



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Estrategias y metodologías para la reutilización, reparación y/o cambio de estibas o pallets dentro de las operaciones logísticas.

Corporación Universitaria Remington.
Nombre de la facultad: Facultad de ingeniería
Nombre del programa académico: Ingeniería industrial

Diego Alejandro Vargas Correa.
Lina María Villa Henao.
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.
2024.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	3
Palabras clave.....	3
Marco conceptual y contextual	4
Reparación de Estibas.	4
Importancia de las estibas dentro de una operación logística.	4
Definición de porcentaje de reparación y cantidades ideales: En una estiba estandar.	5
Desarrollo e implementación del aprendizaje.....	6
Aprovechamiento de los desechos generados por la reparación de estibas y propuestas para el cambio de las mismas.	6
Reutilización de desechos.	6
Creación de Formatos de chequeo.	6
Creación del área de reparación de estibas.	8
Cambio de estibas.	9
Conclusiones.	12
Referencias.....	13

Resumen

Dentro de las empresas dedicadas a la labor logística existen una gran cantidad de oportunidades frente al mejoramiento en sus operaciones y/o procesos, una de ellas es la recuperación, reparación o reemplazo de las estibas utilizadas dentro de la operación; las estibas son uno de los insumos más importantes en las operaciones logísticas ya que estas son la base del almacenamiento ya que facilitan el manejo de mercancías y/o insumos a transportar, optimizan los espacios de almacenamiento aprovechando de mejor manera el espacio vertical, ayuda a proteger el producto elevándolo del suelo entre otros muchos beneficios que trae consigo la utilización de estibas dentro de los procesos logísticos.

Pero uno de los tantos problemas que puede tener las estibas dentro de las operaciones logísticas de una compañía es su reaprovechamiento, ya que estas al estar elaboradas principalmente de madera tienden a deteriorarse con el uso constante o el manejo tan agresivo que se pueden dar dentro de las diferentes etapas de la operación logística; dicho lo anterior podemos decir que los costos ahorrados dentro de la cadena de suministros asociados al manejo y almacenamiento de mercancías es gastado en el reemplazo de las mismas estibas, lo cual no es productivo para ningún tipo de operación.

Es por lo anterior que dentro de las operaciones logísticas se pueden implementar técnicas de recuperación, reparación, reutilización de materiales o reemplazo de tipos de estibas que ayuden a extender la vida útil de las mismas y ha acolchonar un poco más el gasto que da reemplazarlas.

Palabras clave

- Estibas
- Logística
- Estrategias
- Ahorro
- Optimización

Marco conceptual y contextual

Reparación de Estibas.

las estibas como todo producto o insumo utilizado dentro de todas las operaciones cuenta con una vida útil que depende del uso dentro de las operaciones, es verdad que existen procesos donde la utilización de las estibas es más constante y/o agresivo por decirlo de alguna forma y esto tiende a que su deterioro se acelere de forma exponencial.

Es allí donde las compañías optan por reparar las estibas que están en utilización antes de darles de baja o retirarlas de la cadena logística, esta es una de las estrategias más comunes dentro de este tipo de operaciones y no es una mala estrategia, ya que los niveles de desperdicio son inferiores a si fuera desechada en su totalidad, para luego ser reemplazada por una nueva. Tal vez uno de los problemas de esta estrategia está en el hecho de que muchas compañías piensan que reparar sus estibas solo es reemplazar la madera rota y clavar madera nueva en su lugar, pero es un poco más complejo que eso; el objetivo de reparar una estiba esta en devolver su utilidad a la operación, sin comprometer la misma.

Es por lo anterior que lo ideal es definir cierto porcentaje de la estiba que puede ser reparada sin entrar a comprometer toda su utilidad o ya sea más barato su reemplazo.

Importancia de las estibas dentro de una operación logística.

Las operaciones logísticas consisten principalmente en el manejo de mercancías, ya sea bajo ciertos estándares definidos por el contratante o por diferentes leyes y estatutos definidos por la ley, una de las dificultades principales que aparecen al transportar o almacenar mercancía o insumos es el aprovechamiento del espacio, las diferentes dificultades al transportar materiales y la posible contaminación de los insumos (hablando como principales dificultades y como las más sensibles), es ahí donde aparecen las estibas o pallets.

Las estibas poseen las características perfectas para ser consideradas uno de los grandes logros de la ingeniería dentro de las operaciones logísticas, poseen un diseño simple y solventan una serie de necesidades de óptima importancia dentro de las empresas, ayudando desde hace muchos años a las operaciones logísticas en todas las dificultades mencionadas con anterioridad.

Definición de porcentaje de reparación y cantidades ideales: En una estiba estandar.

Las estibas cuentan principalmente con una cubierta superior e inferior de tablas que componen la zona donde estará ubicada la mercancía y la zona que estará en contacto con el piso, también cuenta con una serie de bloques o tacos que son los componentes verticales que van entre ambas cubiertas y que gracias a su separación permiten el paso de las aspas del montacargas desde el ángulo correcto.

Una vez definidas y observadas todas las partes de la estiba podemos considerarlas como un todo dentro de un solo insumo por lo cual podemos definir el porcentaje de deterioro que puede ser reparado antes de que ya sea mucho más óptimo su reemplazo, supongamos que una estiba está conformada por cinco tablas por cubierta y un total de 3 estacones verticales, esto nos da que en caso de reparación lo óptimo a reparar son de 2 a 3 tablas por cubierta y 1 a 2 estacones, usando la siguiente lógica, si hay más de 5 tablas a reparar no se pueden reparar más de un solo estacón, ya que sería más barato y/o confiable el reemplazo de la estiba en su totalidad.

Desarrollo e implementación del aprendizaje.

Aprovechamiento de los desechos generados por la reparación de estibas y propuestas para el cambio de las mismas.

Reutilización de desechos.

Dentro de todo proceso asociado a la reparación y/o elaboración de insumos existen una serie de desechos que por lo general son considerados basura y desechados sin tener en cuenta si pueden ser útiles dentro de las mismas operaciones, un ejemplo claro lo encontramos en el proceso de elaboración y/o reparación de estibas, uno de los principales desechos dentro de este proceso es que se crea un desperdicio conocido como aserrín que es utilizado dentro de otras industrias de manera bastante activa, además de poder ser aprovechado dentro de las operaciones logísticas.

Por lo general las compañías que se dedican a operaciones logística o cuentan con esta área dentro de ellas cuentan con una serie de vehículos que pueden generar derrames de ciertas sustancias difíciles de limpiar como aceites o combustibles, una de la manera más eficiente de manejar estos derrames es a través del vertimiento de aserrín, para luego su debida limpieza y desecho de manera segura, e incluso hablamos de una disposición final más amigable al usar aserrín.

Aun si lo anterior es un uso bastante situacional dentro de muchas compañías siempre se puede recoger este aserrín para el uso dentro de otras industrias, como la avícola, donde el aserrín es necesario para cubrir el suelo de crianza de las aves o la industria de calderas, donde el aserrín puede ser una buena yesca inicial para encenderlas.

Además de una serie de reutilizaciones que solo por utilidad no se profundizara en ellos:

- Mezclarlo con ciertos componentes para crear abonos.
- compactarlo para realizar contrachapados.

Creación de Formatos de chequeo.

Para evaluar el estado de las estibas para concluir si su finalidad va a ser la reparación, cambio o desecho, se propone la elaboración de formatos donde se pueda plasmar la razón por la cual la estiba va a ser reparada o no; por otro lado, si hablamos de una operación logística de gran capacidad, donde las cantidades de estibas superan un numero controlable o donde no se puedan revisar todas, se podrían utilizar estos mismos formatos

pero realizando un muestreo aleatorio por lotes, es decir tomar una cantidad pequeña del lote a revisar y basados en los resultados obtenidos en el muestreo se le da la disposición final al lote total.

Los formatos anteriormente mencionados son de gran utilidad en la metodología de mejora continua, ya que a través de estos formatos se puede controlar la utilización de materiales en los ciclos dispuestos por la compañía (sea mensual, trimestral, mensual etc...), además bajo la premisa de lo que no se mide no se puede controlar, ayuda a la supervisión y mejora constante del proceso por parte de las diferentes áreas integradas al proceso.

Estos formatos permitirán a las compañías a crear planes de mejoramiento basados en la observación constante del proceso, ya que gracias al análisis de resultados dados por los formatos se pueden prever las fallas más habituales en las estibas y crear planes de contingencia; por ejemplo:

- Encuentro de procesos de alto impacto: gracias a la información obtenida se puede identificar cuales procesos son aquellos que generan más averías dentro de la operación y así poder tomar decisiones respecto a él, ya sean planes de concientización a los colaboradores dentro del proceso y/o cambiar el tipo de estibas solo dentro de este proceso, lo cual generaría una disminución en los desechos de estibas y una inversión más baja por parte de la compañía.
- Pedidos de madera: Por lo general las compañías dedicadas a operaciones logísticas y reparan sus propias estibas, realizan pedidos de madera basándose en estimados poco confiables, pero según la información de los formatos se puede prever de manera más precisa las necesidades de madera.
- Cambios en el uso de estibas: dependiendo de los resultados obtenidos se pueden realizar cambios en los procesos, los cuales pueden ayudar a la buena conservación de las estibas y a la mejora de los procesos generales, los cuales pueden ayudar al ahorro de recursos generales usados en los diferentes procesos dentro de la compañía.
- Cambios de estibas: en caso de que la información recolectada después de un tiempo de observar y analizar el proceso de esta manera genere resultados donde la conclusión sea que el tipo de estiba clásica (Madera) no sea la indicada para la operación, debido a que no cumple con los estándares necesarios para el proceso, nos permitirá tener los estándares suficientes para el cambio a otro tipo de material de composición de las estibas.

Imagen 1: Ejemplo de formato para chequeo de estibas.

Formato de chequeo de estibas por lote							
Nombre de la empresa					Logo		
Nombre de quien revisa					Numero de estibas revisadas		
Turno							
No. De lote	No. De partes averiadas			Total de daños	Finalidad de la estiba		
	Tendido 1	Tacos	Tendido 2		Reparacion	Baja	
Estiba 1							
Estiba 2							
Estiba 3							
Estiba 4							
Estiba 5							
Estiba 6							
Estiba 7							
Estiba 8							
Estiba 9							
Estiba 10							
Estiba 11							
Estiba 12							
Estiba 13							
Estiba 14							
Estiba 15							
				Total de estibas segn finalidad			
Observaciones							
Firma							

Realización propia

Creación del área de reparación de estibas.

Dentro de las compañías que se dedican a operaciones logísticas o donde su área logística es una de las principales se puede explorar la posibilidad de implementar dentro de la misma un área encargada de la reparación de las estibas, esto con el objetivo de disminuir varios gastos y darle un uso más cíclico a los recursos que se utilizaran en la reparación de las estibas; las dos opciones principales a explorar serian la creación de un área de reparación de estibas propia donde todos los gastos de contratación de nuevos colaboradores y formación de los mismos sean tomados dentro del presupuesto del área logística o subcontratar a una empresa especializada en este tipo de procesos y con la cual solo se concretaría un tipo un contrato donde se cobraría por estiba reparada, disminuyendo los costos que en comparación a con crear un área propia de reparación.

Pero en cualquiera de las dosificaciones anteriormente mencionadas en ambos casos se debe de tener en cuenta que esta área de debe de encargar de recuperar la mayor cantidad de recursos, es decir tener buen criterio sobre los materiales que se están utilizando y los que serían de desperdicio, ya que hay que tener en cuenta que los materiales nuevos no se pueden utilizar a la ligera debido a que son materiales que se consiguen al explotar recursos naturales como son los árboles, así que está sujeto a que escasee por temporadas,

además del compromiso de recuperar la madera que en un principio sería desechada para utilizarla en otros procesos dentro de la compañía o simplemente reciclarlos, todo lo anterior como sistema basado e inspirado en la economía circular.

Cambio de estibas.

Por lo general hablar de cambios dentro de las compañías muchas veces no es muy aceptado, proponer un cambio en las estibas por unas elaboradas en materiales más resistentes, duraderos y reciclables puede dar un cambio de metodologías que ayude a la compañía a encaminarse hacia procesos más amables con el medio ambiente; actualmente existen varias propuestas de estibas elaboradas con plástico y/o plástico reciclado, metal, madera contrachapada, metal y hasta cartón que podrían funcionar dentro de las compañías dedicadas a operaciones logísticas; sus ventajas y desventajas son mencionadas en la siguiente tabla:

Tabla 1: Materiales y sus diferentes ventajas y desventajas

Material de la estiba	Ventajas	Desventajas
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de las ventajas de las estibas elaboradas con plástico (ya sean de estación o sopladas) se pueden encontrar, que son más duraderas en comparación con las estibas de madera. - Son mucho más fáciles de limpiar, lo cual presta cierta ventaja para las industrias alimenticias o dedicadas a los fármacos. - Tienden a ser mucho más ligeras, lo cual reduce de manera significativa ciertos gastos dentro de la operación (ejemplo: gasto de combustible). - Pueden destinarse como material reciclable una vez termina su vida útil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al tratarse de un cambio operativo significativo, pasar de estibas clásicas de madera a estibas de plástico genera un costo inicial significativo para las operaciones logísticas. - Al ser más difíciles de reparar, la finalidad de estas por lo general es el cambio o reemplazo de una unidad dañada. - Aunque su resistencia y durabilidad está comprobada, no son aptas para soportar pesos extremadamente pesados. - Su composición de plástico las hace más resbaladizas cuando estas se mojan o se trabaja con ellas bajo en ambientes de trabajo sin techo.

Cartón	<ul style="list-style-type: none"> - Son extremadamente ligeras, lo cual puede reducir costos de envíos. - Pueden ser de las opciones más ecológicas, ya que el cartón es extremadamente reciclable. - Tienden a ser de las opciones menos costosas al momento de elegir materiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Debido a su composición tienden a ser bastante frágiles, lo cual limita su reutilización (Pueden ser ideales para envíos de una sola vez) - No es ideal para trabajar en entornos húmedos o a la intemperie, ya que esto causa una degradación rápida. - No pueden soportar cargas demasiado pesadas.
Madera prensada	<ul style="list-style-type: none"> - Estas estibas tienden a tener un costo intermedio entre las estibas de madera y las elaboradas con plástico. - Están elaborada con materiales reciclables, sin perder la capacidad de ser recicladas nuevamente. - Aunque no son tan duraderas como las estibas de madera normales, tienen similitudes en sus ventajas de resistencia y durabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baja la resistencia en comparación con las estibas de madera normal. - La madera prensada tiende a absorber humedad, lo cual podría afectar su durabilidad y resistencia. - No es un material ideal para operaciones exigentes o se tenga un ritmo de trabajo acelerado.
Fibra de Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> - Son estibas con una alta resistencia a la corrosión, lo cual las hace ideales para entornos agresivos. - Su composición general las hace ligeras, pero muy resistentes para trabajar. - Son altamente resistentes a sustancias químicas, por lo cual su aplicación en esta industria es ideal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Son altamente más costosas que las estibas de madera y plástico. - Al tratarse un material específico, son más difíciles de encontrar un proveedor que trabaje con este material. - Aunque su resistencia es alta, pueden ser algo frágiles dentro de entornos de trabajo extremo o en ritmos acelerados, ya que

		este material tiende a astillarse.
--	--	------------------------------------

Existen varias alternativas para la composición de estibas que no fueron mencionados debido a su poca viabilidad dentro de entornos logísticos comunes, materiales como el metal o las estibas de composición híbrida (Estibas compuestas por madera y plástico), pero ya refiriéndonos a los materiales idóneos para una estiba, estos materiales dependen del entorno de trabajo donde vayan a ser utilizados y las diferentes necesidades de la compañía.

Conclusiones.

- la observación y control constante de los procesos logísticos nos permiten identificar si el tipo de estiba que se está utilizando si es la ideal dentro de la operación logística, ya que las estibas de madera generan una serie de desechos que no son recuperados y a través de la observación contante se pueden llegar a ciertas alternativas que ayuden a la correcta conservación, recuperación y reutilización de los recursos como parte de una alternativa de economía circular dentro de la compañía. Es de vital importancia generar este tipo de estrategias ya que el material principal con que están realizados las estibas es la madera, entonces entre más estibas se utilicen más madera se gastara en la elaboración de nuevas estibas para reemplazar las anteriores, todo esto a sabiendas que se puede evitar ya sea con estrategias sencillas como el replanteamiento de los procesos o su adaptación hacia la conservación de las estibas o con cambio de los materiales de las estibas por unas más duraderas, fáciles de reemplazar y/o reciclables.

- Concientizar en la correcta utilización de las estibas a los diferentes colaboradores dentro de la compañía ayuda a que estas tengan una vida útil más larga, por lo tanto se generara ahorro ya sea dentro de la utilización de insumos de reparación para las estibas o para el reemplazo de las mismas, al final de todo este tipo procesos que se anclan en la economía circular son solo capaces a través de una correcta culturización de todos los campos implicados dentro de la compañía ya sea desde las estelas más bajas a las más altas.

- Existen una serie de materiales los cuales se pueden utilizar como componente principal de las estibas, pero todos ellos tienen sus ventajas y desventajas (Mirar tabla 1), pero uno de ellos cumple con todos los requisitos para ser el ideal, este material es el plástico o estibas elaboradas en estacón, ya que estacón ya es elaborado a partir de plástico reciclado y es altamente reciclable, a lo anterior se le puede agregar que las estibas de plástico también se pueden reparar, por tanto también se puede adaptar un área de reparación dentro de la compañía la cual se encargue de la reparación y correcta disposición final de estas estibas, ya que se podrían llegar a tratos con proveedores para que la compañía de sus estibas averiadas como parte de pago a nuevas estibas, obviamente bajo ciertos criterios que se darían cuando las dos partes negocien esta estrategia, lo cual se podría llamar una estrategia de economía circular en toda regla.

Referencias.

- Anil, S. K., Ma, J., Kremer, G. E., Ray, C. D., & Shahidi, S. M. (2020). Life cycle assessment comparison of wooden and plastic pallets in the grocery industry. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 871-886. sitio web: <https://pure.psu.edu/en/publications/life-cycle-assessment-comparison-of-wooden-and-plastic-pallets-in>

- Soury, E., Behraves, A., Rouhani, E., & Zolfaghari, A. (2009). Design, optimization, and manufacturing of wood-plastic composite pallet. *Materials & Design*, 30(10), 4183-4191. Sitio web: <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2009.04.001>

- Clarke, J. (2004). *Pallets 101: Industry overview and wood, plastic, paper & metal options*. Pennsylvania State University. Sitio web: <https://abe.psu.edu/research/areas/bio-based-products/wood-packaging/publications/articles-from-non-penn-state-authors/pallets-101-industry-overview-and-wood-plastic-paper-metal-options/view>