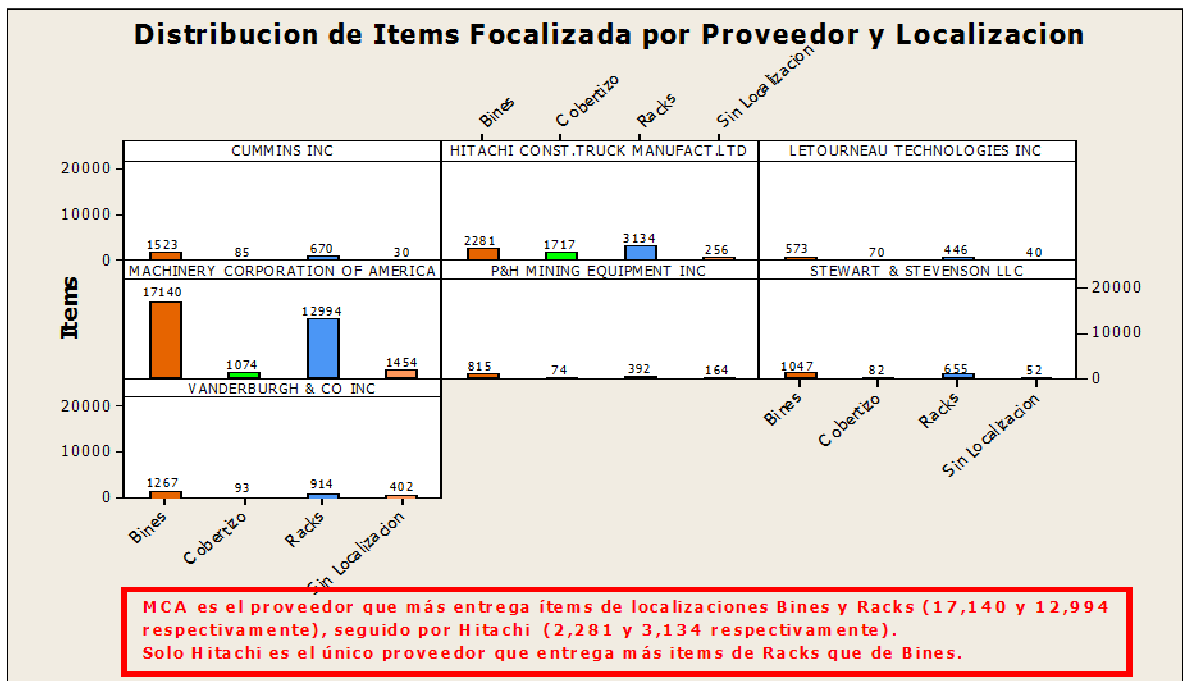


Grafico No.6. Esquema de la distribución de la carga por proveedor y localización.

Fuente: Análisis de datos, distribución de ítems por proveedor y localización final para las cargas importadas en LMN. Informe de proyecto. Div. Logística. Cerrejón, 2013.

Todo el proceso permite acceso simultaneo de cada uno de los actores en las diferentes sedes de la organización, desde Bogotá y Barranquilla; que terminará finalmente en el recibo con las terminales en LMN para su descargue según la asignación que se hizo desde la web; el hecho de que ahora el llenado de los contenedores se haga por segmentos: es decir el principio se asigna a un tipo de localización, el centro a otra y el final a una tercera asignación; hace que el proceso evidencia una mejor distribución que permita la agilización.

Todo concluye entonces con la devolución física y virtual del contenedor a PBV, y teniendo en cuenta que los contenedores en uso son los proporcionados por el transportador Seaboard, y la demora en entregarlos causan multas; este aspecto

terminará siendo un rubro disminuido, que al día de hoy constituyen un gasto elevando para el departamento.

5.3.3 MODIFICACIÓN DE LOS PROCESOS EN ACTIVIDADES CLAVE DE LA CADENA:

A continuación se presenta un cuadro, donde se puede evidenciar las áreas/actividades más sensibles del proceso de la cadena de suministro, y las que se pretende afectar con el nuevo proceso; el cuadro presenta un comparativo entre el manejo actual y la posibilidad que se presenta para cada actividad.

ACTIVIDAD	SITUACION ACTUAL	NUEVO PROCESO
Recibo documental	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de recibo documental por parte de Bertling es manual. - MERCOCO hace movimientos de waybill (cajas) para los ítems de diferente localización. 	Estandarización del recibo documental mecanizado a través de macros con toda la información requerida para entregar una lista de cargue de un contenedor al proceso físico de conteo.
Etiqueteo de las cajas en Bertling/ proveedores MCA e Hitachi	Proveedores entregan en un mismo empaque la carga de más de una PO, el proceso de conteo de cajas manual, y se hace la impresión de etiquetas para los waybills (cajas) al 100%.	Proceso automático, utilizará las etiquetas de MCA/Hitachi y las consolidadas por Bertling para hacer el conteo a través de las terminales portátiles en el descargue en PBV, reduciendo en

		un 90% las impresiones.
Recibo de contenedores en el depósito aduanero en PBV y envió a LMN	Descargue y cargue del contenedor en PBV, descargue final en LMN	Se mantiene igual
Descargue y cargue de contenedores	Soporte de Roldan (operador portuario)	Se mantiene igual
Inicio proceso de conteo en PBV y LMN	Proceso de conteo en PBV comienza el fin de semana, considerando que el buque llega los viernes semanalmente.	El proceso de conteo en PBV se da una vez están los contenedores en el depósito aduanero, sin contar con la nacionalización.
Inventario físico de la carga de un contenedor	Realización del inventario manualmente en PBV, al inicio y al final; y en LMN de manera automática.	Realización del inventario físico en PBV de forma automática al inicio del conteo, y al momento de cargue del contenedor.
Conteo al 100%	Proceso manual apoyada en listas de Ellipse impresas previamente.	Proceso automatizado apoyado en la información de las terminales portátiles.
Etiqueteo de la carga en PBV y LMN	Se reempacan los ítems en waybills separados por localización.	Se etiquetan los waybills por localización incluyendo los d-containers.
Verificación de conteo de un viaje	Proceso de revisión de un viaje después del conteo para identificar la persona que lo hizo es manual.	Proceso de revisión automático ya que se asignan tareas por almacenista en la misma

		terminal portátil.
Manejo discrepancias	Identificación, verificación y seguimiento de discrepancias manualmente en PBV y LMN.	Proceso automático y oportuno con verificación por CERREJON desde cualquier punto a través de la intranet creada.
Problemas	Cargas con inconsistencias aparecen en PBV e incluso en LMN después del proceso de nacionalización.	En PBV la carga con inconsistencias se logra solucionar en el depósito aduanero, no sale sin nacionalizarse.

Este comparativo permite ver punto a punto, como se va estilizando la cadena, gracias a la reducción de la cadena simultanea de errores, que se construía en simultaneo a la cadena de abastecimiento; ya que las actividades que se presentan son los ejes centrales bajo los que se da el funcionamiento de la operación logística. El proyecto generará un evidente impacto positivo en relación a la situación actual.

6. IMPACTO DEL PROCESO DE MEJORA EN LA CADENA DE SUMINISTRO:

6.1. Beneficios en costos:

Una de las metas que se presenta para todas las cadenas de suministro es la de buscar la forma para hacer un proceso lo más sinérgico posible, con excelentes resultados en términos de la operación y todo esto siempre con los menores costos posibles.

En la actualidad, Cerrejón tiene una serie de costos que están vinculados y presupuestados de acuerdo a la situación actual de la cadena, es decir se tiene el

soporte económico para respaldar los errores y las demoras. Entonces para errores de sobrantes, se incurre en los costos de reembarques o reexportaciones, para el proceso de revisión contra documentos se incurren en gastos de papelería para la impresión de reportes tanto en la Div de Logística como en puerto, para la verificación manual del primer conteo, del recibo documental respecto a la carga física recibida.

Uno de los más notorios y evidentes alto costo en la operación actual es el generado por los recargos por demoras de devolución de contenedores a las navieras, ya que como tales contenedores también se usan para el envío de la carga a la mina, el hecho de que el ciclo sea tan demorado por los cuellos de botella ya mencionados. Solo en el 2012 se generó un costo de USD 182,000.00 por demoras en la devolución. Esta cifra es alarmante, ya que en la operación semanalmente se usan de 10 a 18 contenedores, lo que entonces implica un alto riesgo de aumento de esta cifra.

Por otro lado, otro de los costos más relevantes se genera en la bodega de puerto, dado que al tener varias etiquetas diferentes que deben ser verificadas manualmente, se requiere la impresión de una nueva etiqueta y re empaque para en promedio 4,320 items de carga recibida semanalmente, lo que implica un costo de USD 2,600.00 al año en rollos de cinta y tinta de impresión.

Evidentemente también hay un componente relacionado con el personal utilizado para ambos procesos, hay una réplica del número de operarios para el conteo en puerto y el conteo en la mina, que es decir para cada semana de conteo en puerto se cuenta con dos equipos de 6 personas, encargadas del conteo; en la mina para el mismo proceso se cuenta con un grupo de 6 personas. De allí que entonces exista un costo a raíz del reproceso en términos de costo de personal.

Los procesos que se pretenden modificar, tienen un efecto directo sobre estos puntos costeados; ya que como se presenta en el siguiente cuadro, gracias a que ya no contará en la mina no será necesario que se demoren tanto los

contenedores en ir y venir de regreso a puerto para su devolución; lo que permitirá liberal presupuesto para la compra de contenedores y d-containers para los envíos internos entre puerto y la mina.

Para el costo por impresiones de etiquetas también se afecta ya que con la homogenización de una sola etiqueta desde el proveedor, solo se requerirá la impresión de los waybills creados para la separación por localización. Este ahorro es casi del 200% solo en este punto.

En lo referente al costo de personal, al eliminar el conteo en la mina, será posible reducir el grupo de operarios en la mina, dejando exclusivamente a la mitad del grupo inicial ya que la labor resultante será exclusivamente de recibo y entrega final.

Actividad	Nuevo Proceso	Impacto	Ahorro USD/año (K)
Etiqueteo-reempaque de la carga	Solo impresión de etiquetas necesarias para los waybills creados para la separación por localización, incluyendo d-containers y contenedores.	<ul style="list-style-type: none"> - Ahorro en etiqueta de 4320 items semanales: USD 1.1 k/año - Ahorro en cinta de impresora: US 2.6k/año <p>TOTAL: USD 3.7k</p>	3.7
Devolución de contenedores /	Control de los contenedores en PBV cuando se lleva 7 días y	- Oportunidad de reducir el ciclo de devolución de los	

multa por demora de contenedores	entonces no se envía a LMN.	(Naviera ofrece 8 días libres) - Demoras contenedores 2012: USD 182k-USD 100k = USD 80k - Compra de 12 contenedores con un presupuesto disponible de USD 50k	30
Personal para proceso de conteo	- Solo se cuenta en y verifica en Puerto	- Se logra reducir el personal requerido para la operación de entrega en la mina	4.8
Total			39.5

El consolidado de este cuadro de las principales actividades en las que se consigue un ahorro anual de USD 39,500.00 para la empresa en términos de costos de la operación.

6.2. Contribución global:

CERREJON, es una de las empresas de explotación minera más grandes del país, es la integración de tres grandes multinacionales que ponen su experiencia y conocimiento de los mercados mundiales, en la operación de extracción minera a cielo abierto más grande del mundo. Fundamentada en los más altos estándares de seguridad para garantizar una operación con bajos porcentajes de error, generar un producto de alta calidad y una reputación impecable en el mercado.

Toda la operación se fundamenta en la estructura logística de integración entre la mina, el ferrocarril y el puerto, y los manejos de la cadena interna para a través de procesos de importación y de compras nacionales para tener todos los equipos y materiales que permiten que la cadena este siempre en funcionamiento y garantiza que el ciclo operativo no se pare.

Al afinar y hacer más efectivo uno de los procesos clave en el proceso de la cadena, que es el proceso de importación y transporte de los materiales que usan diariamente en la operación de la organización; eliminando retrabajos, mejorando tiempos, reduciendo sobrecostos por demoras en la devolución de contenedores, y en general al lograr aprovechar las opciones de mejora que se encuentran y presentan a lo largo de este proyecto, y que afecta a cada uno de los diferentes estamentos, Mina, Puerto, bodegas, transportador, embarcador, discrepancias con proveedores; se logran beneficios notables en términos de tiempo, se reduce el ciclo aproximadamente a la mitad, en procesos, se logra una cadena más limpia y esbelta en términos de eficiencia gracias a inclusión de las mejoras tecnológicas al flujo de información y comunicación de eslabón a eslabón; y costos para la empresa en su totalidad con un ahorro anual de USD 39,500.00.

Este proyecto se torna un caso de análisis importante dentro del ámbito de la perdurabilidad empresarial, dado que aborda el estudio del proceso logístico de una de las estructuras más grandes del sector, desde las perspectivas de procesos de evaluación y mejoramiento continuo que aplica la organización y le

permite mantenerse como una estructura sólida, con un ciclo casi perfecto de respuesta inmediata a las requisiciones de la operación.

El modelo de mejora, al impactar a cada uno de los eslabones, al usar las oportunidades que se encuentran en cada actor y la eficiencia encontrada en la inclusión de un flujo de información en tiempo real y de interconexión con cada uno de los actores de la operación, proveedor, transportador, almacén, y sitio de entrega final.

7. CONCLUSIONES:

Luego de la revisión y análisis de los estudios y pruebas pilotos y tecnológicas de lo que representa el nuevo proceso de eliminación del segundo conteo que se realiza en LMN de los materiales importados por CARBONES DEL CERREJON, es posible concluir lo siguiente:

- Las cargas de los proveedores HITACHI y MCA son el mayor porcentaje de mercancía importada, de allí que sean prioritarios en cada eslabón; gracias al recibo documental con la macro del nuevo proceso se reduce la probabilidad de error en el recibo, reflejado en una eliminación de los márgenes de error en un 45%.
- La mayoría de discrepancias e inconsistencias se generan en las verificaciones de los contenedores de estos proveedores y están relacionados con los problemas de localización y unidades de medida que se elimina con el nuevo procedimiento de recibo documental, y de igual manera el reducido porcentaje de discrepancias.
- El ciclo general de la división de Logística y comercio exterior que empieza desde la entrega o recogida de los materiales con los proveedores hasta la entrega al cliente final en LMN se da en 20 días, gracias a los nuevos procesos se reduce a 15 días; disminuyendo el tiempo de espera de los clientes.
- Gracias a la implementación del proyecto se logra una reducción en costos de USD 34.7K, que se constituyen en un ahorro para el departamento, y se fundamentan en la eliminación de la impresión total de etiquetas para las cargas importadas y en la reducción en las multas por demoras de devolución de contenedores, ya que el proceso garantiza mayor agilidad en su uso.
- La implementación y puesta en marcha del nuevo proceso acarrea una serie de riesgos, relacionados con el desplazamiento de toda la responsabilidad de la carga a PBV, tales se consideran aceptables, dado que se ideó la

instauración de unas específicas medidas de control en LMN, que incluyen planes de acción inmediata y revisiones aleatorias.

- El nuevo proceso garantiza que los procedimientos se ejecuten de manera consecutiva, logrando un proceso limpio, confiable y seguro soportando en mejoras tecnológicas, con la inclusión de las terminales portátiles, macros dinámicas, y un portal interactivo alimentado desde cada uno de los eslabones de la cadena en sus diferentes sedes.

8. BIBLIOGRAFIA

- Ballou, Ronald.(2004). *Logística, Administración de la cadena de Suministro*. Prentice Hall, Quinta Edición
- CARBONES DEL CERREJON. (2013).*Nuestra empresa*. Recuperado el 30 de agosto de 2013 de: <http://www.cerrejon.com/site/nuestra-empresa.aspx>
- CARBONES DEL CERREJON. (2013) . *Operación integrada*. Recuperado el 30 de agosto de 2013 de: <http://www.cerrejon.com/site/operacion-integrada.aspx>
- Casanovas A, y Cuatrecasas. L (2011). *Logística integral: Lean supply chain management*. Profit editorial.
- Chopra, S (2008). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación*. Editorial Pearson.
- DIAN.(2013). Manual de procesos de importaciones. Recuperado el 30 de 2013 de:<http://www.dian.gov.co/descargas/cargaimportacion/manualcarga.pdf>.
- Newbold, P, y CARLSON, W. (2008). *Estadística para administración y Economía*. Editorial Prentice-Hall. Edición No. 6.
- RAE (2014) Diccionario de la lengua española. 22^a Edición. “Logística”. Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de: http://buscon.rae.es/drae/?type=3&val=logistica&val_aux=&origen=REDRAE