

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE ESPACIO PARA LA BODEGA DE
ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA TRANSCARGA MUNDIAL S.A.S.**

PRESENTADO POR:

JUAN DAVID SANTOS LLANES

MAURICIO HADAD MORENO QUEMBA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTA, D.C.

2017

**PROPUESTA DE REDISTRIBUCIÓN DE ESPACIO PARA LA BODEGA DE
ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA TRASCARGA MUNDIAL S.A.S.**

PRESENTADO POR:

JUAN DAVID SANTOS LLANES

MAURICIO HADAD MORENO QUEMBA

DIRECTOR

EDGAR LEONARDO GARCÉS MARIÑO

Magíster en Gestión de Organizaciones. Especialista en

Control Interno. Ingeniero Industrial



UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTA, D.C.

2017.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C 02 abril de 2017

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

AGRADECIMIENTOS





	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN	9
2	MARCO CONTEXTUAL	10
3	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	15
4	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
4.1	Descripción del problema	16
4.2	Formulación del problema	19
4.3	Objetivos de la investigación	20
4.3.1	Objetivo general	20
4.3.2	Objetivos específicos	21
4.4	Justificación y delimitación de la investigación	21
4.4.1	Justificación.	21
4.4.2	Delimitación	22
4.5	Marco de referencia de la investigación	23
4.5.1	Marco conceptual	23
4.5.2	Marco teórico	26
4.5.3	Marco legal	79
4.5.4	Marco histórico	80
4.6	Tipo de investigación	81
4.6.1	Diseño metodológico	82
4.6.2	Fuentes para la obtención de información	84
4.7	Recursos.	85
4.8	Cronograma	86
5	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	87
5.1	Análisis del problema	87
5.1.1	Información de cantidades almacenadas en la empresa Transcarga Mundial S.A.S.	99
5.1.2	Análisis de soluciones a través de la ingeniería	104

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.3	Análisis del método SLP (Systematic Layout Planning) o (Planeación Sistemática de la distribución de planta).	105
5.1.4	Diagrama de relación de actividades	107
5.1.5	Diagrama de relaciones.	109
5.1.6	Requerimiento de Espacio.	111
5.1.7	6. Consideración de modificaciones.	120
5.1.8	7. Limitaciones prácticas y organizacionales.	121
5.1.9	8. Selección	123
5.1.10	Propuesta gráfica de la distribución de planta para la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S.	126
6	CONCLUSIONES	135
7	BIBLIOGRAFÍA	144
8	ANEXOS	149
8.1	Distribución actual de la mercancía en la bodega Transcarga Mundial S.A.S	149



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Gráfica del método SLP	53
Ilustración 2 Distribución en planta.....	62
Ilustración 3 Organigrama	73
Ilustración 4 Cadena de suministro.....	78
Ilustración 5 Promedio de unidades almacenadas en un mes	100
Ilustración 6 Promedio de unidades almacenadas en un día.....	101
Ilustración 7 Espacio para el almacenamiento de mercancía.....	102
Ilustración 8 Almacén sin estantería.....	103
Ilustración 9 Flujo de materiales.....	106
Ilustración 10 Diagrama de relaciones para las áreas del primer piso.....	109
Ilustración 11 Diagrama de relaciones para las ciudades.	110
Ilustración 12 Distribución de estanterías.....	112
Ilustración 13 Distribución de ciudades.....	113
Ilustración 14 Estantería Push back	115
Ilustración 15 Tarima tipo Europalets.....	116
Ilustración 16 CATERPILLAR C5000.....	118
Ilustración 17 Diagrama de relación de espacio de ciudades.	119
Ilustración 18 Diagrama de relación espacio de áreas.....	120



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 19 Distribución a ser aplicada.....124

Ilustración 20 Distribución Recepción.....126

Ilustración 21 Distribución Bodega - Vista Superior.....127

Ilustración 22 Distribución Bodega - Vista Lateral.128

Ilustración 23 Distribución propuesta.130

Ilustración 24 Distribución proyectada en 3 años.....132





	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla de Tablas

Tabla 1 Personal de Operaciones	12
Tabla 2 Tabla para agrupar demanda neta	67
Tabla 3 Orientación de distribución 1	67
Tabla 4 Orientación de distribución 2	68
Tabla 5 Cronograma	86
Tabla 6 Cantidad almacenamiento	100
Tabla 7 Valores relación de cercanía	107
Tabla 8 Razones de cercanía	108
Tabla 9 Diagrama de relación de actividades para las áreas del primer piso de la empresa.	108
Tabla 10 Diagrama de relación de actividades para las ciudades	109
Tabla 11 Medidas del área a utilizar	111
Tabla 12 Almacenamiento propuesto.	129
Tabla 13 Almacenamiento actual.....	129
Tabla 14 Proyección a 3 años.	131
Tabla 15 Almacenamiento a 3 años.....	131



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

1 RESUMEN

Las empresas en el siglo XXI deben esforzarse para ir un paso en frente de las demás organizaciones, por lo que deben hacer ajustes internos con el fin de poder incrementar la operación y obtener más utilidades llevando a cabo metodologías que intervienen eficientemente en los procesos, una metodología es la distribución de planta o distribución de espacio de una organización siendo esta una herramienta eficiente la cual interfiere directamente en las operaciones físicas de una industria, dicho instrumento propone diferentes soluciones de organización y utilización de área de trabajo en el que se realiza un análisis y una propuesta de solución detallada del espacio perdido y del espacio útil lo cual afecta beneficiosamente la producción y los gastos de una compañía.

Se realizó una revisión bibliográfica, así como la propuesta de distribución de espacio en la bodega basado en el método SLP (Systematic Layout Planning) o (Planificación de diseño sistemático). El método es el indicado por ser una de las herramientas de distribución de planta más completas y utilizadas en las industrias.

Con el fin de presentar una solución funcional a la distribución de la bodega de almacenamiento se desarrolló una lista de las necesidades operativas que tiene el almacén de Transcarga Mundial S.A.S. con base a los requerimientos técnicos y legales



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

estipulados en Colombia, siendo interferidas con el conocimiento profesional del contexto de la ingeniería industrial, la solución de los inconvenientes se dio por una propuesta de mejora para el aprovechamiento del espacio.

Se realizaron los cálculos correspondientes de capacidad de almacenamiento de mercancía actuales de la empresa contra la propuesta de capacidad y almacenamiento cumplible, en las cuales se analizaron y compararon detalladamente las variables medibles como el espacio, capacidad de almacenamiento y organización con el método SLP, como resultado o conclusión se obtuvo una propuesta de redistribución de espacio para la bodega de la empresa Transcarga mundial S.A.S. permitiendo almacenar más paquetes, disminuyendo los problemas de orden y confusión de ubicación de mercancías entre otros.

2 MARCO CONTEXTUAL

Para el desarrollo de esta investigación se eligió la empresa (Transcarga Mundial S.A.S.) de la cual se extrajo información relevante como la organización interna, funcionamiento, áreas de trabajo, número de empleados y áreas de almacenamiento de la mercancía.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

La organización cuenta con las siguientes estrategias corporativas:

MISIÓN “Somos una empresa dedicada a satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes con la prestación del mejor servicio de transporte, implementando medios innovadores con tecnología avanzada, contando con un personal altamente capacitado y comprometido en la búsqueda constante del crecimiento personal y empresarial”;

VISIÓN “Estar posicionados en el mercado nacional dentro de las cinco (5) mejores compañías, con proyección al mercado internacional logrando una participación en ventas, con sistemas integrados que nos permitan abrir paso a nuevas tecnologías caracterizándonos por nuestra calidad y buen servicio”. (Transcargamundial)

La empresa Transcarga Mundial S.A.S. estructuralmente cuenta con dos pisos para realizar la gestión empresarial; el primer piso cuenta con 10,4 mts de ancho, 35,1 mts de largo y 4,84 mts de alto, donde se encuentra el área de recepción, el área de digitación, el área de servicio al cliente, la oficina del jefe de bodega y la bodega o almacén; el área de la bodega tiene diferentes carteles en la pared donde está escrito el nombre de las ciudades para diferenciar la mercancía almacenada, estos avisos tienen en frente un rectángulo delineado en el suelo de color amarillo para delimitar el área de almacenamiento de cada ciudad; para la operación de transporte interno la empresa

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



cuenta con una monta carga, también tiene 10 pallets de madera; el segundo piso cuenta con 10,4 mts de ancho, 9,8 mts de largo y 2,33 mts de alto en este piso se encuentra el área de tesorería, el área comercial, el área contable, el área de cartera, la oficina del asesor jurídico y la oficina del gerente general.

En la actualidad la empresa tiene el siguiente personal para realizar la operación:

Tabla 1 Personal de Operaciones

CARGOS	N° PERSONAS
Gerente General	1
Asesor Jurídico	1
Contador	1
Cartera y facturación	1
Aux. contable	1
Líder de gestión humana/Control interno	1
Tesorero	1
Servicios Generales	1
Gerente Comercial	1
Asistente comercial	1
Servicio al cliente	1
Recepción	1
Jefe de bodega	1
Digitación	1
Conductores	4
Aux. operativos	24
Sub Total	42
Prestador de servicios / tercerizados	36
Total	78

Fuente: Elaboración propia de los autores.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Los clientes principales de la empresa Transcarga Mundial S.A.S. son aquellos que tienen una operación del 68% de la mercancía a transportar; los clientes secundarios tienen una operación del 25% del transporte de los paquetes, estas compañías envían paquetes semanalmente pero no con frecuencia diaria y los clientes terciarios son aquellos los cuales envían mercancía esporádicamente y tiene en la operación de transporte el 7% del total de los envíos.

La mercancía que transporta la empresa no debe ser un producto perecedero, líquido, químico y tampoco puede exceder los 350 kg o 2 metros cúbicos; los paquetes o productos transportados son sobres, papelería, llantas de vehículos, galones de agua y demás objetos que solicitan transportar.

También en este documento describe de forma detallada el problema de distribución de planta en la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S. y su propuesta de solución por medio de la creación del método para la distribución de planta usando el modelo del sistema SLP.

El proyecto de investigación fue elegido a través de un diagnóstico de observación a la empresa Transcarga mundial S.A.S. lo cual evidencia el desorden y el poco espacio para el almacenamiento de mercancías vital para su funcionamiento, lo que



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

produce incumplimiento, daños y re procesos en las entregas de los paquetes, adicional a esto se pudo observar que la empresa no tiene ningún tipo de control u organización en la bodega, lo que la lleva a desconocer la capacidad más eficiente de almacenamiento.

Es importante desarrollar esta investigación para dar a conocer a la empresa Transcarga mundial S.A.S las falencias observadas en la distribución del área de almacenamiento, adicional se proporcionará una solución flexible y confiable para la distribución de planta de la bodega. Como ingenieros industriales dentro del desarrollo de nuestra carrera hemos adquirido diversos conocimientos en herramientas como la investigación de operaciones que están enfocados en la solución de problemas como el que presenta Transcarga Mundial S.A.S.

El enfoque elegido para el desarrollo de este proyecto de investigación se centra en la aplicación de la herramienta SLP (Systematic Layout Planning) o (Planificación de diseño sistemático) para hallar y solucionar las falencias que puedan existir dentro de los procesos propios de las empresas en el área operativa; para la ejecución de este enfoque el tipo de investigación que se desarrollará es de carácter explicativa, el cual propone encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos procesos.

La motivación principal para el desarrollo de este proyecto es poner a prueba las



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

habilidades técnicas y comunicativas, el trabajo en equipo y el conocimiento adquirido en un caso práctico y real consiguiendo que sea útil para el desempeño de una empresa. Una vez culminado el proyecto se espera tener un modelo de distribución de almacén completamente real y fácil de incorporar, con un nivel de confiabilidad alto para que pueda ser manejado en la bodega generando organización y aprovechamiento del espacio con el fin de aumentar la capacidad de almacenaje de mercancías.

Finalmente con este trabajo de investigación se espera tener un nivel importante de aprendizaje y trabajo autónomo, que junto con el trabajo en equipo son factores relevantes para poder cumplir con el objetivo principal de generar un modelo que solucione un problema específico para una empresa.

3 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN



Propuesta de una redistribución del espacio para la bodega de almacenamiento de la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

4.1 Descripción del problema



En las visitas realizadas a la empresa Transcarga Mundial S.A.S se puede observar la mala organización que tiene la bodega de almacenaje, una mala ubicación y uso de la herramienta mecánica (montacargas) y una falta de cultura de limpieza y organización por parte de los auxiliares. Esto genera diferentes tipos de problemas operacionales que influyen en las actividades de almacenamiento, cargue y descargue de las mercancías que ingresan en la bodega, como en los tiempos utilizados para las operaciones de enrutamiento de vehículos. La empresa no cuenta con unos parámetros para el almacenaje de la mercancía y los operarios no están capacitados para el manejo de paquetes. Se pueden observar áreas de trabajo sucias y desorganizadas, hay mercancía que no está ubicada en los pallets y se ubica en las zonas que no están demarcada para el almacenaje de los productos obstaculizando el movimiento de operarios al momento de realizar el cargue o el descargue de la mercancía, se observan paquetes dañados por la mala posición en la que están ubicados y poco interés por parte del área administrativa y operativa por solucionar estos problemas.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Descripción del problema aplicado al cliente



Cuando expresamos el factor material expuesto por Muther y aplicado a la empresa Transcarga Mundial, debemos analizar la importancia de este factor en la cadena de suministro. Es entendible que la mercancía que ingresa, se almacena y se despacha, es el elemento más importante dentro del proceso de prestación del servicio y que el control de la empresa debe ser riguroso para disminuir los defectos que se puedan presentar en la cadena. Pero los movimientos erróneos de los paquetes por parte de los auxiliares de la empresa Transcarga Mundial, el mal almacenaje y la poca limpieza de la bodega generan defectos en la mercancía y son detectables por el cliente. Cuando el embalaje se rasga, se rompe, se ensucia, posee abolladuras, o incluso el objeto contenido en el embalaje se ve afectado, la empresa debe ser consciente de que no se le puede entregar al usuario un paquete en esas condiciones (dañado, sucio o que no esté debidamente marcado con las guías y sellos de seguridad); el cliente no está dispuesto a contratar los servicios de una empresa que no puede manejar adecuadamente sus mercancías. Ver (Anexos)

El factor mano de obra como ha expresado Muther, es el más flexible y puede acomodarse mejor a las necesidades de la operación. Pero si aplicamos este factor al desarrollo del problema, entendemos que la falta de capacitaciones a los auxiliares de la empresa

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Transcarga Mundial, la falta de compromiso y cultura organizacional afectan la relación cliente – usuario. Un cliente ingresa y es atendido por un auxiliar sin la vestimenta correctamente puesta, sin carnet de la empresa, que no utiliza los términos adecuados para atender a un usuario, se hace visible una bodega desorganizada que es muestra de la calidad de los operarios que posee la empresa, el humo de cigarrillo, lo cual no da una buena imagen y hace que los clientes no opten por tomar los servicios. Ver (Anexos)



En este análisis debemos tomar el factor maquinaria, el factor movimiento y el factor espera para estudiarlos en conjunto y ver cómo pueden afectar al cliente. Como ya expresa Muther, estos tres factores se vinculan al establecer los parámetros del flujo de la mercancía y es relevante que cada uno de estos factores trabaje adecuadamente para evitar errores en el proceso. Si la maquinaria (montacargas) está mal ubicada o se utiliza para actividades fuera de lo destinado, genera desorden e imposibilita el movimiento de los auxiliares y la mercancía, si la mercancía no se mueve adecuadamente en las actividades de descargue, almacenamiento y cargue, se generan esperas que finalmente, pueden concluir en una entrega fuera del tiempo acordado con el cliente y molestias por la falta de responsabilidad y compromiso de la empresa hacía el usuario. Ver (Anexos)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Cuando se analizan las instalaciones teniendo en cuenta el factor edificio y el factor servicio propuestos por Muther, debemos enfatizar los aspectos que son visibles para el cliente al momento de ingresar al área de recepción o visualizar la bodega de almacenamiento. La empresa Transcarga Mundial cuenta con un espacio reducido destinado a la recepción, digitación, oficina de jefe de bodega, lockers y bodega, por lo cual distribuir el área adecuada para cada uno, se torna complicado si no se conocen las operaciones a realizar por cada elemento. Ahora, la falta de aseo en el área de recepción, el desorden, el movimiento de mercancías y auxiliares por todos lados sin tener una ruta fija genera incomodidad en los clientes al momento de ingresar a la empresa, no pueden mantener una adecuada conversación con la recepcionista por el excesivo ruido, el poco espacio para caminar por las cajas que se encuentran regadas en la entrada de la empresa, se ve una fachada sucia y todos estos factores afectan a los clientes, cuando no reciben un servicio de calidad, con respeto, con la comodidad y confianza de que su paquete está en manos de personas calificadas para la operación de entrega de mercancías. Ver (anexos)

4.2 Formulación del problema

La integración de los elementos en una industria (material, máquina, hombre) y su adecuada organización es un problema inevitable, pero debe ser propuesto para un correcto funcionamiento de los procesos y las operaciones. Los factores como el

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



movimiento de materiales, esperas o espacio deben ser analizados y aplicados adecuadamente para una correcta integración con los elementos ya mencionados. La empresa Transcarga Mundial S.A.S tiene problemas al unificar los elementos y factores de su bodega de almacenamiento para mejorar sus actividades operativas; estos problemas pueden estarse generando por una mala distribución de la bodega. Luego de hacerse un diagnóstico inicial en la empresa se puede validar la necesidad de diseñar una nueva distribución que permita dar solución a los problemas desarrollados.

Teniendo en cuenta lo anterior ¿Es posible dar solución a los problemas de embalaje, daños de mercancía, demoras en los tiempos de entrega, actividades de limpieza y orden de la bodega, a través de la aplicación de una metodología propuesta por diferentes conceptos y adaptada a la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S?

4.3 Objetivos de la investigación

4.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de redistribución de espacio para la bodega de almacenamiento de la empresa Transcarga Mundial S.A.S. con el fin de establecer un uso eficiente del almacén, mediante la asignación específica de los elementos y herramientas del área laboral, de manera que la empresa tenga espacio y organización para gestionar las actividades

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

operativas.



4.3.2 Objetivos específicos

- Realizar la investigación y análisis del espacio útil de la compañía, documentando registros fotográficos, toma de medidas y capacidad de almacenamiento para el estudio situacional.
- Aplicar el método SLP (Planificación de diseño sistemático) para el desarrollo de la propuesta de redistribución.
- Realizar un informe que sustente el modelo aplicativo de distribución de planta para la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

4.4 Justificación y delimitación de la investigación

4.4.1 Justificación.

Este proyecto se realiza con el interés de aplicar el conocimiento obtenido en las asignaturas de la carrera de ingeniería industrial, retando nuestras habilidades para solucionar problemas reales; ya que la ingeniería industrial propone, diseña y desarrolla

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



ideas para cambiar el entorno; se quiere desarrollar un modelo que solucione la problemática en la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

Se entiende que el correcto funcionamiento y éxito de una empresa se basa en la confiabilidad de sus colaboradores y de sus operaciones, por esto estamos conscientes de que el desorden, la falta de normatividad, el mal uso del espacio y la falta de lógica en la distribución de planta afectan el rendimiento, capacidad y utilidad de la compañía; por medio del modelo de distribución de planta buscamos estructurar el almacén de la organización para el correcto funcionamiento de los procesos en la bodega.

4.4.2 Delimitación

El proyecto se delimitará en la sede física de la empresa Transcarga Mundial S.A.S., ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., localidad de Puente Aranda, barrio Comuneros, emplazada en la dirección calle 6 # 34a-72.

Se diseñará un modelo de distribución de planta para la bodega de la compañía teniendo en cuenta el espacio con el que cuenta la empresa, con el fin de proponer una solución viable, que pueda ser implementada por la organización sin requerir mayores

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

inversiones.

El proyecto está previsto para ser documentado con información de la empresa Transcarga Mundial S.A.S en un lapso de 6 meses, dentro de los cuales se busca solucionar el problema planteado inicialmente.



4.5 Marco de referencia de la investigación

4.5.1 Marco conceptual

Organización: Una organización es un sistema diseñado para alcanzar ciertas metas y objetivos. Estos sistemas pueden, a su vez, estar conformados por otros subsistemas relacionados que cumplen funciones específicas. (Pérez, Merino, 2008)

Cliente: Un cliente es la persona con quien está tratando en el momento y a quien está intentando ayudar. (Freemantle, 1998)

Distribución: Distribución es la acción y efecto de distribuir dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía. (Pérez Porto, Merino, 2008) (Pérez, Merino, 2008)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Fábrica: Es un autómatas compuesto de órganos mecánicos e intelectuales - máquina y obreros- organizados y estructurados para la producción de un mismo objeto, encaminados a un objetivo principal. (Giorgio, 1983)

Almacén: Un almacén es un espacio destinado al depósito y/o la comercialización de mercaderías. (Pérez, 2015)



Logística: Parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor. (Management, s.f)

Calidad: La propiedad y conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite apreciarla como igual, mejor o peor de las restantes de su misma especie. (Varo, s.f)

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. (9000:2000, s.f)

Sistema de gestión: Esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que la organización realiza todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos. (Ogalla, 2015)

Normatividad: La normatividad se utiliza de manera frecuente en el ámbito

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

jurídico y burocrático para designar tanto al ‘conjunto de normas o reglas’ como a la ‘compilación de disposiciones jurídicas elaboradas para uso interno en alguna institución gubernamental. (Academia.org, s.f)

Requisito: Requerimiento, especificación, propiedad o característica que debe exhibir un producto, con el fin de guiar su construcción y posterior verificación.

(Fernando, 2011)

No conformidad: No cumplimiento a un requisito. (9000:2000, s.f)



Defecto: Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado. Incumplimiento de una característica de calidad con respecto a un límite especificado. ISO (9000:2000, s.f)

Documento: Diploma, carta, relación u otro escrito que ilustra acerca de algún hecho, principalmente de los históricos (Real academia española, s.f)

Revisión: Comprobación, en cada año de los siguientes al respectivo reemplazo, de las excepciones y exenciones variables del servicio militar. (Real academia española, s.f)

Seguimiento: Consiste en la supervisión continua o periódica de la ejecución de un proyecto determinado. (Calvo, 2005)

Inspección: El objetivo de una inspección es hallar características físicas



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

significativas para determinar cuáles son normales y distinguirlas de aquellas características anormales. En este sentido, es posible desarrollar inspecciones de empresas o comercios para verificar que cumplan la ley. (P.Ritzman, 2000) (J.Krajewski, 2000)

Estructura: Disposición o modo de estar relacionadas las distintas partes de un conjunto. (Real academia española, s.f)



4.5.2 Marco teórico

Las organizaciones hoy en día se ven enfrentadas a retos de crecimiento en su productividad, es así como cada día, van en busca de mejores resultados para sus procesos; el análisis de sus cadenas de suministro, la mejora de sus procesos, contar con las mejores partes interesadas, estar en las mejores instalaciones y hacer que su sistema productivo funcionen, son y serán siempre los retos que desde la ingeniería industrial se presentan y que son susceptibles siempre a ser mejorados; el poder entender la concepción de la ingeniería y poder dar a conocer como el impacto de la revolución industrial ayudó a la mejora en las fábricas, serán temas de estructura y de conocimiento para la modelación de este documento; así mismo, la estructura de todos y cada uno de los factores, leyes, modelos y métodos necesarios para su desarrollo. (Los autores)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

La evolución o “revolución” socio - económica e industrial que constantemente ha transformado el modo de supervivencia humana, cuenta con orígenes mucho más remotos que la primera máquina para hilar o la imprenta, ya que se origina en los pueblos romanos en los siglos 440 a.C. o quizás mucho antes. Esta revolución ha transformado el mundo desde los aspectos más básicos como el conocimiento milenario sobre el universo y los fenómenos cósmicos que las antiguas generaciones intentaban descubrir, hasta los componentes más complejos como la energía nuclear, la aerodinámica o la física eléctrica, estas ideas evolutivas al mejor aspecto de Darwin, han llevado a la humanidad a crear impresionantes máquinas y artefactos que están mejorando indescritiblemente la forma de vivir, trabajar, comunicarse y alimentarse como muchos otros aspectos del día a día individual y social que componen la interacción del ser humano con todo aquello que lo rodea, a este nuevo amanecer de ideas innovadoras y constructivas del mundo moderno se le conoce como Revolución Industrial. (Hobsbawn. E, 1971)



En los últimos años del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, Europa se fue desprendiendo de los elementos de la Edad Media, por el inicio de la revolución industrial aumentó la producción de la rama textil en 1810 en el Reino Unido el cual importaba 132 millones de kilos de algodón bruto, lo que impulsó la modernización de la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

industria química, mecánica, transportes y metalúrgica; al final del siglo XVIII la revolución industrial sustituyó una producción artesanal a una producción industrial masiva la cual incrementó la capacidad casi inagotable de crear riquezas y empleos; la industria británica se enfocó en operaciones de transformación de segundo grado con disminución en el costo de materia prima y mano de obra por la disposición de las máquinas. (Hobsbawn, E., 1988)

Entre 1770 a 1779 se produce una caída de la población por enfermedades y epidemias, debido al rejuvenecimiento de la población sobreviviente, inmunidad acrecentada y alta natalidad bien por abundancia en la economía, matrimonios y por herencias, esto explicando el incremento poblacional. (Hobsbawn, E., 1988)

La revolución industrial afectó la industria agrícola duplicando las exportaciones por la intensificación del cultivo, aumentando las cabezas de ganado y los cultivos de cereales; el desarrollo industrial se produjo ya que en 1750 Europa pasó por una depresión de precios agrícolas, lo cual incentivó a los agricultores en industrializar las operaciones aumentando la producción, el alza de la producción de grano produjo el crecimiento de las industrias que utilizan materia prima agrícola y está en consecuencia producía demanda en herramientas, instalaciones y construcciones beneficiosos para las



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

compañías. (Hobsbawn, E., 1988)

El mercado en la revolución industrial se incrementó considerablemente al surgir nuevas necesidades en la fabricación de productos de agricultura exaltando la producción de algodón, exportando los productos en los países europeos e importando gran parte de la materia prima de las colonias americanas. (Hobsbawn, E., 1988)

La etapa de la invención técnica de la revolución industrial plantea la innovación que se tiene para hacer frente a un problema, el sector textil evidencia ampliamente la innovación en el sector de la producción con fines de disminución de tiempo, ahorro de energía y aumento de utilidad; la cultura e ideología de los ingleses hizo que la unión entre ciencia y cotidianidad empírica tuviera como fin la construcción de la máquina de vapor. (Louis. B, Francois. F y Reinhart. K, 1994)

La difusión de las nuevas técnicas en la revolución industrial se generó por el capital aportado por los industriales, ya que la nación no invertía en innovación y producción de nuevas máquinas, pero indirectamente benefician la revolución industrial con carreteras, canales y beneficios en el sector agrícola y minero; los capitales aportados por el sector industrial fueron uniones entre sociedades y la banca privada, que buscaron

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



autofinanciar las grandes compañías para el proceso masivo de producción.

(Louis. B, Francois. F y Reinhart. K, 1994)

La mano de obra influyó en la revolución industrial ya que por cantidad de personal era favorecida, pero no eran frecuentes los colaboradores capacitados para realizar tareas con máquinas o en fábricas ya que en la invención de las compañías de producción masiva no se contemplaron los beneficios de los trabajadores, pero si el alto rendimiento, el trabajo continuo de los días domingos, festivos y los reglamentos internos de la organizaciones, esto hace que los obreros reaccionen con protestas y cambios de trabajo, por tal motivo los empresarios que disponían de medios más amplios crearon estímulos capaces de mantener el personal y de elevar el rendimiento con gratificaciones, días de descanso y políticas sociales para que no se afectará la producción masiva.



(Louis. B, Francois. F y Reinhart. K, 1994)

Para saber específicamente cuando empezó la revolución industrial, los historiadores buscan diferenciar el orden cronológico por medio de la historia económica, ya que está delimita la revolución industrial dejando los siglos XVIII y XIX como el tiempo de inicio; algunos autores describen la revolución industrial como el paso de una economía de herramienta a una economía de máquina, siendo esto un factor de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

crecimiento económico que diferencia los países desarrollados y subdesarrollados creando un cambio social; por una parte, la clase de los patronos capitalistas y los nuevos empresarios industriales y por otra parte, los proletarios asalariados, sustituyendo la energía humana y animal en energía inanimada mejorando la calidad en los productos. La revolución industrial aumentó la producción en masa, creó elementos más uniformes y disminuyó el costo de los productos. (Arístides. S y Mata de Grossi, 2005)



La Revolución Industrial no solo es un aspecto ideológico o una manera distintiva de explicar un camino de procesos y transformaciones tecnológicas, la Revolución Industrial es la expresión de la capacidad humana para encontrar el siguiente paso al desarrollo de sus capacidades intelectuales y humanas (Föhlen, 1978) (Íñigo, 2012) También se debe tener en cuenta que la Revolución Industrial no sólo es una aceleración del crecimiento económico, sino un crecimiento que se determina por la transformación económica y social como lo expresa (Hobsbawm, 1988), todos los cambios a partir de los antiguos medios de producción agrario hasta las grandes industrias alimenticias han conseguido su forma actual a través de un proceso largo y transicional que recae en la modernidad de las industrias.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ingeniería industrial

La ingeniería industrial se define como (H.B Maynard, 1953) “Aquella parte de la ingeniería que debe aplicarse a todos los factores, incluyendo el factor humano, que afectan a la producción y distribución de bienes o servicios”. Una de las grandes diferencias que el ingeniero industrial tiene con los demás ingenieros, es el conocimiento básico de los principios humanos, particularmente aplicables a situaciones de producción; el conocimiento que tiene un ingeniero industrial debe ser global capaz de identificar problemas o dificultades diminutas antes o después de poner en marcha un proceso operativo o administrativo de una organización.



La ingeniería industrial comenzó mucho antes de la revolución industrial, incluso sus comienzos pueden remontarse a conceptos y métodos básicos de la revolución agrícola, donde la necesidad de mejorar la productividad en las actividades de la economía agraria (teniendo en cuenta el aumento poblacional y los intereses en una mejor calidad de vida), la sociedad rural propone nuevos métodos para los sistemas de riego y las técnicas de cultivo. Como en todas ciencias existen personas consideradas como los pioneros, se encuentran grandes nombres que debido a su aporte y conocimiento son considerados como las principales mentes de la ingeniería industrial, tal es el caso de Frederick W. Taylor y Frank B. Gilbreth. (Vaughn, R.C., 1988)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

La ingeniería industrial se define como (ACOFI, 1996) “La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, juntamente con los principios y métodos del diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas”.

La ingeniería industrial inicia con Frederick Winslow Taylor (1856 - 1915) quien realiza estudios de tiempos y movimientos donde manifiesta los principios de la administración científica, planeamiento, preparación, control y ejecución; otros autores que aportaron al desarrollo de la Ingeniería Industrial, fueron Henry Lawrence Gantt (1861-1919) y los esposos Franck Gilbreth (1868-1924) y Lillian Gilbreth (1878-1972) donde cada uno agregó valor a la administración científica de Taylor. La producción en línea creada por Henry Ford (1863-1947) residía en un procedimiento para reducir los costos de fabricación con un sistema de línea de montaje. (Agudelo. M, 2006)



(Gilbreth, 1900) la pareja de Frank y Lillian realizaron el estudio de los movimientos basados en la capacidad y distintos usos de la mano en una operación articulando 17 tipos diferentes de movimientos y los micro movimientos, desarrollo de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

las tarjetas de personal utilizadas para el sistema de calificación por méritos, desarrollo del método de instrucciones escritas que minimizan y controlan los errores, y se basaron en la dirección científica de Taylor para la reducción del desperdicio por movimientos innecesarios dentro de una operación, la experimentación con maquinaria y herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo y según la necesidad del mismo para la optimización de las actividades de producción y la invención del micro cronómetro.

Taylor y los Gilbreth contribuyeron en gran medida al direccionamiento de las empresas desde un marco científico y sus escritos aún son de importancia en los tiempos actuales y definen muchos de los sistemas y métodos actuales con el que funcionan empresas productoras de bienes y servicios, aunque también se deben tener en cuenta otros personajes cuyos aportes e investigaciones en el ámbito industrial han permitido un desarrollo más productivo a los conocimientos de la ingeniería industrial y refuerzan las técnicas y sistemas que se usan para el direccionamiento de las empresas, tal es el caso de autores como Karl Barth quien desarrolló varias reglas de cálculo para hacer más fáciles las operaciones de tiempo, velocidades y otras actividades. (Vaughn, R.C, 1988)

Frederick Taylor realizó investigación y desarrollo sobre cualquier labor de producción pero Frank B. y Lillian Gilbreth detallaron los movimientos de los



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

colaboradores dejando evidente la disminución de movimientos con el análisis de tiempos. (Vaughn, R.C,1988)

La ingeniería industrial se desarrolló por el estudio de los tiempos de movimientos y desde entonces se le han incorporado mucho otros campos de actividad, incluida la gestión operativa que trata de obtener la optimización de todas las actividades de una organización. Los estudios de métodos y tiempos afectan ampliamente las organizaciones, ya que el estudio de métodos es la evaluación de las formas de cómo realizar una actividad y el estudio de tiempos es una investigación de recolección de datos, la cual aporta suficiente información para realizar un estudio de reducción económica en producción. (Vaughn, R.C., 1988)

”Los estudios del ingeniero industrial son básicos para el desarrollo económico; estando la rama industrial compuesta por ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería química e ingeniería de organización en las cuales el ingeniero puede innovar y trabajar en un contexto interdisciplinar; siendo el ingeniero capaz de utilizar recursos escasos de la manera más eficiente posible. (Palma, L y otros, 2012)

La ingeniería industrial en Colombia se impuso por la industria antioqueña en la
Página 35 de 150



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Escuela nacional de minas de Medellín y luego se integró en la Universidad de Antioquia (Camacho, M., 2006)

Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos como rama de la ingeniería industrial e incluso entendida como una forma de especialización de esta misma, se desarrolla como una técnica enfocada en incrementar la productividad de una organización con los mismos recursos o con menos, donde se debe utilizar un estudio sistemático y analítico de las operaciones, sistemas y métodos de operación, de manera que se puedan eliminar todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo, lo cual permite aumentar la calidad de los productos y llegar al mayor número de consumidores posibles. Según su aplicabilidad, la ingeniería de métodos puede abarcar el diseño, la formulación de métodos, herramientas, procesos e incluso equipos eficientes para el correcto funcionamiento de las empresas en las actividades de fabricación. (García, R., 2002)



La ingeniería de métodos según (Niegel, B., 1996) “incluye el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos de fabricación, procesos, herramientas, equipos y habilidades para manufacturar un producto con base en las especificaciones desarrolladas

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

por el área de ingeniería del producto” (p. 2) de manera que se pueda definir el problema y el análisis de cada operación para determinar los recursos que se necesitan para el proceso de fabricación, aplicando los métodos adecuados y realizando un seguimiento para el control y mejora. La ingeniería de métodos trabaja en dos aspectos de tiempo diferentes, en la cadena completa de producción, en la primera parte el ingeniero es el encargado de diseñar y desarrollar los centros o puntos donde se realiza la fabricación del producto, el segundo tiempo se enfoca en la capacidad del ingeniero para estudiar, analizar, controlar y mejorar esos puntos de fabricación.

Al igual que el proceso de mejora en cada uno de los puntos de fabricación, el ingeniero y la empresa deben tener en cuenta que los aspectos de innovación no solo son enfocados a mejores formas de producir con los recursos con los que cuenta la organización o el espacio donde se labora; la innovación también aplica al estadio de la tecnología, lo que permite que la competitividad de la organización se establezca y pueda aumentar significativamente, si esta tecnología se relaciona de manera eficiente con los métodos establecidos por el ingeniero y se aplica de manera adecuada a los centros para el proceso de fabricación. (Niegel, B., 1996)



Desde la tecnología, hasta el perfeccionamiento de los métodos de trabajo permiten desarrollar propósitos necesarios en la cadena de producción de la empresa, el

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

mejoramientos de procesos y procedimientos, la mejora en el diseño de la fábrica, el puesto de trabajo, reducir la fatiga y esfuerzo humano, aumentar la seguridad y mejorar las condiciones de trabajo, hacer más fácil, rápido y seguro el trabajo hacen que en el proceso de fabricación se disminuyen los desperdicios y factores que afectan la capacidad de los recursos (materiales, mano de obra y equipos) ya sean internos o externos; el estudio de métodos permite al ingeniero analizar y desarrollar sistemas eficientes para mantener el control de los procesos y así poder encontrar fallas, mejoras o permitirse el diseño de nuevos puestos de producción basados en la distribución de la planta y otros métodos que se adecuen a las necesidades de la demanda. (García, R., 2002)

Localización y distribución de planta:



El desarrollo de un proyecto requiere una cantidad racional de características lógicas, cualitativas y cuantitativas que permiten llevar un control y un determinado análisis a cada una de las estructuras del proyecto, de manera que se tomen las decisiones adecuadas para la aplicación y completo funcionamiento del proyecto. Dos aspectos fundamentales en el desarrollo de un proyecto son las decisiones de localización y la distribución de planta o el espacio físico donde han de llevarse las actividades de producción; por lo tanto tienen gran implicación en las estrategias de la empresa, de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

manera que la localización y la distribución tienen una relación de interdependencia con otros factores como la viabilidad tecnológica. (Vallhonrat J, & Corominas A., 1991)

En cuanto a la localización se puede expresar según (Vallhonrat J. & Corominas A., 1991) qué es un problema multicriterios que abarca aspectos generales e individuales dentro de una empresa, desde el mismo criterio de localización de la planta física, teniendo en cuenta costos por transporte de materiales o productos terminados, costos por servicios utilizados en las operaciones y otros subcriterios que se derivan de este. Incluso la localización de elementos de menor importancia deben ser analizados y estudiados con mucho cuidado ya que de manera directa o indirecta influyen en la decisión de localización.



La decisión de localización debe ser tomada a partir de diferentes criterios, esto como primer paso en el proceso de decisión que más adelante genera la relación con la distribución del sistema, cada criterio es diferente y afecta de manera distinta la decisión, no todas las opciones son iguales para diferentes tipos de empresas, por lo cual es necesario entender las necesidades del sistema productivo para tomar una correcta decisión. Esto a su vez genera dificultades, ya que una empresa debe enfrentar más de un criterio, de forma que se analice la importancia y la forma de implementar cada uno de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

los criterios según el planeamiento del sistema (Vallhonrat J. & Corominas A., 1991).

Podemos apreciar según, (Catrecasas Llu, 2012, p.318) “La localización cuando trata de plantas industriales trata, encima de todo, minimizar costes, mientras los servicios enfocan la solución preferentemente a maximizar ingresos, de hecho la solución más completa debería contemplar ambos y centrarse en ambos beneficios”, a esto debe el estudio de todos los aspectos que son determinantes al momento de realizar la localización de cualquier empresa, teniendo en cuenta la disponibilidad y calidad de mano de obra, disponibilidad y coste del suelo, aprovisionamiento de materiales y su precio, mercados accesibles desde el punto de localización, comunicaciones según tipos y niveles, transporte, acceso a tecnología, reglamentos e impuestos.



El proceso de toma de decisión para la localización de la planta deberá ser guiada también por factores externos a los procesos e incluso al mismo sistema, tales como el nivel de cultura, la reacción de la población con respecto a la actividad, la actitud de los empleados, el clima, la calidad de recepción en materia de servicios e incluso la calidad de vida debe ser tomados en cuenta y trazar planes para controlar en un cierto porcentaje ciertos factores, en esencial controlar aquellos que están a la mano del planteamiento del sistema. (Catrecasas Llu, 2012)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

La ubicación de planta puede manejar dos etapas, en la cual la primera plantea una localización de tipo general, de manera que se analizan costes y un buen nivel para el servicio al cliente. En la segunda etapa se determinan puntos concretos en la toma de decisión para la localización, teniendo en cuenta los factores ya observados en la primera etapa, basándose en los aspectos diferenciales: normatividad local, impuestos, la disponibilidad de recursos en el área o la actitud de la comunidad (De la Fuente, 2005) El objetivo general es la disminución de los costos por distribución de salida, distribución de entrada y costes regionales.

(De la Fuente, 2005) Determinan que los costes regionales tienen que ver con localidad, terreno, construcción, personal, impuestos y coste de la energía. Los costes por distribución de entradas se enfocan en la disponibilidad, costes de materias primas, suministros y el tiempo que se ha requerido para la obtención de estos. Los costes por distribución de salida se muestran al momento de enviar los productos a vendedores sea al por mayor o al por menor y a otras plantas de la red (ya sean de la misma empresa o en asociación.)



No se puede observar una clara diferenciación entre los métodos de localización y distribución, ya que el proceso de toma de decisiones para la primera van a influir de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

manera directa o indirecta a la segunda, incluso se considera que muchos de los problemas de localización también pueden ser determinados por los métodos de distribución. Se puede establecer que la distribución permite determinar una posición en el espacio de los diferentes elementos de un sistema productivo; esto a su vez es un problema de localización, con la diferencia de que se hace más complejo al determinar todos los factores a analizar (Vallhonrat J. & Corominas A., 1991)



Cuando se habla de distribución de planta o layout, se define como “la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas de la comunicación y ubicación de los distintos departamentos” (De la fuerte y Fernández, 2005). De manera que se puede expresar el compromiso existente entre los recursos que se poseen o a los que se tiene acceso referente a los bienes y/o servicios que van a producir.

Esta disponibilidad debe ser eficiente de manera que la utilización de los elementos puedan contribuir con los objetivos principales de la empresa, proporcionando a su vez la adecuada adaptabilidad a los diferentes cambios de procesos, actividades, materiales, mano de obra o maquinaria; de manera que los efectos de la distribución

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



permitan al sistema productivo evolucionar en los aspectos principales y secundarios de su operación. Algunos cambios que no son demasiado relevantes, pueden acumularse, de manera que alteran ciertas estructuras de la organización, por lo cual se debe diseñar un nuevo planteamiento de distribución que permita corregir o eliminar estas alteraciones (De la fuerte y Fernández, 2005)

Los criterios para definir la planeación, estudio, análisis y aplicabilidad de los métodos de distribución, por planteamiento lógico, resultan ser los mismos que para los problemas de localización, la toma de decisiones deben ser evaluadas en un punto similar que solo varía en los criterios a tener en cuenta (Corominas 1991) La planificación de la distribución incluye aspectos de disposición física de los centros de actividad económica de la instalación. Los centros de actividad económica son todas aquellas entidades que ocupan un espacio: una persona o un grupo de personas, una máquina; un puesto de trabajo o el área de operaciones, las escaleras o los banquillos, una mesa de ensamble, el pasillo, entre otros. La planificación permite que los elementos se integren de manera eficiente; la planificación también depende de la decisión que se tome con respecto a la cantidad de centros que se pretenden incluir en la distribución: estos centros deben maximizar la productividad, cada centro cumple una labor diferente y específica. El espacio y la capacidad que debe manejar cada centro evitan la disminución de la productividad, accidentes laborales o aislamientos innecesarios. Se debe entender que la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



capacidad del centro, la forma y los elementos que lo integran están relacionados, esto permite planear la configuración del espacio y determinar su localización, evitando los tiempos perdidos y los movimientos innecesarios. (Vallhonrat J. & Corominas A., 1991)

(Vaughn, R.C., 1988) analiza los costes dentro del proceso de distribución, explicando que la disposición ideal de una planta debe disminuir los costes totales o de funcionamiento a largo plazo, incluyendo no sólo a los costes que se generan por la distribución, teniendo en cuenta otros costes que afectan de alguna manera el coste total de todo el sistema. Se deben considerar costes como: Movimiento de materiales el cual se ve directamente afectada por la disposición de la planta y para lograr disminuirlo, la planta debe tener un porcentaje alto de procesos mecanizados que eviten las manipulaciones manuales y el flujo del material se realice continuo. El coste por redistribución y ampliación abarca los recursos utilizados por la empresa (electricidad, agua, gas), al igual que los conceptos de flexibilidad y adaptabilidad del sistema. La utilización económica del espacio disponible, los ingresos que se obtienen por el funcionamiento de la empresa deben cubrir las inversiones, calefacción, iluminación, y el mantenimiento por cada metro cuadrado utilizado (Independientemente de si este espacio es utilizado para producción o no.) Si una empresa no cuenta con las condiciones adecuadas de seguridad, se expone a muchos costos por parte de los seguros para los empleados, multas y quejas por parte de los sindicatos.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



“La principal causa de los cambios en la distribución es la alteración en la fabricación del producto, ya sea en el diseño, la cantidad a suministrar, o en la calidad”. (Vaughn, R.C., 1988) p. 104 Pueden presentarse casos en los que los cambios de distribución sucede muy a menudo, por lo tanto es permisible que se realicen actividades de planificación de distribución en la mayor parte del tiempo. Las razones para realizar un cambio de distribución se pueden resumir como: La introducción de un nuevo producto, la distribución dependerá si este es similar al antiguo producto, se pueden utilizar las mismas herramientas o nuevas y un mayor o menor espacio de almacenaje, pero si es diferente, requerirá de una nueva línea de producción o nueva maquinaria, personal o departamento. Al cambiarse la demanda del producto puede variar el tipo de distribución y pueden requerir aumentos en o disminución de la producción, incluso se puede necesitar un nueva planta. Cuando el equipo con el que se cuenta es obsoleto y se requiere de nueva maquinaria, se debe tener en cuenta el tamaño y la labor que cumple para determinar en la planeación de la distribución. Los ingenieros industriales buscan continuamente cambios en los procesos de manera que se puedan reducir los costes globales, esto puede requerir un cambio en la distribución de la planta.

La globalización industrial y la productividad de procesos van anclados al

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

aumento de la utilidad de una fábrica, las herramientas fundamentales para la mejora continua son métodos, estudio de tiempos, estudio de movimientos y diseños del trabajo estos son utilizados con más eficiencia cuando interactúan personas con las aptitudes requeridas, materiales e instalaciones con la capacidad y diseño necesario en una organización. (Vaughn, 1988)

La ingeniería de métodos se enfoca en dos actividades, la primera en crear el área laboral más eficiente para crear un producto y la segunda es hacer reingeniería o reevaluar el área de trabajo; ya que existe la ingeniería de métodos los procesos siempre tendrán mejoras; la Investigación y desarrollo que se crea en las compañías tiene impactos sobre los resultados o productos obtenidos. Los pasos para interferir con la ingeniería de métodos son dimensionar un nuevo proyecto, enfocar y expresar la información, estudio de la información, crear la mejor opción de solución, dar a conocer el método, crear un método para las actividades, instaurar tiempos para los métodos y rastreo al método. La ingeniería de métodos según (Niebel Freivalds, 2004) “La ingeniería de métodos es un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas, para encontrar mejoras que faciliten la realización del trabajo en términos de la seguridad y la salud del trabajador, y permitir que se lleve a cabo en menos tiempo, con menor inversión por unidad (es decir, con mayor rentabilidad)” (P.21). (Niebel Freivalds, 2004)



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Distribución en planta:

La distribución en planta hace parte de las diferentes problemáticas que podemos encontrar en cualquier industria, y eso no imposibilita la capacidad de la disposición del equipo para aumentar la seguridad y eficiencia de la producción. Por el contrario se entiende que a una mejor distribución de planta, mayor es la eficiencia y mayor es la posibilidad de que la industria pueda ser más competitiva teniendo énfasis en el correcto aprovechamiento de sus recursos (maquinaria, materiales, etc.), por lo tanto se debe tener en cuenta que la pregunta a solución es si debemos o no aplicar la distribución en planta, todo debe centrarse a ¿Cuál es la mejor distribución para nosotros? (Muther. R. 1981)

Entender que significa distribución en planta es el primer paso para el desarrollo de una técnica esencial en la evolución de la industria. Por ende su significado se puede desarrollar como:



La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller. Teniendo en cuenta la disposición física ya existente, una nueva

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

distribución proyectada o el área de estudio, comprendiendo un lugar de trabajo individual o la industria en general. (Muther, R, 1981)

El objetivo que enfatiza la distribución en planta es la de encontrar una ordenación segura, satisfactoria y económica de todas las áreas de trabajo, integrando cada una de las entidades que hacen parte de la industria en sí misma, es decir, que cada hombre, material y máquina ubicado en el mismo espacio compartido con cualquiera de los otros entes, debe funcionar conjuntamente para mejorar y garantizar la eficiencia en la producción, aunque cada ente parece trabajar individualmente, es deber de cada uno servir como apoyo a los otros para generar un resultado, ese resultado se conoce como producción; cada hombre, material y máquina se unifican en un solo concepto elaborado y sistemático que nace a partir de la interacción de un hombre con piezas, partes de un material, y por medio de un máquina se cambia la forma, características, funciones, naturaleza o añade otros materiales. (Muther, R, 1981)

Debe entenderse de igual manera que el funcionamiento correcto de cada entidad debe estar organizado y controlado, es entonces cuando se conoce el concepto de Administración, la cual debe crear la distribución correcta para el funcionamiento conjunto de las entidades, lo que nos lleva a una relación básica en el concepto de



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

producción. Administración x (Hombres + Materiales + Máquinas) = Producción

(Muther. R, 1981)

Las ventajas de la distribución en planta se conocen en la reducción de los costes de fabricación y que parten de estos puntos:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento en la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción de los trabajadores.
- Incremento en la producción.
- Disminución de retrasos en producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Mayor utilización de materiales, maquinaria y hombres.
- Reducción de material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Reducción del trabajo indirecto.
- Mayor control y supervisión.
- Disminución en congestión.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Mayor facilidad de ajuste a cambios.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



(Muther. R, 1981).

Las ventajas que presenta una buena distribución en planta pueden afectar cualquier estado de la industria y cualquier área, de manera que se puede obtener un mejor control en los costes, mayor facilidad para el mantenimiento del equipo, mayor y mejor disposición de los trabajadores, mejor aspecto y entre otras más, que buscan el desarrollo continuo y evolutivo de la producción. (Muther, R, 1981)

(Muther. R, 1981) Ahora debemos conocer a fondo los objetivos de la distribución en planta, o también expresarlos como los seis principios básicos de la distribución.

Principio de integración conjunta: La distribución en planta puede ser entendida como la integración de todos los factores que se encuentran dentro de la industria, ya sean los materiales, la maquinaria, los hombres, las actividades auxiliares, u otro factor de manera que trabajen en conjunto de manera que la planta se convierte en una máquina única. Se deben integrar todos los factores de manera que se relacionen unos con otros y en un total operativo.

Principio de mínima distancia recorrida: Una distribución correcta permite que la distancia recorrida por el material entre todas las operaciones sea siempre la más corta,

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



aun teniendo en cuenta que el movimiento no se puede eliminar pero sí se puede graduar con respecto a la necesidad de la producción.

Principio de flujo de materiales: El continuo movimiento de los materiales, al igual que el flujo de las operaciones, deben estar en secuencias sin retrocesos ni movimientos transversales, siempre debe existir un flujo continuo y sin interrupciones (menores esperas y menores movimientos), de manera que una distribución adecuada no limita los movimientos del material, pero los ordena de manera que se adecuen a las necesidades de la industria.

Principio del espacio cúbico: La mejor distribución permite el máximo aprovechamiento de toda la planta física, en todas las dimensiones, lo que antepone que la distribución en planta es el ordenamiento del espacio, todo aquello que puede ser ocupado por hombres, materiales o maquinaria teniendo en cuenta los movimientos que se puedan efectuar.

Principio de satisfacción y seguridad: En condiciones de seguridad, los trabajadores estarán más dispuestos a realizar una mejor operación, si se garantiza las condiciones adecuadas en una buena distribución, los resultados se verán reflejados en la satisfacción del personal y de un aumento en la producción, mayor expectativa de aprendizaje y control de los sistemas por parte de los trabajadores.

Principio de flexibilidad: Una buena distribución en planta debe ser capaz de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

adecuarse a cualquier situación, necesidad, debe permitir ser reordenada en menores costos o inconvenientes. Debe ser capaz de adecuarse a la evolución tecnológica, cambios en las metodologías y sistemas, nuevas demandas y otros factores que puedan afectar su producción.



Cuando nos referimos a los problemas que originan una distribución en planta podemos encontrar cuatro clases:

Planta nueva: Hace referencia al proyecto desde cero, donde las instalaciones, maquinaria, procesos serán determinadas por la distribución teniendo en cuenta todos los factores que influyen directa o indirectamente en la industria encaminados a un nuevo tipo de producción o la fabricación de un nuevo producto.

Expansión o traslado a planta existente: Aquí la planta física ya existe, de manera que es deber del ingeniero encontrar la distribución adecuada para adaptar el producto, los elementos y el personal que ya existía, pero esto a su vez permite la mejora de las prácticas y el nuevo diseño de mejores métodos de producción.

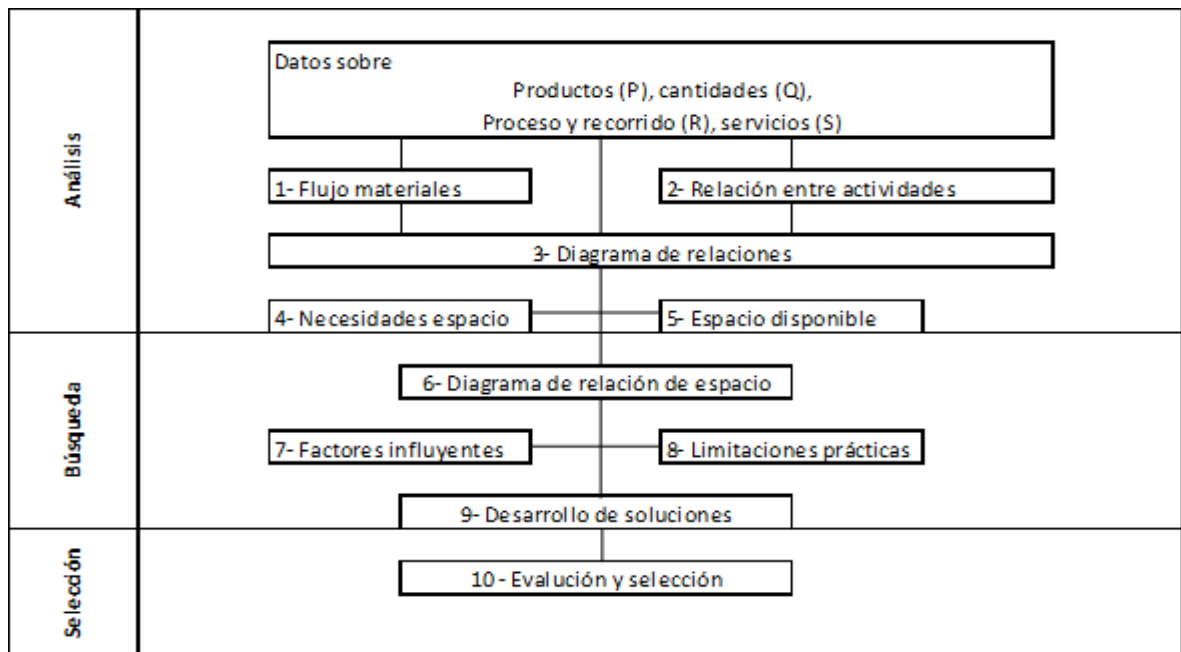
Reordenación de una distribución ya existente: Se debe buscar la mejor distribución para reutilizar elementos ya existentes en la anterior distribución, y que estos sean compatibles con el nuevo proyecto de manera que se realice una integración adecuada y de menor costo.

Ajustes menores en distribuciones ya existentes: Este es el problema más



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

común, pues en la mayoría de industrias, la variación en la operación, el producto, los movimientos o demás factores pueden generar la necesidad de una nueva distribución, por lo cual está en manos del ingeniero, diseñar y demostrar con la distribución la forma más práctica y eficiente de ajustar una nueva distribución a cualquiera que sea el inconveniente o cambio que requiera la industria. (Muther. R, 1981)

Ilustración 1 Gráfica del método SLP



Fuente: Tomado de Vallhonrat J. & Corominas A., 1991, Página 52.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Factores distribución de planta:

La distribución en planta según (Muther. R, 1981) “requiere un conocimiento ordenado de los diversos elementos o particularidades implicadas en una distribución y de las diversas consideraciones que pueden afectar a la ordenación de aquéllos, y un conocimiento de los procedimientos o técnicas de cómo debe ser realizada una distribución para integrar cada uno de estos elementos” (P. 43); se deben determinar y analizar todos los factores que intervienen en la planta o almacén para tener objetivamente la mejor distribución de planta que se debe realizar.

El factor (material) es el más importante ya que es el elemento que se encuentra antes de que se realice la acción o trabajo hasta el final de la gestión proyectada, dando cobertura total a las tareas realizadas; las consideraciones para el presente factor son según (Richard Muther, 1981) “El proyecto y las especificaciones del producto, las características físicas o químicas del mismo, la cantidad o variedad de productos o materiales, las materias o piezas componentes y la forma de combinarse unas con otras” (P. 45); dichas consideraciones afectan el elemento material en una compañía.



Los productos deben ser de excelente calidad pero apropiados correctamente a las necesidades del cliente, se debe tener en cuenta las condiciones del producto y del

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

ambiente ya que se pueden procesar diferentes productos o diferentes cantidades en periodos distintos por la fluctuación de la demanda; el proceso de producción se deberá al tipo de montaje y material con el cual se construirán los productos ya que con estos requerimientos se emplea la distribución de planta, también se tomará en cuenta el diagrama de flujo del proceso ya que se tomarán decisiones de reingeniería antes de cambiar la planta física. (Muther, 1981)



El factor (maquinaria) es esencial para la ordenación de equipos o herramientas en distribución de planta, Los componentes de según (Richard Muther, 1981) “Máquinas de producción, Equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas, moldes, patrones, plantillas, montajes, aparatos y galgas de medición y de comprobación, unidades de prueba, herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario, controles o cuadros de control, maquinaria de repuesto o inactiva, maquinaria para mantenimiento, taller de utillaje u otros servicios” (P. 57), los presentes factores afectan la distribución.

El método del proceso debe ser planificado y aprobado obteniendo como resultado mejor eficacia en producción y con este, la distribución de planta se realizará con más objetividad y con mayor posibilidad de eficiencia ante la producción. Las

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



máquinas deben ser requeridas por los ingenieros de procesos y estos deben consultar a los ingenieros de distribución los cuales identificarán la mejor opción, también se debe tener en cuenta todas las características de las máquinas y herramientas para poder aclarar la distribución necesaria dejando utilidades en la compañía; un equipo estándar puede facilitar la distribución pero la finalidad es utilizar en un 100% la capacidad de las máquinas. (Muther, 1981)

El factor (hombre) se diferencia con los demás porque puede ser flexible y ajustable a lo que se requiere sin problemas mayores y siendo posible; El ingeniero de distribución en planta debe tener en cuenta la seguridad de los trabajadores en todos los procesos o actividades de las empresa; las instalaciones deben ser confortables para las personas según (Richard Muther, 1981) “el bienestar de los operarios influye en la luz, ventilación, calor, ruido y vibración” (P. 76); La cantidad de personas para las operaciones se establecen por medio de la necesidad de la operación, también se tendrá en cuenta la especialidad de cada empleado, horario laboral y las rutas que este realizará cuando esté dentro de la empresa. El movimiento y psicología de los trabajadores influye en la distribución de planta estudiando las distancias, entorno laboral y tiempos que se requiere para realizar una labor.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



El factor (movimiento) influye en el cambio o valor agregado que otros mecanismos le dan al producto en la etapa de proceso o terminado; es necesario crear un patrón para el movimiento del material dentro y fuera de la compañía, el movimiento de entrada y salida de material es el primer movimiento que se realizará en el transporte del material; el ingeniero de distribución debe tener claro el lugar donde será transportado el material o las máquinas ya que en muchos casos mover las máquinas puede ser muy costoso, el movimiento de las personas debe ser eficiente ya que debe disminuir el tiempo de hombre – máquina o de hombre – material dando eficiencia en las operaciones; se pueden usar movimientos combinados ya que estos realizan varias actividades mientras se transporte en núcleo del producto; el espacio de los pasillos para el movimiento no es un área productiva pero es necesaria para poder realizar las actividades. Se puede utilizar el diagrama de movimiento ya que integra la circulación del material y también enfoca información de las características del producto para los respectivos traslados. Los equipos de manejo son importantes en la distribución de planta ya que ayudan con el traslado de los elementos dentro y fuera de la empresa, ofreciendo capacidad, seguridad y disminución de tiempo en la operación. (Muther, 1981)

El factor (espera) influye positivamente en la protección o equilibrio de las operaciones anteriores, presentes o siguientes ya que esta ociosidad debe ser justificada si no lo es incurrirá en sobre costos de almacenamiento no útil; el espacio del

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

almacenamiento depende del producto y del método de almacenaje; el material o producto en espera debe tener precauciones y equipos empleados para dicha tarea, un buen almacenamiento debe tener los siguientes objetivos según Richard Muther “ Fácilmente accesible, fuerte y seguro, capacidad suficiente, protección del contenido contra daños y deterioro, identificación rápida y segura del material, contaje rápido del contenido, ajustable y móvil” (P. 125), el almacenamiento debe confrontarse con los objetivos para asegurar una excelente decisión.



El factor (servicio) son aquellos que interfieren en toda la planta como actividades, elementos y personal que sirven a la operación; los servicios según Richard Muther comprenden “ Servicios relativos al personal: Vías de acceso, instalaciones para uso del personal, protección contra incendios, iluminación, calefacción o ventilación y oficinas; Servicios relativos al material: Control de calidad, control de producción y control de rechazos, mermas y desperdicios; Servicios relativos a la maquinaria: Mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares” (P. 127); Los accesos en la empresa deben ser amplios y con la capacidad accesible para poder desarrollar las actividades; las adecuaciones Eléctricas, lumínicas, calefacción, ventilación, alcantarillado y contraincendios deben ser instaladas de manera que cumplan las funciones de las mismas sin problemas o restricciones de uso en la planta de producción y sin afectar la operación. Para realizar la distribución de las oficinas se debe tener en

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

cuenta las mismas características que se tiene en la distribución de planta. Los espacios para la verificación de calidad, mantenimiento y desechos deben estar a la mano o en medio del proceso de producción ya que estas áreas dan apoyo, organización y sostenibilidad a la operación.

El factor (edificio) es aquel que interfiere en la estructura física de una empresa, dando límites cuando está existente y otorgando ventajas cuando el edificio se construirá con los objetivos de la distribución de planta, las dos formas para utilizar el edificio ofrecen alternativas para realizar la labor con efectividad. Las áreas con limitaciones o peligros en producción deben ser separadas y deben tener físicamente trato especial. Los suelos deben ser ajustados para la operación de la empresa ya que las características y necesidades pueden variar, todo esto con el fin de aportar beneficios de comodidad, trabajo y organización. Los techos en las edificaciones varían por las necesidades requeridas en las plantas o empresas, por los tipos de productos o servicios y por las cantidades y volúmenes de los materiales y máquinas que interfieren en el proceso realizado. (Muther, 1981)

El factor (cambio) se refiere en hacer una distribución de planta después de haber planteado una, esto con el fin de mejorar el área y la producción continuamente; las

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

diversas consideraciones son causales de cambio según Richard Muther “Cambio en los materiales, cambios en la maquinaria, cambios en el personal, cambios en las actividades auxiliares, cambios externos y limitaciones debidas a la instalación” (P. 163). (Muther, R, 1981)

Tipos de distribución:



Distribución por posición fija: Se basa en una distribución donde el material o el componente se mantienen fijos o en una posición determinada. Todos los elementos que participan en la transformación de este material o se tienen que relacionar con este, concurren a la posición y desde allí se realiza el proceso.

Ventajas:

- Reducción del manejo de piezas principales.
- Permite el trabajo de operarios altamente capacitados.
- Permite cambios frecuentes en el producto.
- Adaptabilidad a variedad de productos y demanda intermitente.
- Reducción de costos al no requerir una distribución más elaborada

y organizada.

(Muther. R, 1981).

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Distribución por proceso: Este tipo de distribución permite agrupar las operaciones y elementos similares en una misma área permitiendo establecer las operaciones de acuerdo al proceso o función que deben llevar a cabo.

Ventajas:



- Mejor utilización de la maquinaria, reduciendo costos en inversiones.
- Adaptabilidad a diferentes productos y a diferentes operaciones.
- Eleva el nivel de producción de un operario.
- Permite mantener la continuación de las operaciones en caso de incidentes como las averías o la escasez del material.

(Muther. R, 1981)

Distribución por producción en cadena: En esta distribución, se manejan operaciones específicas en áreas distintas, pero el material se mantiene en movimientos, cada operación tiene su propia secuencia lógica por la que fluye el material.

Ventajas:

- Reducción de manejo del material.
- Reducción del tiempo de proceso.
- Mayor facilidad de control en el proceso, operarios y problemas.

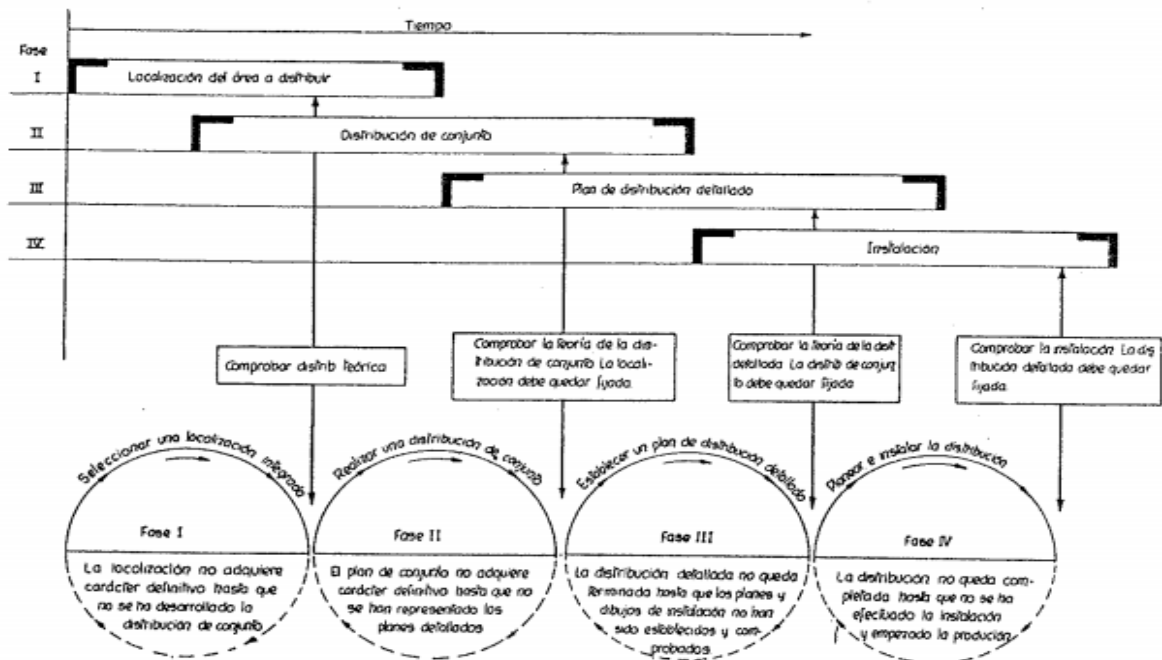
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	

- Reducción del movimiento de maquinaria.



(Muther. R, 1981)

Ciclos del desarrollo de una distribución:

Ilustración 2 Distribución en planta



Fuente. Tomado de Muther, R. *Distribución en planta*. Editorial Hispano Europea S. A.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Distribución en bodega:

La distribución de una bodega (Cárdos, 2004) cumple con características similares de la distribución en planta, los factores no son ajenos a los métodos y procesos de orientación que puede manejar un almacén. La distribución de la bodega busca aumentar la productividad, reducir costos y satisfacer las necesidades de los clientes lo cual permite mejorar la productividad de la empresa.

En la distribución de bodegas podemos encontrar una relación directa con el manejo de los materiales, está relación es proporcional a la distribución en cuanto al diseño y la movilidad en tiempos y distancias de un material. Para el manejo de materiales observamos los 10 principios para el manejo de los materiales desarrollados por el (Handling Institute, 1998):

Principio de planeación): El manejo de los materiales debe estar planeado para poder definir las necesidades, objetivos de desempeño y especificaciones funcionales de los métodos propuestos.

Principio de estandarización: Se deben estandarizar los métodos, equipos, controles y software para el manejo de materiales teniendo en cuenta a los objetivos y manteniendo la flexibilidad, modularidad y producción.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Principio del trabajo: El manejo de materiales debe minimizarse y equilibrarlo con la productividad o el nivel de servicio requerido de la operación.

Principio de ergonomía: Reconocer la capacidad y las limitaciones humanas, diseñar las tareas y equipo de manejo de materiales para promover operaciones seguras y efectivas.



Principio de carga unitaria: Las cargas unitarias deben ser de tamaño adecuado y configurarse de manera que se mantenga el flujo de material y los objetivos de inventario en cada etapa de la cadena.

Principio de utilización del espacio: Hacer uso efectivo y eficiente de todo el espacio disponible.

Principio de sistema: Integrar por completo las actividades de movimiento y almacenaje de materiales para formar un sistema operativo que abarca recepción, inspección, almacenamiento, producción, ensamble, empaque, selección de órdenes, envíos, transporte.

Principio de automatización: Operaciones de manejo de materiales deben mecánicas y/o automáticas para mejorar la eficiencia operativa, incrementar la respuesta y mejorar la consistencia.

Principio ambiental: El impacto ambiental y el consumo de energía son criterios a considerar al diseñar o seleccionar el equipo y los sistemas de manejo de materiales.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Principio del costo del ciclo de vida: Se debe realizar un análisis económico completo que pueda tener en cuenta todo el ciclo de vida del equipo de manejo de materiales y los sistemas que resulten.

(Cárdos, M, 2004)

Métodos para la distribución de almacén:



Método de almacenamiento masivo: Permite acceder directamente solo a algunas unidades de carga de las que integran un mismo surtido (una unidad de carga puede ser una unidad de carga paletizada).

Método de almacenamiento selectivo: permite acceder a todas las unidades de cargas que integran un mismo surtido.

Método de almacenamiento muy selectivo: Permite acceder a todos los artículos que integran un mismo surtido.

Factores para selección de métodos de almacenamiento:

- Altura de bodega.
- Relación volumen/masa.
- Dimensión de unidades de carga.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Peso de unidades de carga.
- Área total de bodega.

(Ruddell. R, 1971)

Orientación de distribución:

Orientación al almacenaje: Este tipo de orientación permite compartir recursos entre las actividades de carga y descarga, tales como los muelles y las zonas de almacenamiento temporal; para evitar su saturación es necesario establecer horarios. Además, con esta distribución es menor la superficie necesaria, ya que se minimizan las zonas dedicadas a la circulación de los materiales. Ver (Tabla 1) (Cardós Manuel, 2004)

Orientación al flujo: No existen los cruces o interferencias entre los movimientos de las cargas. Se pueden automatizar muchos de los movimientos de desplazamiento. Ver (Tabla 2) (Cardós Manuel, 2004)



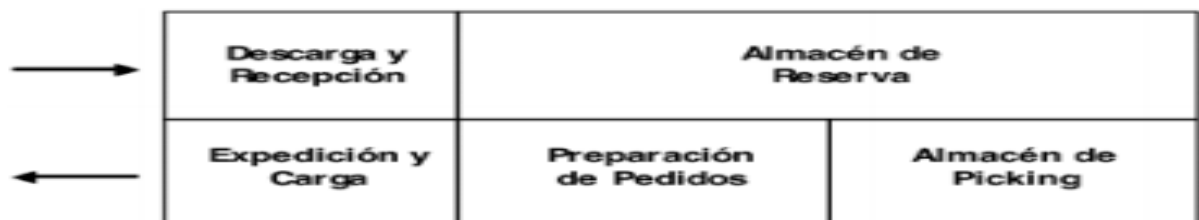
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla 2 Tabla para agrupar demanda neta

Relación volumen / surtido V/S (m3)	Altura o puntal de la bodega H (m)	Área de la bodega A (m2)	Peso de la unidad de carga P (kg)	Método de almacenamiento
V/S < 0.25	Cualquier altura	Cualquier área	Cualquier peso	MUY SELECTIVO
				MASIVO
				MUY SELECTIVO
			Cualquier peso	SELECTIVO
			Cualquier peso	SELECTIVO
	Cualquier altura	Cualquier área	Cualquier peso	MASIVO

Fuente: Tomado de Catálogo De Logística, s.f.

Tabla 3 Orientación de distribución 1



Fuente: Tomado de Cardós M, 2004.



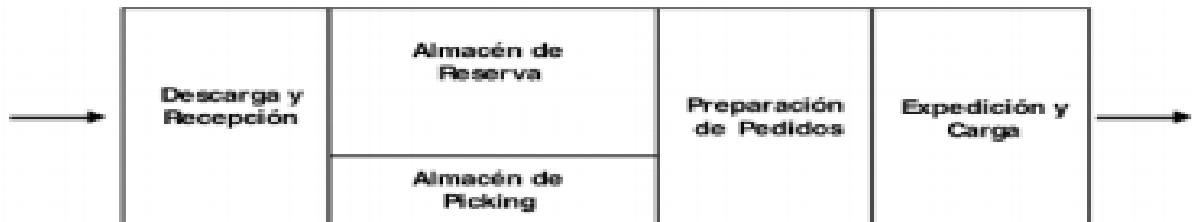
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Tabla 4 Orientación de distribución 2



Fuente: Tomado de Cardós M, 2004.



Metodología 9's

Las 9s están basadas en los principios japoneses del orden, la limpieza y el compromiso de una organización para el mejoramiento del ambiente laboral, transformando y brindando a la organización, la capacidad de detectar las anomalías que se pueden presentar en el puesto de trabajo, y de esta manera disminuir los accidentes o errores en las actividades a realizar por parte del personal; e incluso permite vincular todas las áreas de la organización y enfocarlas en la misma finalidad de orden, compromiso y estandarización, potenciando el aprendizaje de la personas gracias a su fácil ejecución, simplicidad y agilidad en la realización de pequeños cambios. La necesidad de aplicar la metodología de las 9s se hace visible cuando la empresa, los administrativos o los operarios logran detectar las falencias en las actividades simples y encuentran complicaciones en el

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



proceso productivo, haciendo referencia a las “falencias” cuando se enfatiza en actividades de limpieza del puesto de trabajo o el área en función, en el aprovechamiento y utilización del espacio, en la ubicación de herramientas o documentos teniendo en cuenta los movimientos y tiempos que lleva encontrarlos o el orden en que pueden estar ubicados. (Rey. F., 2005)

Las 9 “S” están creadas para crear un sistema en los procesos de limpieza y orden en la empresa, al aplicarla tenemos consecuencias como la mejora en la calidad, mejora continua en los procesos, en la seguridad y el medio ambiente de la organización; con la implementación se obtienen los siguientes resultados según José de Jesús Hernández García “ Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores, menos accidentes, menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles, una mayor calidad del producto o servicio ofrecido, disminución de los desperdicios generados, una mayor satisfacción de nuestros clientes” (P. 3); los siguientes conceptos son la integración de las 9 “S”, Seiri-organización: es la división de guardar lo necesario y descartar lo innecesario, Seiton-orden: se establece por los criterios para hacer las cosas localizables utilizando códigos, números o características especiales, Seiso-limpieza: tener condiciones adecuadas de higiene y aseo con responsabilidad de todos los empleados, Seiketsu-control visual: se visualiza una situación normal y una anormal con estructuras y normas visuales, Shitsuke-disciplina y hábito: Se debe tener un procedimiento y los colaboradores deben tener el

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

hábito del mismo donde se estipulan las reglas para cada caso en particular, Shikari-constancia: Voluntad para realizar las actividades de la mejor manera y constantemente, Shitsukoku-compromiso: Es la actitud y el entusiasmo que tiene un colaborador para realizar los trabajos, Seishoo-Coordiación: Es una forma de trabajar con disciplina y en conjunto buscando el mismo objetivo, Seido-estandarización: aplicar las normas y procedimientos que se consideren beneficiosos que se adecuan para alinear y mejorar los procesos del trabajo. (Hernández. J, 2007)



Cuando se va a tomar una decisión para la aplicación de la metodología de 5S según (Rey. F., 2005) es la Dirección, la máxima encargada del programa de implementación, ya que debe desempeñar un papel activo en el proceso de implementación definiendo un Plan Director, las estrategias y los objetivos, auditando los progresos, promover la participación de todos los implicados y realizando el debido seguimiento del programa. La implementación del programa debe tomarse en un área de intervención o prueba y estará a cargo de un piloto en compañía del personal de apoyo; el piloto será la representación de la Dirección y estará a su vez encargado de apoyar en la organización y planteamiento del programa asegurando la disponibilidad logística y de materiales requeridos para cualquier actividad, coordinar la ejecución de las tareas y a su vez presentarse como auditor interno de estas mismas controlando y realizando el debido seguimiento permitiendo el mejoramiento de los indicadores y la continua evolución del programa.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

(Aldavert, 2016) Explican que la metodología de 5s y 9s tiene como finalidad realizar cambios ágiles y rápidos teniendo en cuenta una visión a largo plazo de manera que puedan participar todas las personas de la empresa para idear y aplicar las mejoras, destacando la importancia en la participación colectiva especialmente de la alta dirección. Esta metodología permite visualizar nuestros recursos y estandarizar los estados óptimos de trabajo, logrando eliminar los desperdicios y elementos innecesarios, generando valor a los servicios. Las 9s como metodología ayudan a fomentar y mantener activa la participación pro activa en la toma de responsabilidades, comunicación, creatividad, el compromiso, el deseo de mejora, así como la amabilidad, el respeto y el compañerismo. La mejora en la calidad y la capacidad de la organización se manifiestan cuando todas las áreas de la organización, logran vincularse y entender el propósito de superación y mejora continua que plantea la metodología. (Rey. F., 2005)

1. Descripción de la cadena de suministro de la empresa

La empresa Transcarga Mundial S.A.S. tiene como core de negocio el transporte de mercancía por medio de sistemas masivos, semi masivos y paquetero, o “transporte y entrega oportuna de carga, encomiendas y mensajería puerta a puerta bajo la modalidad de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

pago contra entrega, contado y crédito”, teniendo la sede en Bogotá D.C. otras sedes donde Transcarga Mundial tiene cobertura con empresas aliadas están ubicadas en las ciudades de: Acacías, Aguazul, Armenia, Barbosa, Barranca de Upia, Barrancabermeja, Bucaramanga, Buga, Cali, Castilla la nueva, Chicoral, Chiquinquirá, Cúcuta, Cumaral, Dos quebrada, Duitama, Envigado, Espinal, Flandes, Florencia, Floridablanca, Fusagasugá, Garzón, Girardot, Girón, Granada, Guamal, Guamo, Hato corozal, Ibagué, Itagüí, La plata, Manizales, Medellín, Melgar, Monterrey, Natagaima, Neiva, Paipa, Palmira, Paratebueno, Paz de Aripuro, Pereira, Pitalito, Puerto Gaitán, Tauramena, Tuluá, Tunja, Villanueva, Villapinzón, Villavicencio, Yopal, las rutas de estas ciudades están dimensionadas por departamentos para así poder atender todos las necesidades de los clientes en el menor tiempo posible; el organigrama de la empresa está conformado por:



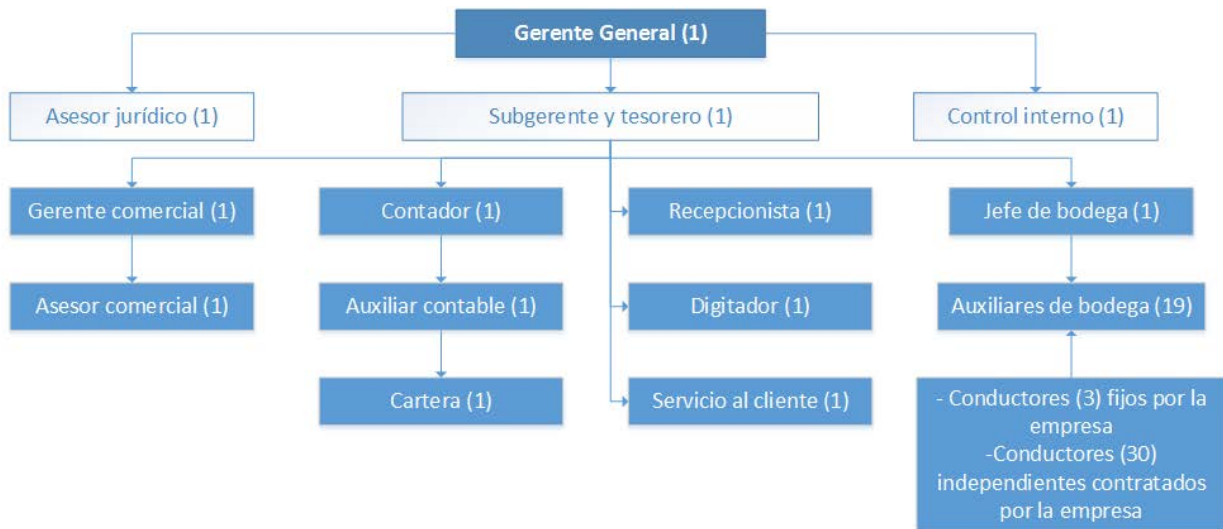


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 3 Organigrama





Fuente: Elaboracion propia de los autores.

La cadena de suministro inicia con tres fases: la primera fase inicia con la llegada del cliente a la sede de Transcarga Mundial, donde el usuario deja el paquete con la recepcionista, está persona verifica la mercancía visual y físicamente, con esta información le da un precio de envío y luego le entrega una guía con la cual este verificará el lugar de origen y destino; después el auxiliar de bodega se encarga de llevar la mercancía al área de almacenamiento de manera manual o mecánica, donde lo ubica según la ciudad de destino, estando esta demarcada con una línea amarilla en el suelo; la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



guía se entrega en el área administrativa donde se analizan los datos para asignar la ruta adecuada de la entrega.

La segunda fase inicia en horas de la mañana donde sale de la empresa un auxiliar de bodega y un conductor con una ruta específica para realizar la recolección de mercancía de clientes fijos o casuales en la ciudad de Bogotá, la recolección de paquetes donde el cliente fijo, se realiza a través de la ruta demarcada, confirmando los puntos de recolección donde varían las cantidades de mercancías a transportar, en cambio la recolección de paquetes que se realiza a los clientes casuales suelen ser por pedidos esporádicos o por visitas del conductor y/o auxiliar donde ofrecerán el servicio a nuevas compañías, luego de recibir un paquete el auxiliar de bodega debe llenar una guía en la cual se describe el valor, cantidad, procedencia y destino de la mercancía, otorgando al cliente una de las tres copias de la guía, la segunda copia se deja en el paquete para identificar la mercancía y la tercera copia debe ser para la empresa Transcarga Mundial con el fin de llevar control del envío, después el auxiliar de bodega subirá el paquete al camión donde esté seguirá la ruta hasta llegar a la empresa, luego el auxiliar del camión y los auxiliares de bodega descargan la mercancía al área de almacenamiento de manera directa manual o mecánica, donde la ubican según la ciudad de destino, estando esta demarcada con una línea amarilla en el suelo; la guía de la empresa para el control del transporte se entrega en el área administrativa donde se analizan los datos para asignar la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

ruta adecuada de la mercancía.



La tercera fase comienza terminando la ruta de entrega de mercancías en las ciudades donde Transcarga Mundial tiene cobertura, luego de realizar la entrega de los paquetes en los establecimientos determinados, el conductor y el auxiliar de bodega empiezan una nueva ruta donde recogerán la mercancía de las ciudades para traerlas a Bogotá y de acá poderlas distribuir, el procedimiento de recolección en ciudades se hace con clientes fijos o casuales; la recolección de paquetes donde el cliente fijo, se realiza a través de la ruta demarcada confirmando los puntos de recolección donde varían las cantidades de mercancías a transportar, en cambio la recolección de paquetes que se realiza a los clientes casuales, suelen ser por pedidos esporádicos o por visitas del conductor o auxiliar donde ofrecerán el servicio a nuevas compañías, luego de recibir un paquete el auxiliar de bodega debe llenar una guía en la cual se describe el valor, cantidad, procedencia y destino de la mercancía, otorgando al cliente una de las tres copias de la guía, la segunda copia se deja en el paquete para identificar la mercancía y la tercera copia es para la empresa Transcarga Mundial con el fin de llevar control del envío, después el auxiliar de bodega subirá el paquete al camión donde esté seguirá la ruta hasta llegar a la empresa en Bogotá, luego el auxiliar del camión y los auxiliares de bodega descargan la mercancía al área de almacenamiento de manera directa manual o mecánica, donde la ubican según la ciudad de destino, estando esta demarcada con una

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

línea amarilla en el suelo; la guía de la empresa para el control del transporte se entrega en el área administrativa donde se analizan los datos para asignar la ruta adecuada de la mercancía.

Después de tener las mercancías aglomeradas en la bodega y distribuidas en las ciudades en las que van dirigidas, el jefe de bodega procede en llamar a los conductores, los cuales recogerán los paquetes; cuando los conductores llegan, se procede a la actividad de cargue en los camiones donde se establecen las rutas específicas por el jefe de bodega y el área administrativa, el vehículo llamado depende de la cantidad de paquetes a entregar y según la zona geográfica. El proceso de cargue comienza con la ubicación del vehículo en la puerta de la bodega o en un espacio cercano a esta, los auxiliares colocan los paquetes pesados en estibas y los llevan con la ayuda del montacargas o del gato mecánico, los paquetes de menor peso son llevados manualmente al vehículo, el conductor debe firmar un formato y el jefe de bodega le asigna un auxiliar para la ruta, quien también será el encargado de entregar los paquetes y de hacer gestión comercial. Después de hacer las entregas en las ciudades empieza la fase de recolección de mercancías.

La empresa cuenta con diferentes sedes en otras ciudades del país, esto permite

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

que el flujo de paquetes se pueda realizar desde y hacia diferentes zonas, que en la ruta con origen Bogotá no pueden ser cubiertas o tendrían mucho tiempo de retraso, por lo tanto la empresa en busca de mitigar estos tiempos, envía la mercancía a las otras sedes y desde allí se realiza la entrega de mercancías. Esto permite de igual manera, que los vehículos lleguen a otras zonas y puedan realizar la gestión comercial, ofreciendo y prestando el servicio de recolección de paquetes y transporte a las sedes, o a los destinatarios según la capacidad del vehículo, la ruta a cubrir o el tiempo que se requiera en la entrega. Muchos de estos paquetes pueden volver a la sede principal en Bogotá o almacenarse en las sedes externas y desde allí realizarse la debida operación de transporte y entrega. Ver (Ilustración 1)



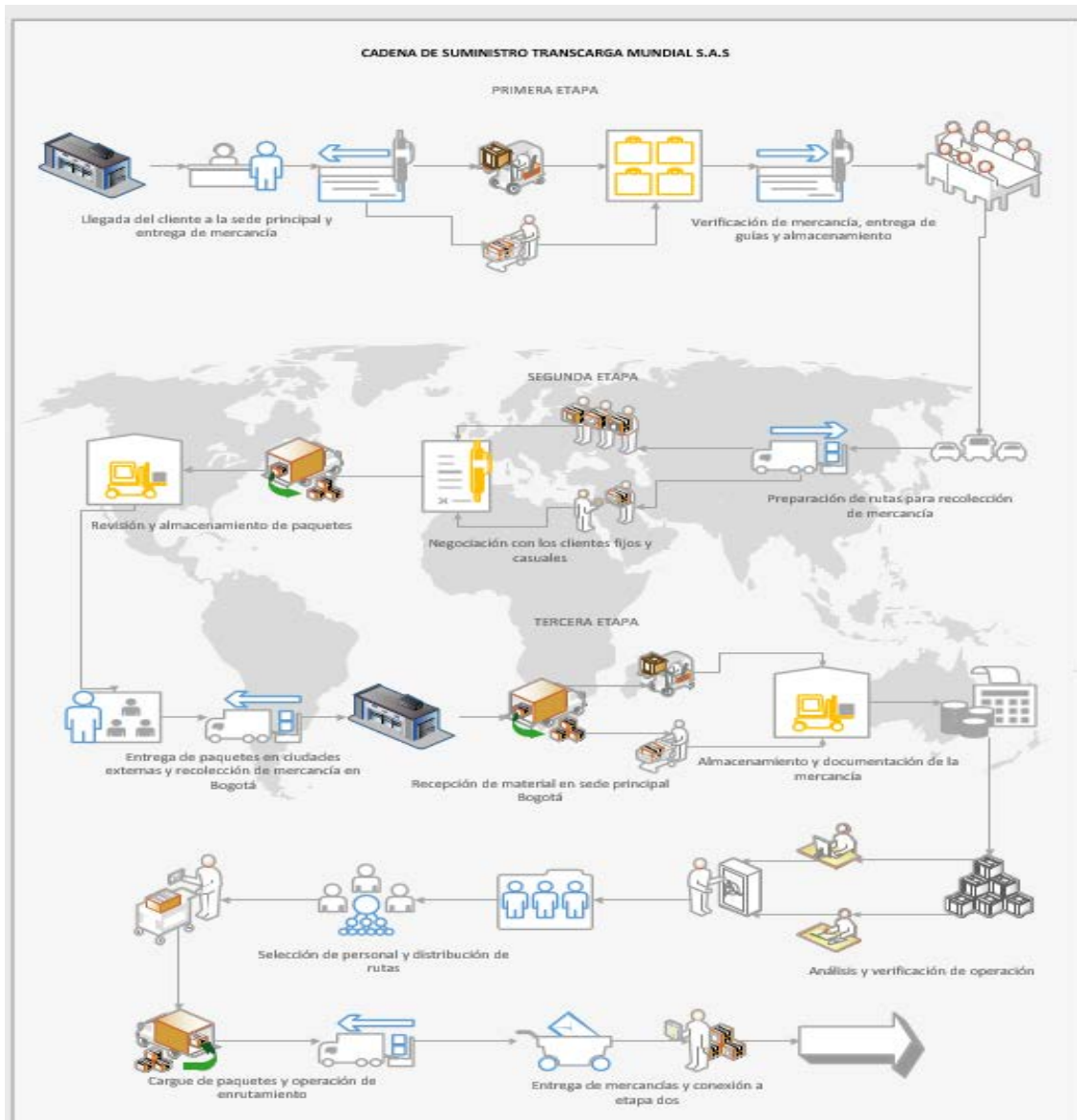


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR: 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son

Ilustración 4 Cadena de suministro



Fuente. Elaboración propia de los autores del proyecto.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

4.5.3 Marco legal



OHSAS 18000: Un Sistema Integrado de Gestión (SIG) tiene por objetivo lograr que una organización garantice la salud y seguridad ocupacional de sus empleados y la protección del medio ambiente, aumentando a la vez la productividad y la calidad de sus operaciones. (OHSAS 18000, s. f.)

OHSAS 18001: Establece los requisitos mínimos de las mejores prácticas en gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. (OHSAS 18001, s. f.)

ISO 9001: es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. (ISO 9001, s. f.)

ISO 28000: Los sistemas de gestión de seguridad de la cadena de suministro basados en la norma de certificación ISO 28000 identifican los niveles de riesgo en las operaciones de cadena de suministro y permite administrar el sistema de gestión de seguridad como proceso empresarial para medir y mejorar la efectividad. (ISO 28000, s. f.)

NTC 1440: Define los principios de base tomados en consideración para el estudio de la posición de trabajo, suministra algunas recomendaciones para permitir la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



correcta adaptación del puesto de trabajo a cada usuario. (NTC 1440, s. f.)

NTC 1943: Define las reglas de elección y de poner en práctica los medios de señales para adaptar los puestos de trabajos a la mayoría de características fisiológicas de todos los operadores. (NTC 1943, s. f.)

GTC 8: Electrotécnica principios en ergonomía { , iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados. Esta norma establece los principios de ergonomía visual e identifica los parámetros que influyen en el rendimiento visual. También presenta los criterios que se deben satisfacer para alcanzar un campo visual de condiciones aceptables. (Guía Técnica Colombiana ISO, s. f.)

4.5.4 Marco histórico



Durante la década de 1940-1950 hubo mayor oportunidad de apreciar la gran importancia de la distribución de planta, que en cualquier otro momento de nuestra historia industrial. Primero atravesamos un período de transición hacia la producción de guerra y la mayor parte de industrias se vieron obligadas a fabricar productos diferentes, o una cantidad mayor o menor de productos, y a mejorar la calidad de otros. Después vino la revisión a la producción de los tiempos de paz, con todos sus problemas. Desde entonces, diversas nuevas industrias y multitud de nuevos productos han entrado a la

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

producción de modo efectivo y seguro. Todo esto nos ha proporcionado una mayor apreciación del papel que desarrolla la distribución de planta. Nos ha traído nuevos procedimientos y técnicas en su ejecución, y ha convencido a todos los industriales de que hay una distribución efectiva es mucho más que un plan que se cree funcionará una vez instalado. (Muther, R, 1981)

4.6 Tipo de investigación

El proyecto maneja un enfoque de investigación explicativa que busca encontrar los sucesos mediante circunstancias de causa y efecto; La investigación explicativa busca encontrar las razones o causas que ocasionan ciertos procesos, orientados a la comprobación de hipótesis, identificando y analizando las variables independientes y los resultados variables dependientes. (Aguilar, 1996.). De esta manera el proyecto realizado a la empresa Transcarga Mundial S.A.S. se encargará de realizar un riguroso estudio con el fin de adquirir el conocimiento adecuado para encontrar la mejor solución posible. (Los autores)



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

4.6.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico que se aplica en el proyecto tiene como fin dar respuesta a la pregunta de investigación mediante los procedimientos adecuados, abarcando los objetivos específicos y cumpliendo a cabalidad el objetivo general, de forma que se describa el proceso de intervención en la empresa Transcarga Mundial S.A.S para la propuesta de redistribución de espacio en su bodega de almacenamiento. Para esto debemos tener en cuenta el tipo de investigación que se realiza, la metodología a utilizar, el tipo de información a recolectar y a analizar. (Los autores)

Para el desarrollo del diseño metodológico se va a realizar: Investigación, análisis y revisión documental del estado real de la empresa, identificando los factores que interceden en la gestión operativa.

Adaptar y analizar el método SLP (Systematic Layout Planning) o (Planificación de diseño sistemático) con la información actual de la empresa, siguiendo las fases presentadas a continuación: Fase II Distribución general del conjunto, Fase III Distribución detallada. Describir y documentar el resultado generado por el método de



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

SLP con el fin de sustentar la solución al problema.

Para el análisis de los problemas encontrados en la empresa, su respectivo estudio, seguimiento y solución, se van a tomar los conceptos principales en la teoría del autor Richard Muther como lo son: Principios básicos de la distribución, los ocho (8) factores de la distribución y la aplicación del método SLP (Systematic Layout Planning); que se consideran necesarios para desarrollar una metodología que permita adaptarse a las necesidades de la bodega.

Se van a expresar los conceptos del autor R. Muther de manera independiente para conocer su aplicabilidad de manera individual y luego relacionarlos con conceptos de metodologías tradicionales de almacenamiento, para tener un punto de vista más amplio y teórico que se pueda argumentar como una propuesta de aplicación del método SLP aplicado al concepto de organización de bodegas.

Tomar los conceptos ya mencionados anteriormente y complementarlos con otras teorías de almacenamiento y distribución, de manera que se pueda desarrollar una

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

metodología para ser adaptada a las necesidades de la bodega, de manera que esta nueva metodología desarrollada, permita dar una solución a los problemas encontrados en la empresa con el análisis situacional, permita orientar el sistema SLP a un nuevo concepto de distribución en bodega para actividades de almacenamiento y permita mejorar las actividades y operaciones dentro de la cadena de suministro de la empresa Transcarga Mundial S.A.S.



4.6.2 Fuentes para la obtención de información

Fuentes primarias:

- Empresa Transcarga Mundial S.A.S.

Fuentes secundarias:

- Libros.
- Artículos científicos.
- Normatividad.
- Proyectos.
- Informes.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

4.7 Recursos.

Físico:

- Lugar adecuado para desarrollar el proyecto.

Tecnológico:



- Un, equipo de cómputo adecuado para utilizar el software planimétricos y documentales.

Informativo:

- Información del proceso productivo y administrativo de la empresa.
- Material bibliográfico.

Económico:

- Papelería.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



- Transportes.
- Viáticos.

4.8 Cronograma

Tabla 5 Cronograma

Actividades	Tiempo a actividades	Semanas																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Recolección de datos y /o literatura		■	■																		
Análisis de información y resultados			■	■	■																
Adaptar el método SLP (systematic layout planning)					■	■	■	■	■	■	■										
Fase II Distribución general del conjunto								■	■												
Fase III Distribución detallada										■	■										
Analizar el método SLP (systematic layout planning)												■	■	■	■						
Elaboración del informe																	■				
Entrega del informe final al director para revisión																		■			
Ajustes al informe final																			■	■	
Entrega del informe final																					■

Fuente. Elaboración propia de los autores.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Análisis del problema



Teniendo en cuenta el proceso que lleva a cabo la empresa Transcarga Mundial S.A.S frente a la cadena de suministro, se realiza el análisis situacional para detectar carencias en los factores que intervienen en el desempeño de la operación y en la naturaleza de los problemas que se presentan en la empresa; el área a delimitar es la bodega de la compañía por lo cual se debe entender la magnitud de los inconvenientes que se presentan en la operación interna o externa, para después generar posibles soluciones. La empresa Transcarga Mundial realiza la gestión de itinerarios empíricamente sin tener un manual o unas rutas definidas, también realiza la gestión de cargue y descargue de manera manual sin tener en cuenta las máquinas o herramientas que le pueden ser útiles para facilitar las actividades en stocks y para aumentar la eficiencia de las labores. Ver (Anexos)

(Muther, R, 1981) explica que uno de los problemas más importantes al momento de realizar la distribución de planta, es cuando la empresa se encuentra limitada por un espacio ya existente de manera que se debe adaptar los procesos, maquinaria, materiales y personal a un área ya estipulada, por lo tanto la empresa debe cambiar sus métodos de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



operación. Según Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas se requiere la estimación de la superficie para el centro de actividad y se debe tener claro el tipo de suministros, muebles o estructuras que afectan la producción. En el caso de Transcarga Mundial, el mal manejo de los recursos económicos obligó a que la empresa cerrase su primer bodega y se trasladaran a una instalación más pequeña, por lo cual disminuyó su capacidad de almacenamiento; pero el manejo de clientes fijos de la empresa le obligan a mantener una cantidad de mercancías superior a la capacidad de la bodega actual y a esto sumarle el desorden de los auxiliares de bodega que al momento de organizar los paquetes generan un sobre stock por el mal uso del espacio. Ver (Anexos)

La reordenación del espacio como explica Muther, permite a la empresa adoptar nuevos equipos, recursos o materiales que ayuden a la adaptabilidad y flexibilidad del proceso cuando el edificio y servicios ya existen, limitando la actividad original, la capacidad y acción de los procesos se encuentran minimizados por un espacio reducido o mucho más amplio donde la ubicación de los recursos ha de obligar a la empresa a tomar medidas drásticas con respecto a su flexibilidad en los métodos y actividades. Según Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas las diferencias cualitativas en la distribución en planta deben ser tomadas en cuenta como la extensión y la forma de los elementos que intervienen para poder proyectar el espacio suficiente. Transcarga se ha visto enfrentada al reordenamiento de sus áreas administrativas y operativas; información contenida en

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



papeles y paquetes sobre sus movimientos financieros, operacionales y legales, la reorganización y la nueva distribución de un espacio mínimo en la bodega que utiliza para el almacenamiento de la mercancía que viaja a todos los destinos en los que tiene convenio la empresa; la reorganización de los empleados y sus pertenencias que se ve afectado por la falta de cultura y propiedad con respecto a lo que debe ser un mínimo de ordenamiento. Ver (Anexos)

El factor más importante como explica Muther al momento de realizar un proyecto de distribución de planta, es el material. El material a producir, a mover, a diseñar, es quien permite enfocar los procesos y las especificaciones. Las consideraciones a tener en cuenta que afectan este factor son la cantidad, variedad de materiales y las características físicas. La empresa Transcarra Mundial tiene el proceso de recolección de paquetes, el cual ofrece la posibilidad de almacenar y transportar productos de diferentes pesos, volumen y precio; donde se evidencian problemas respecto a este factor es donde no se lleva un control sobre la cantidad de mercancía que recibe, almacena y transporta. Su operación de almacenamiento se dificulta al no establecer parámetros para la ubicación de la mercancía con respecto a las dimensiones de los paquetes y la poca cultura de organización por parte de los auxiliares y del jefe de bodega. Ver (Anexos)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Muther pone en orden de importancia la maquinaria como segundo factor de análisis en la operación de distribución, incluye los elementos como maquinaria para el transporte de materiales, herramientas manuales o mecánicas manejadas por el operario. Las consideraciones a tener en cuenta con respecto a la maquinaria son en el proceso, en el método y la utilización de las herramientas. Las máquinas y herramientas según Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas deben ser utilizadas en la totalidad de la operación de la empresa, aportando reducción de tiempos, agilidad y facilidad en los movimientos de las operaciones. Transcarga posee una monta carga y un gato hidráulico que se utilizan para el movimiento de los paquetes de mayor tamaño o varios materiales que se ubican en las estibas; pero se evidencia en el análisis situacional que parte de la desorganización que se presenta por la mala ubicación y utilización de la monta carga. Ver (Anexos)

La metodología de las 5s permite crear una cultura de orden y limpieza, promueve a que los empleados desarrollen una mentalidad de mejora en las condiciones de salubridad, seguridad y desempeño de los procesos; clasificar y estandarizar cada actividad mejora la productividad. Como lo expresa Francisco Rey, la decisión de aplicar la metodología entra cuando la dirección encuentra y advierte sobre anomalías que pueden afectar el rendimiento de las actividades y procesos; aún más importante, la dirección debe concienciar y unir a todas las áreas dentro de esa cultura. Muther muestra a la mano de obra como un factor flexible mucho más que cualquier material o

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



maquinaria, es quien hace posible los procesos y funciona como la base de cualquier organización, por eso se le debe tener en cuenta al momento de desarrollar las acciones de distribución. Es notable la falta de compromiso y cultura organizacional en la empresa Transcarga, el desorden por parte de los auxiliares, la poca limpieza en diferentes zonas de la empresa, incluso el conocimiento de la dirección sobre estos problemas y el poco interés por solucionarlo. Ver (Anexos)

El movimiento de los factores es esencial para las operaciones y procesos de la empresa, por lo cual no es raro que Muther enfatice en este factor como indicador del 90% de los accidentes en las industrias y el 80% de los costos por mano de obra indirecta. La importancia de los movimientos es fundamental en las organizaciones, ya que la relación entre el estudio de la distribución y el manejo o desempeño es muy estrecho; rompiendo con la antigua creencia de que una banda transportadora era la solución a los problemas de movilidad en la empresa, pero cada dispositivo de manejo es útil en el lugar apropiado. El movimiento de materiales es el más importante en casi todos los casos de distribución de planta pero no el único según Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas, ya que al saber cuál es el tipo de movimiento para las mercancías, se puede explicar cuál es el mejor método de distribución identificando las cantidades e identificando las rutas de acceso más eficientes; el desorden y la mala distribución en el área de almacenamiento de la empresa Transcarga, permite evidenciar el problema de movilidad al momento de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

mover el material al punto de carga o desde el punto de descargue hasta la misma zona de almacenamiento, el desorden en la bodega dificulta organizar de manera adecuada los paquetes, se puede observar que se mezclan las mercancías que se dirigen a diferentes ciudades, también se pueden ver los arrumes de materiales y los paquetes averiados por el peso de otras cajas que deberían estar ubicadas de forma específica aumentando la probabilidad de accidentes para los auxiliares de la bodega, la poca utilización de los pallets para almacenar no permite extraer en lo mínimo información de lo almacenado. Ver (Anexos)

El flujo de materiales puede aumentar o disminuir según la necesidad del proceso, pero también se evidencia según la metodología de distribución, cuando el flujo se detiene, se generan esperas que pueden generar costos y tiempos no estipulados en la operación. Son muy pocas las razones justificables para las esperas dentro de un proceso, tal como lo es la existencia de materia prima permitiendo la disminución de costos en algunas partes del proceso. En el caso de una empresa de transporte de mercancías, las esperas pueden afectar las condiciones de entrega cuando se estipulan tiempos con los clientes, o cuando se conocen los problemas de movilidad en las rutas de transporte; este es el caso de Transcarga Mundial que se ve constantemente enfrentada a distintos tipos de esperas, ya que la empresa debe esperar hasta que los vehículos recojan todas las mercancías y lleguen a la bodega para poder definir una ruta y un conductor, luego deben

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



realizar la descarga para el almacenamiento, deben esperar a que lleguen los vehículos que entregarán esas mercancías y realizar el cargue; en caso de que el vehículo no sea lo suficientemente grande, deben desmontar todo y buscar otro camión con la capacidad necesaria, en este proceso se pierden más de cuatro horas y la poca movilidad en la bodega no facilita estas operaciones. Ver (Anexos)

Cuando se hace referencia a los servicios dentro de la empresa, Muther explica tres tipos de servicios que pueden ser relativos a otros factores ya vistos anteriormente como lo son los servicios relativos al personal, los servicios relativos al material y los servicios relativos a la maquinaria. De cada servicio se debe analizar detenidamente cada labor, actividad, movimiento, área y centímetro de la empresa ya que son muchos los detalles a inspeccionar.

Para observar los problemas de la empresa Transcarga se van a tomar únicamente las características que son aplicables al caso de la empresa que se enfoca en la bodega:

Servicios relativos al personal:

Lugar de aparcamiento de vehículos: El área que funciona como parqueadero es la misma zona utilizada para el cargue y descargue de los camiones o a veces se utiliza la bodega.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Lavabos y retretes: Se observó que el baño no están en condiciones sanitarias para el uso por parte del personal.

Áreas para fumadores: Los empleados fuman en frente de la empresa.

Equipo y/o enfermería: La empresa cuenta con un botiquín de primeros auxilios muy básico pero no posee un área destinada a una enfermería.



Servicios relativos al material:

En estos se analiza la calidad en las operaciones por lo cual dependerá de la metodología utilizada por la empresa para la realización de sus actividades dentro de su cadena de suministro.

Servicios relativos a la maquinaria:

Mantenimiento: No hay información sobre los mantenimientos realizados al montacargas y si se realiza esta operación, se debe tener en cuenta que es realizada por los auxiliares de bodega.



Ver (Anexos)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Si se planea la distribución para un edificio nuevo, para uno ya construido o se desea realizar la reorganización en la distribución, se debe tener en cuenta que el edificio debe ser una parte integral en la operación; muchas empresas como expresa Muther ubican sus procesos o ciertas áreas de su organización en el interior de una cantidad específica de muros que sirven como protección para los materiales, operarios, maquinaria y esto hace que el edificio influya de manera directa a la distribución y más, cuando este ya está construido, pues la organización debe acomodarse al espacio, diseñando métodos flexibles que permitan la realización de las operaciones de manera efectiva. Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas explican que una distribución de planta para almacenes debe tener itinerarios simples y rápidos, no sobre costeados y debe facilitar las actividades de stocks. Algunos elementos o particularidades pueden generar problemas al momento de realizar la distribución como lo son:

Edificio especial o general: Transcarga utiliza un edificio general para todas sus operaciones, por lo cual se ve afectado en todos sus niveles por el desorden y la mala distribución.



Edificio de un piso o varios: La empresa cuenta con tres pisos y en todos los niveles se presentan problemas de organización y poca limpieza.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Su forma: El edificio en el que opera la empresa se encuentra estructurado sin poder hacer modificaciones físicas dando gran capacidad de almacenamiento.

Ver (Anexos)



Según Muther en las actividades de los almacenes se puede establecer para cada pedido una ruta o agregar las unidades idénticas de diversos pedidos para formar lotes de recogida; se debe establecer una división por zonas y un manual para descargar y recoger los paquetes haciendo un montaje de pedidos. Josep M. Vallhonrat y Albert Corominas explican el aspecto de asignación de espacio en un almacén por demanda, una solución es utilizar una zona fija y una distribución rígida permitiendo localizar fácilmente los productos. Transcarga mundial establece una posición fija donde se deben descargar los productos sin tener en cuenta el tamaño de operación en cada zona y afectando el desplazamiento de un espacio al otro. Josep identifica que la distribución dinámica del espacio y de los sectores debe tener distintas reglas. Transcarga mundial realiza un almacenamiento en sectores y en arrume utilizando espacios de otras zonas sin limitaciones tan solo en la cantidad recibida. Ver (Anexos)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Descripción del problema aplicado al cliente



Cuando expresamos el factor material expuesto por Muther y aplicado a la empresa Transcarga Mundial, debemos analizar la importancia de este factor en la cadena de suministro. Es entendible que la mercancía que ingresa, se almacena y se despacha, es el elemento más importante dentro del proceso de prestación del servicio y que el control de la empresa debe ser riguroso para disminuir los defectos que se puedan presentar en la cadena. Pero los movimientos erróneos de los paquetes por parte de los auxiliares de la empresa Transcarga Mundial, el mal almacenaje y la poca limpieza de la bodega generan defectos en la mercancía y son detectables por el cliente. Cuando el embalaje se rasga, se rompe, se ensucia, posee abolladuras, o incluso el objeto contenido en el embalaje se ve afectado, la empresa debe ser consciente de que no se le puede entregar al usuario un paquete en esas condiciones (dañado, sucio o que no esté debidamente marcado con las guías y sellos de seguridad); el cliente no está dispuesto a contratar los servicios de una empresa que no puede manejar adecuadamente sus mercancías.

El factor mano de obra como ha expresado Muther, es el más flexible y puede acomodarse mejor a las necesidades de la operación. Pero si aplicamos este factor al

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

desarrollo del problema, entendemos que la falta de capacitaciones a los auxiliares de la empresa Transcarga Mundial, la falta de compromiso y cultura organizacional afectan la relación cliente – usuario. Un cliente ingresa y es atendido por un auxiliar sin la vestimenta correctamente puesta, sin carnet de la empresa, que no utiliza los términos adecuados para atender a un usuario y que es más visible, una bodega desorganizada es muestra de la calidad de operarios que posee la empresa, lo cual no da una buena imagen y hace que los clientes no opten por tomar los servicios.

En este análisis debemos tomar el factor maquinaria, el factor movimiento y el factor espera para estudiarlos en conjunto y ver cómo pueden afectar al cliente. Como ya expresa Muther, estos tres factores se vinculan al establecer los parámetros del flujo de la mercancía y es relevante que cada uno de estos factores trabaje adecuadamente para evitar errores en el proceso. Si la maquinaria (montacargas) está mal ubicada o se utiliza para actividades fuera de lo destinado, genera desorden e imposibilita el movimiento de los auxiliares y la mercancía, si la mercancía no se mueve adecuadamente en las actividades de descarga, almacenamiento y cargue, se generan esperas que finalmente, pueden concluir en una entrega fuera del tiempo acordado con el cliente y molestias por la falta de responsabilidad y compromiso de la empresa hacía el usuario. Ver (Anexos)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Cuando se analizan las instalaciones teniendo en cuenta el factor edificio y el factor servicio propuestos por Muther, debemos enfatizar los aspectos que son visibles para el cliente al momento de ingresar al área de recepción o visualizar la bodega de almacenamiento. La empresa Transcarga Mundial cuenta con un espacio reducido destinado a la recepción, digitación, oficina de jefe de bodega, lockers y bodega, por lo cual distribuir el área adecuada para cada uno, se torna complicado si no se conocen las operaciones a realizar por cada elemento. Ahora, la falta de aseo en el área de recepción, el desorden, el movimiento de mercancías y auxiliares por todos lados sin tener una ruta fija genera incomodidad en los clientes al momento de ingresar a la empresa, no pueden mantener una adecuada conversación con la recepcionista por el excesivo ruido, el poco espacio para caminar por las cajas que se encuentran regadas en la entrada de la empresa, se ve una fachada sucia y todos estos factores afectan a los clientes, cuando no reciben un servicio de calidad, con respeto, con la comodidad y confianza de que su paquete está en manos de personas calificadas para la operación de entrega de mercancías. Ver (anexos)

5.1.1 Información de cantidades almacenadas en la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

Cantidad de paquetes almacenados en Transcarga Mundial en un periodo de 6 meses: Ver (figura 7)



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla 6 Cantidad almacenamiento

Nombre de la ciudad	Unidades almacenadas en el mes de Agosto	Unidades almacenadas en el mes de Septiembre	Unidades almacenadas en el mes de Octubre	Unidades almacenadas en el mes de Noviembre	Unidades almacenadas en el mes de Diciembre	Unidades almacenadas en el mes de Enero	Promedio de unidades almacenadas en un mes	Promedio de unidades almacenadas en un día
Antioquia	822	902	898	914	872	829	873	29
Atlántico	24	26	26	27	25	24	25	1
Bogotá	328	360	358	365	348	331	348	12
Cali	938	1029	1025	1043	996	946	996	33
Duitama	1196	1312	1307	1330	1269	1206	1270	42
Eje Cafetero	524	575	573	583	556	528	556	19
Florencia	382	419	417	425	405	385	406	14
Huila	1134	1244	1239	1261	1204	1144	1204	40
Ibague	1018	1116	1112	1132	1080	1027	1081	36
Meta	3020	3312	3300	3357	3205	3046	3207	107
Norte de cundinamarca	150	165	164	167	159	151	159	5
Santander	1764	1935	1927	1961	1872	1779	1873	62
Sur de cundinamarca	412	452	450	458	437	415	437	15
Yopal	2018	2213	2205	2243	2142	2035	2143	71
Total							14579	486

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Ilustración 5 Promedio de unidades almacenadas en un mes



Fuente: Elaboración propia de los Autores.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 6 Promedio de unidades almacenadas en un día



Fuente: Elaboración propia de los Autores.

La bodega actualmente tiene la capacidad de 116,1 m³ para el almacenamiento de la mercancía.

Delineación del espacio para el almacenamiento de la mercancía en el suelo o pallets.



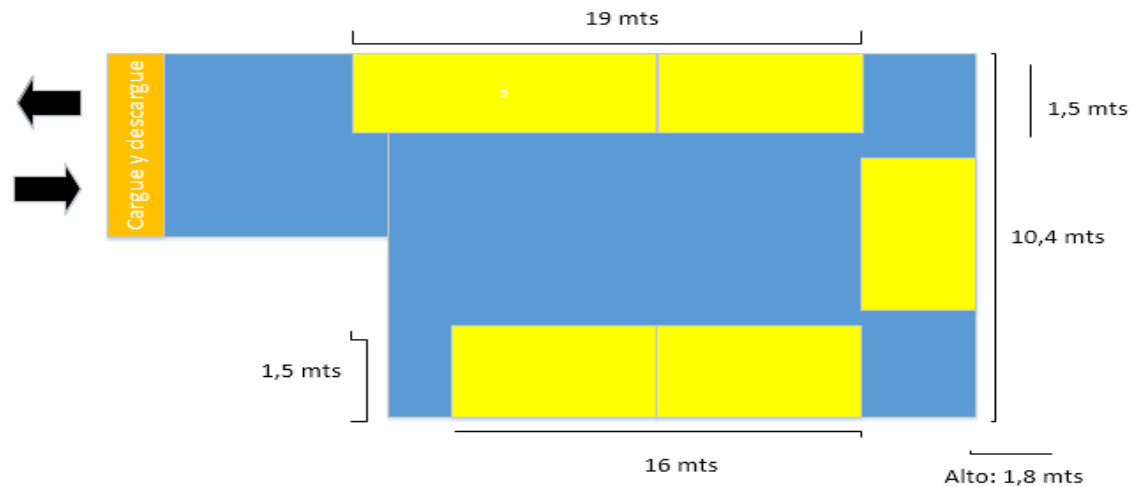
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 7 Espacio para el almacenamiento de mercancía



Fuente: Los autores.

Cada paquete tiene como promedio un volumen de $0,257 \text{ m}^3$; el total de paquetes diarios es de 486 unidades esto informa que el volumen total necesario para almacenar la mercancía en un día es de 125 mts^3 ; por tal razón no es posible almacenar en perfecto estado los paquetes ya que la capacidad de almacenamiento es de $116,1 \text{ m}^3$; la operación actual no tiene estantería o alguna otra herramienta para poder almacenar los paquetes en perfecto estado.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Ilustración 8 Almacén sin estantería



Fuentes: Elaboración propia de los Autores

En conclusión, una vez desarrollado el análisis del problema podemos entender que en la estructuración de las soluciones a través de la ingeniería se deben atacar los siguientes problemas y oportunidades de mejora:



- Limitación del espacio por una distribución ya existente.
- Reordenamiento del área operativa.
- Establecimiento de parámetros para ubicación de las mercancías.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Utilización y ubicación de las máquinas en el área operativa de manera errónea.
- La cultura y compromiso de los operarios no es la más adecuada.
- La movilidad de las mercancías no es eficaz.
- Problemas de espera y flujo de mercancía.
- Ubicación de los vehículos y Camiones de manera desorganizada.
- La falta de limpieza y orden en el área de almacenamiento
- Falta de seguridad integral, operativa e industrial en la organización.
- Estructuración de planes de mantenimiento para los equipos o máquinas del almacén.
- Concentración de muchas áreas en un espacio limitado.
- Limitaciones para realizar modificaciones físicas.
- Ordenamiento de infraestructura y áreas apropiadas para el almacenamiento.

5.1.2 Análisis de soluciones a través de la ingeniería

A continuación se aplicarán los conocimientos de ingeniería obtenidos en el desarrollo de este proyecto para la solución de los problemas que se presentan en la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S por medio del método SLP (Systematic Layout

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Planning).

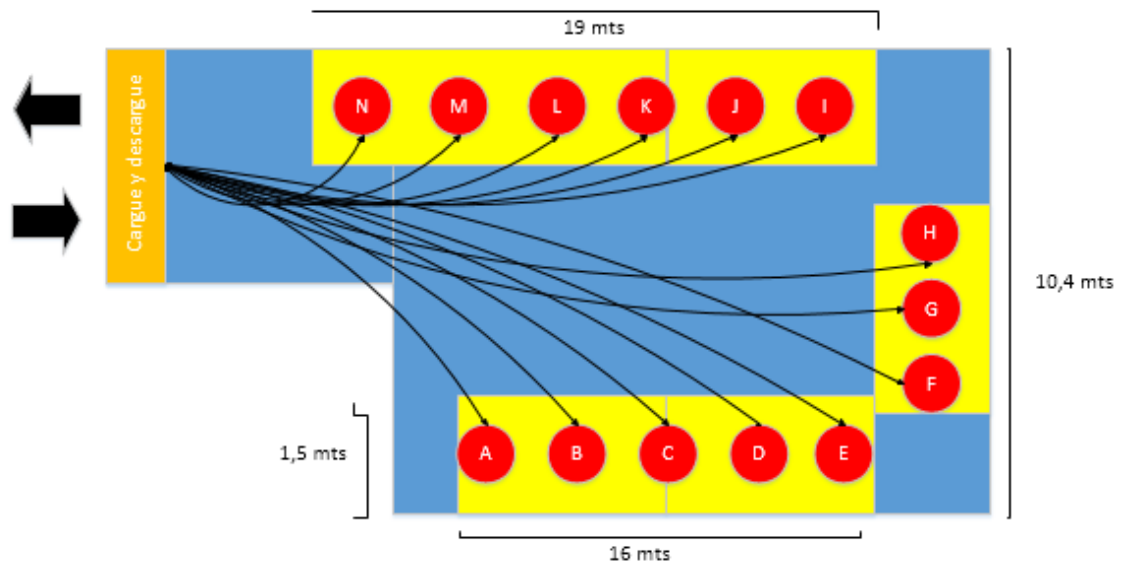
5.1.3 Análisis del método aplicado para la distribución de planta

1. Flujo de Materiales del proceso actual:



El cuadro identifica la cantidad, la distancia y la descripción que tiene cada ciudad, el plano de vista superior de la bodega; el gráfico especifica los movimientos de los auxiliares de bodega para la entrada y salida de la mercancía.

Ilustración 9 Flujo de materiales

Nombre de la ciudad	Unidades	Distancia en metros
Meta	A	17
Bogotá	B	20
Antioquia	C	23
Cali	D	26
Florencia	E	30
Huila	F	30
Eje Cafetero	G	29
Ibague	H	29
Santander	I	27
Norte de cundinamarca	J	22
Sur de cundinamarca	K	19
Yopal	L	14
Duitama	M	9
Atlantico	N	6








Fuente: Elaboración propia de los Autores.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.4 Diagrama de relación de actividades

- Los valores de relación de cercanía son criterios que permiten establecer la importancia de la cercanía entre las ciudades. Ver (Tabla 6).

Tabla 7 Valores relación de cercanía.

Valor	Prioridad de cercanía	Código de líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Sin importancia	
X	Indeseable	

Fuentes. Los autores.

- Las razones de cercanía determinan el motivo por el cual se dan las cercanías entre las ciudades o se evita el contacto con otras. Ver (Tabla 7).



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla 8 Razones de cercanía.

Código	Razón
1	Espacio
2	Flujo

Fuente. Los autores.

- EL diagrama de relación de actividades permite medir la importancia de proximidad entre las áreas del primer piso del almacén. Ver (Tabla 8).

Tabla 9 Diagrama de relación de actividades para las áreas del primer piso de la empresa.

ÁREAS	Recepción	Ofi. Jefe de bodega	Zona vestieres	Zona distri. Interna	Zona almacenami.	Zona Merc. Sobredi.	Zona cargue y desca.
Recepción		A/2	U/1	I/1	O/1	X/1	I/2
Ofi. Jefe de bodega			U/1	I/1	O/2	X/2	I/1
Zona vestieres				O/2	A/1	X/1	E/2
Zona distri. Interna					A/2	X/1	I/2
Zona almacenami.						A/2	X/1
Zona Merc. Sobredi.							X/2
Zona cargue y desca.							

Fuente. Los autores.

- EL diagrama de relación de actividades permite medir la importancia de proximidad entre las ciudades.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla 10 Diagrama de relación de actividades para las ciudades.

Ciudad	Antioquia	Atlántico	Bogotá	Cali	Duitama	Eje cafetero	Florencia	Huila	Ibagué	Meta	N.Cundinamarca	Santander	S.Cundinamarca	Yopal
Antioquia		U/1	U/2	I/2	I/2	O/2	U/2	I/2	I/2	X/1	U/2	X/1	U/2	X/1
Atlántico			X/2	X/1	X/1	O/2	O/2	X/1	X/1	X/1	E/2	X/1	O/2	X/1
Bogotá				U/2	X/1	O/3	E/1	U/2	U/2	X/2	I/2	X/2	O/2	X/1
Cali					I/2	U/2	U/2	I/2	E/1	X/1	U/2	X/1	U/2	X/1
Duitama						U/2	U/2	E/1	I/2	X/2	X/2	O/2	U/2	I/2
Eje cafetero							I/2	O/2	I/2	X/1	I/2	X/2	E/1	X/1
Florencia								U/2	U/2	X/1	I/2	X/1	E/1	X/1
Huila									I/2	X/1	U/2	O/2	U/2	X/2
Ibagué										X/1	X/1	I/2	U/2	I/2
Meta											X/1	E/1	X/1	A/6
N.Cundinamarca												X/2	I/2	X/1
Santander													X/2	A/2
S.Cundinamarca														X/1
Yopal														

Fuente. Los autores.



5.1.5 Diagrama de relaciones.

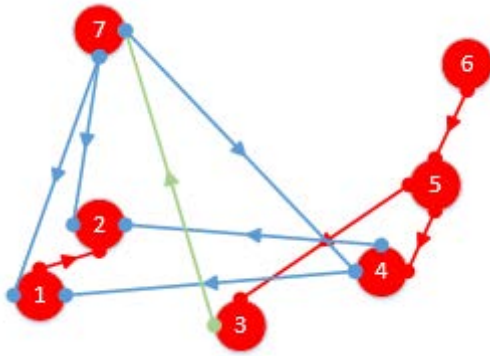
Este diagrama muestra la existencia de flujo de materiales entre las ciudades, así como la relación entre ellas.

Ilustración 10 Diagrama de relaciones para las áreas del primer piso.

Nombre del área	Unidades
Recepción	1
Oficina del jefe de bodega	2
Zona de casilleros y vestidores	3
Zona de distribución interna	4
Zona de almacenamiento	5
Zona de mercancía sobre dimensionada	6
Zona de cargue y descargue	7

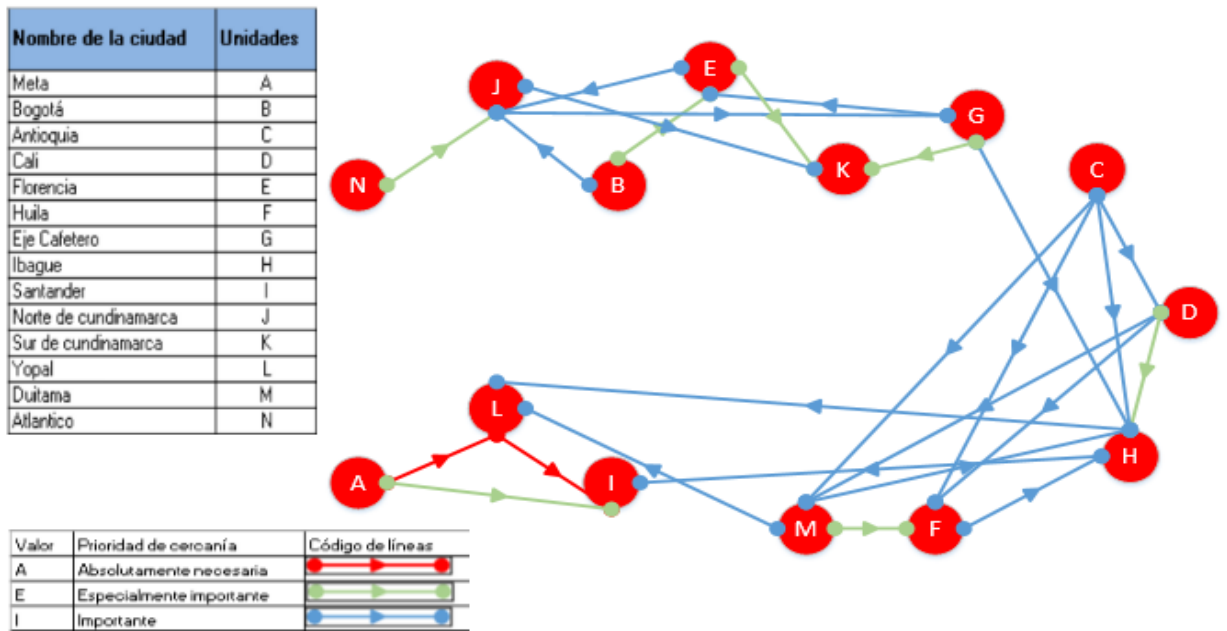
Valor	Prioridad de cercanía	Código de líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Sin importancia	
X	Indeseable	

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR: 
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son





Fuente. Los autores.

Ilustración 11 Diagrama de relaciones para las ciudades.



Fuente. Los autores.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.6 Requerimiento de Espacio.

Son los requerimientos necesarios para determinar el espacio de cada ciudad, usando criterios básicos como las dimensiones de la maquinaria, dimensiones de la estantería y otros.

- Medidas del área a utilizar por cada ciudad: Cada ciudad tiene diferentes cantidades de estanterías como se especifica en las siguientes imágenes. La zona verde es para almacenar mercancía sobredimensionada:

Tabla 11 Medidas del área a utilizar

Área derecha		
Nombre de la ciudad	Ciudad	Estanteria
Meta	A	3 Estanterias triple Fondo
Ibague	H	
Santander	I	
Yopel	L	
Duitama	M	

Nombre de la ciudad	Ciudad	Estanteria
Bogotá	B	2 Estanterias Doble Fondo
Antioquia	C	
Cali	D	
Florencia	E	
Eje Cafetero	G	
Norte de cundinamarca	J	
Sur de cundinamarca	K	
Atlantico	N	

Área derecha		
Nombre de la ciudad	Ciudad	Estanteria
Hula	F	2 Estanterias triple Fondo

Fuentes: los autores




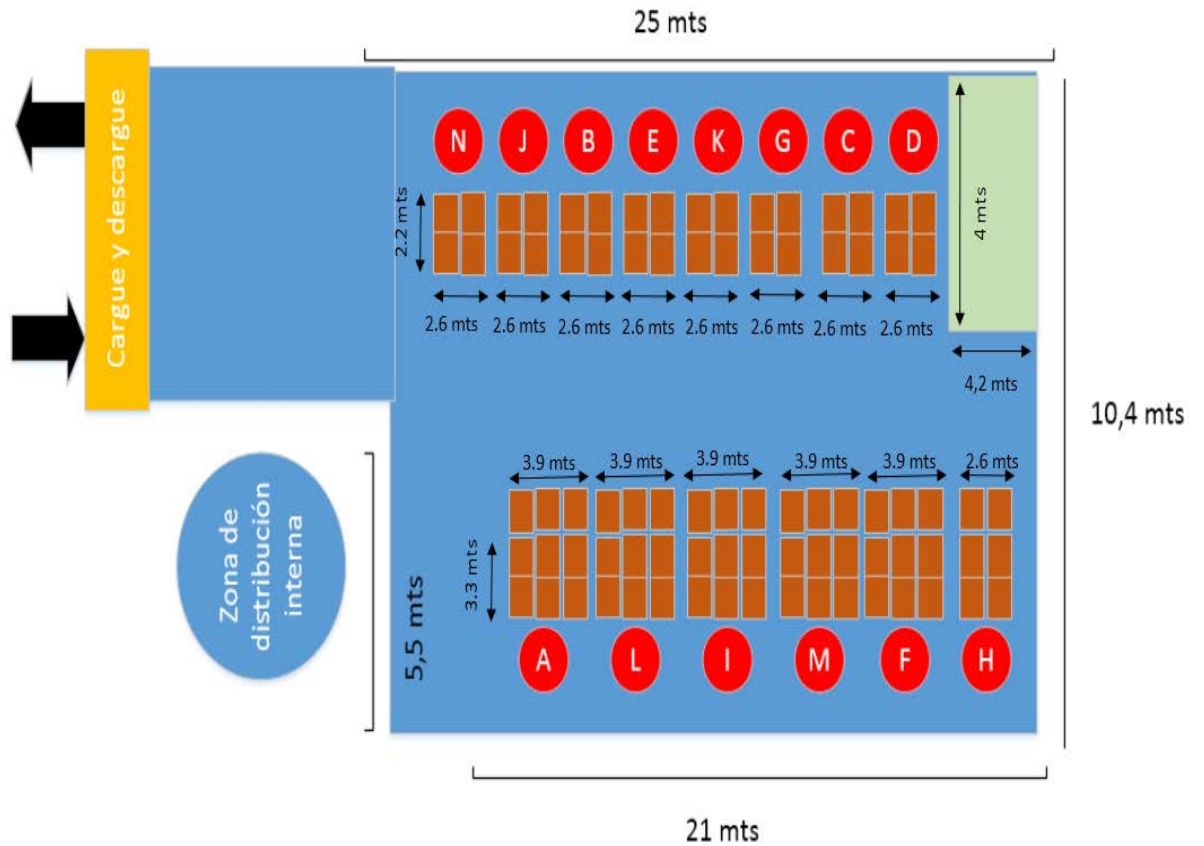
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:  
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 12 Distribución de estanterías.



Fuentes: los autores.





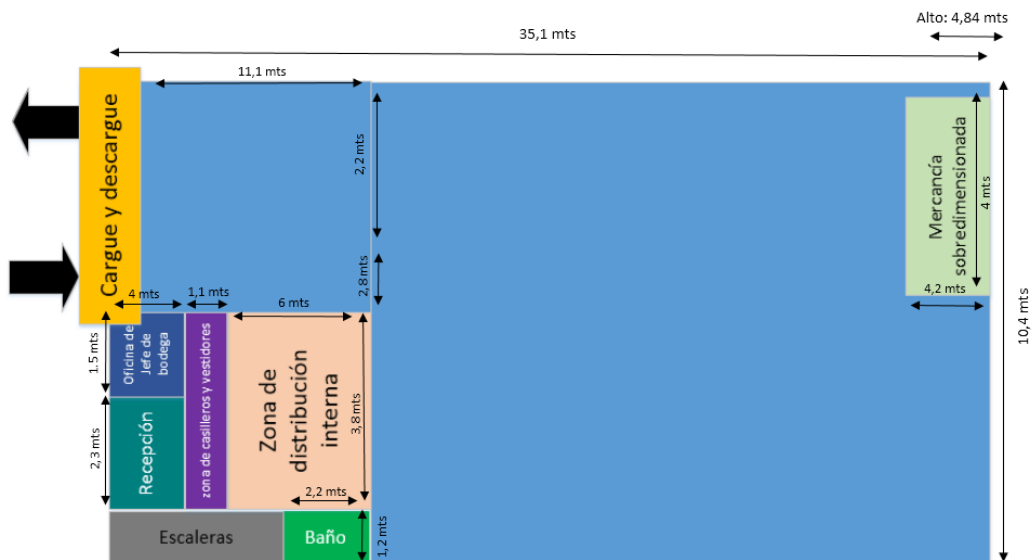
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:   
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 13 Distribución de ciudades.





Fuente. Los autores.

- Cantidad de pasillos:

Se va a utilizar únicamente un (1) pasillo para el movimiento de auxiliares con mercancía o para el movimiento de la monta carga.

- Tipo de estante a utilizar:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Descripción:

Estantería push back, sistema de almacenamiento por acumulación que permite almacenar hasta cuatro estibas en fondo por cada nivel. Todas las estibas de un mismo nivel, a excepción de la última, se asientan sobre un conjunto de carros que se desplazan, por empuje, sobre los rieles de rodadura. Ideal para el almacenamiento de productos de media rotación, con dos o más estibas por referencia (sistema LIFO, última estiba que entra, primera que sale)

Ventajas:

- Óptimo aprovechamiento del espacio.
- Mínima pérdida de espacio en altura.
- Cada nivel puede almacenar una referencia distinta.





	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:    <small>CO-SC 7198-1</small>
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 7.

Ilustración 14 Estantería Push back





Conjunto para dos paletas en fondo

Este conjunto sólo lleva dos carriles y dos carros paralelos. La primera paleta se apoya sobre los carros y la segunda directamente sobre los carriles.



Fuente: Recuperado de. (Logismarket Mx, s.f.)

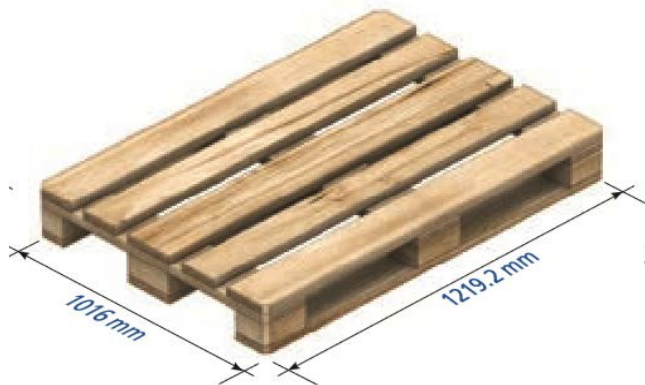
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Tipo de tarima (pallet) a utilizar:



Descripción: Tarima tipo Europalets con nueve (9) tacos y tres (3) patines en la parte inferior a modo de apoyo

Medidas: 1016 mm x 1219.2 mm o 1219.2 mm x 1219.2 mm.

Ilustración 15 Tarima tipo Europalets



Fuente: (Mecalux.com, s.f.)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Maquinaria a utilizar:

Descripción: CATERPILLAR C5000

Modelo: K25.

Potencia: 47 kW.

Potencia medida en 2700 rpm.

Tipo de combustible: gas.

Capacidad de carga: 2268 kg.

Centro de carga: 500 mm.

Distancia entre horquillas: 920 mm.

Velocidad elevación: 39.6 m/min

Velocidad bajada: 30.2 m/min

Número de ruedas: 2 delanteras y 2 traseras.

Velocidad máxima: 18.5 km/h



Longitud hasta horquillas del elevador: 2360 mm.

Anchura total: 1065 mm.

Altura de galibo con mástiles abajo: 2110 mm.

Altura máxima de la horquilla del elevador: 3345 mm.

Eje de ruedas: 1400 mm.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Radio de giro: 2020 mm.

Altura hasta la parte superior de la cubierta protectora: 2075 mm.

Ilustración 16 CATERPILLAR C5000



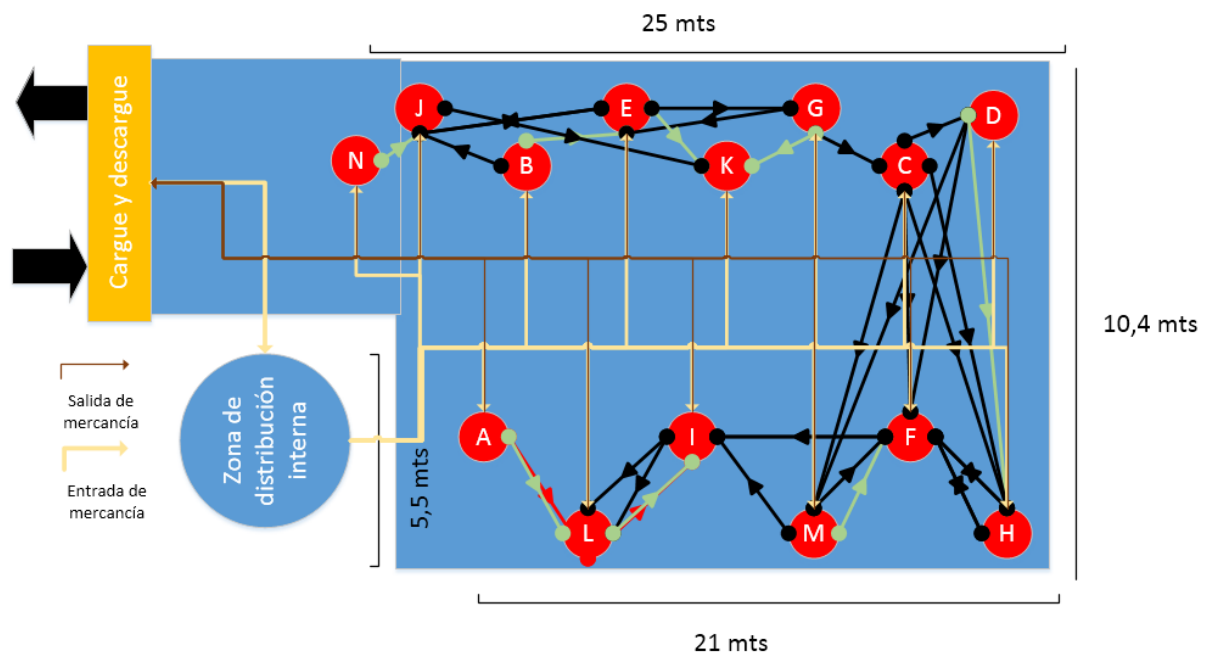
Fuente: (Mecalux, s.f.)

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	

5. Diagrama de relación de espacio:

El siguiente diagrama muestra la relación de cercanía en el modelo propuesto para las ciudades y el posible diseño del flujo de las mercancías en la orientación del almacén:

Ilustración 17 Diagrama de relación de espacio de ciudades.



Fuente. Los autores.



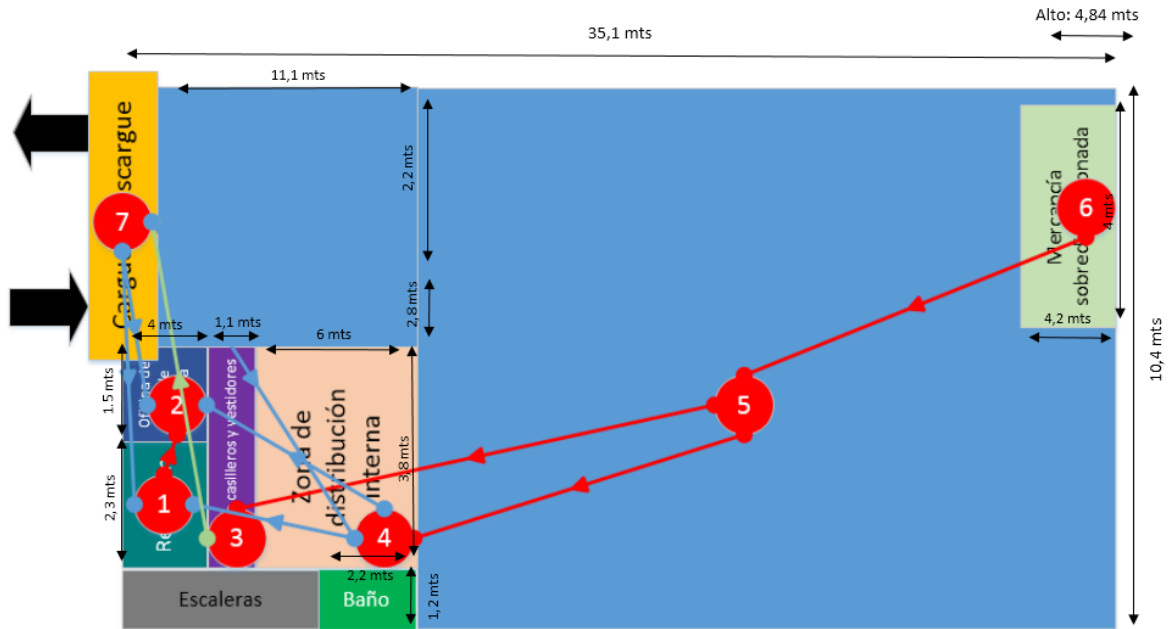
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	

Ilustración 18 Diagrama de relación espacio de áreas.





Fuente. Los autores.

5.1.7 6. Consideración de modificaciones.

Pasos a considerar en posibles modificaciones a lo ya elaborado, para la búsqueda de posibles soluciones previas a la propuesta definitiva de la distribución.

- Ubicación de las ciudades en el almacenaje.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Orientación del almacenaje.
- Ubicación del área de distribución.
- Relación de cercanía.
- Ubicación de zona para mercancía de alto volumen.
- Razones de cercanía.

5.1.8 7. Limitaciones prácticas y organizacionales.



Son las limitaciones que por características de la planta física, o cuestiones directivas que dificulten la implementación del modelo de distribución.

- Limitación por espacio: Se considera una de las limitaciones más importantes al momento de estructurar el modelo de distribución, toda operación para modificar los procesos, actividades e incluso los aspectos físicos de una empresa deben estar centrados en las dificultades que propone un área ya establecida. Transcarga Mundial opera en un edificio ya construido y que cuenta con un área limitada que hace difícil el trabajo de redistribución de cualquier elemento, teniendo en cuenta que al ser un edificio en renta se hace casi imposible las modificaciones físicas, por lo que el modelo de distribución debe ser flexible y adaptable al espacio definido.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Limitación por parte de la administración: Uno de los problemas que más se debe tener en cuenta, es el apoyo por parte de la dirección administrativa, ya que son ellos quienes autorizan los proyectos, dan viabilidad económica, deben ser ellos quienes fomentan la mejora continua dentro de la organización y el estudio de nuevas formas de operar y generar oportunidades de desarrollo. La dirección de Transcarga Mundial tiene conocimiento de los problemas que afectan su ambiente laboral, pero no muestran interés por dar solución a estos inconvenientes e incluso se muestran indiferentes o reacios al cambio. El gerente en varias oportunidades ha estado en contra de las propuestas de solución ofrecidas por los empleados y para el desarrollo de este proyecto, no se obtuvo la ayuda esperada por parte de la empresa.

- Limitación por parte de los auxiliares: La base de toda organización son sus empleados, pues son ellos quienes están a cargo de las operaciones, son ellos quienes están a cargo de todas las actividades tanto operativas como administrativas y su labor permite el adecuado funcionamiento de la empresa pero, si una organización no adopta una cultura adecuada y forma con ella a sus empleados, es difícil un ambiente laboral sano para el desarrollo de las relaciones interpersonales e incluso fomentar la idea del orgullo y compromiso por la empresa propia. En las visitas realizadas a la empresa Transcarga, se evidenció una falta de compromiso de los auxiliares por el cuidado personal, la limpieza de las áreas de trabajo, el poco interés por la autoformación y el

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

proponer mejoras en la empresa. La cultura organizacional es poca y eso podría dificultar el funcionamiento del modelo propuesto.

- **Limitación por tiempo:** Cuando se requiere aplicar algún tipo de método logístico o realizar una nueva distribución de alguna empresa, el tiempo puede ser un obstáculo muy importante de tener en cuenta para el análisis, planeación, aplicación y seguimiento del proyecto propuesto dentro de la organización. El continuo flujo de mercancías, operaciones de envío y recepción de paquetes en la empresa Transcarga, mantiene activa la empresa los 7 días de la semana, por lo cual el proceso de implementación del modelo propuesto en el proyecto se vería obstaculizado e incluso imposibilitado en un día de mayor movimiento.

5.1.9 8. Selección

Teniendo en cuenta los procesos anteriores del modelo SLP para la distribución de la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S, se muestra a continuación la propuesta de distribución a ser aplicada:



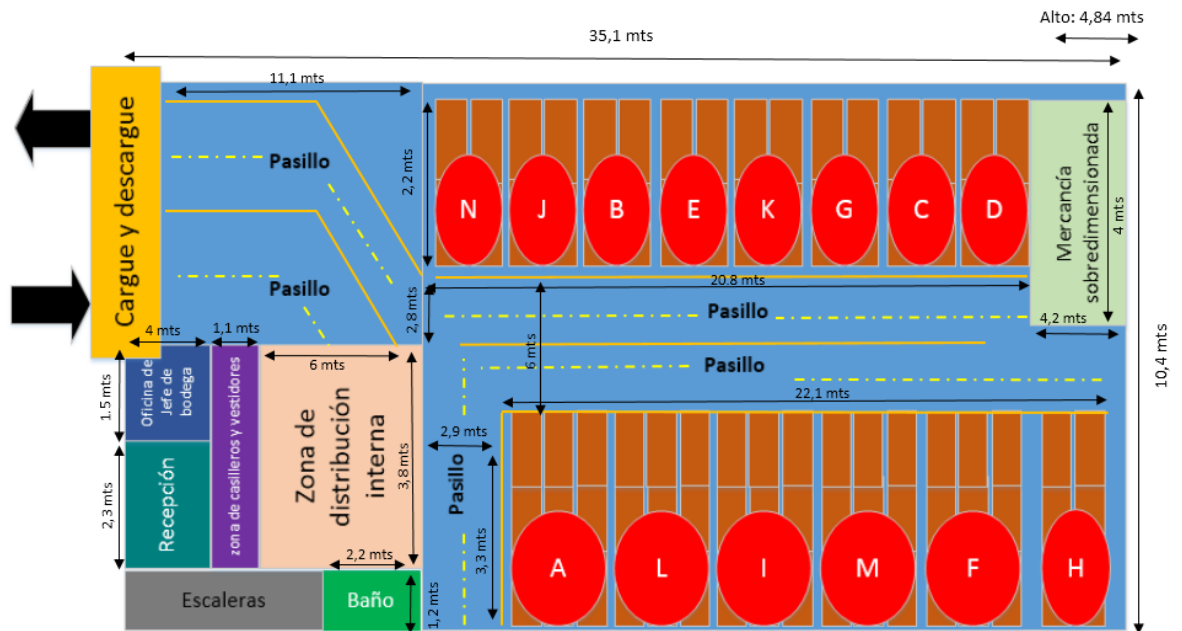


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	

Ilustración 19 Distribución a ser aplicada.






Fuente. Los Autores.

- **Recepción:** Área determinada para la atención a los clientes.
- **Oficina jefe de bodega:** Área asignada para las operaciones de la persona encargada en el manejo de la bodega.
- **Zona de casilleros y vestidores:** Zona designada para que los operarios guarden sus elementos personales.
- **Cargue y descargue:** Área asignada únicamente para el cargue y el descargue de las mercancías.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Zona de distribución interna:** Zona asignada para procesos de distribución de mercancías a los estantes.
- Pasillo:** Zonas asignadas para el movimiento de materiales, operarios y maquinaria.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:  
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.10 Propuesta gráfica de la distribución de planta para la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

Ilustración 20 Distribución Recepción.



Fuente: Los autores




	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:  
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 21 Distribución Bodega - Vista Superior.



Fuente: Los autores




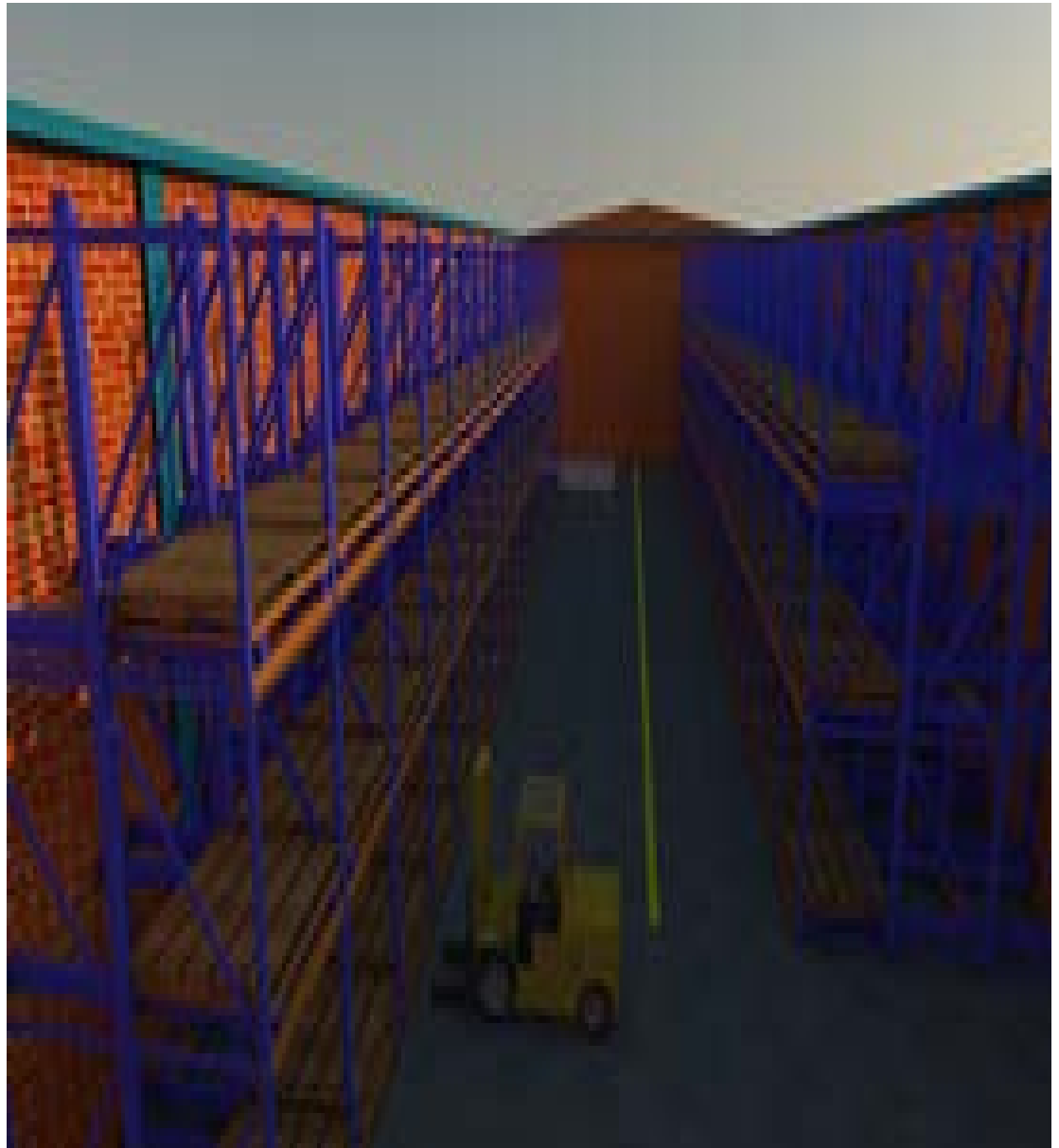


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	CERTIFICADA POR:  
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 22 Distribución Bodega - Vista Lateral.



Fuente: Los autores

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.11 Factor de cambio o propuesta a futuro

Volumen en metros cuadrados propuesto para el almacenamiento de la mercancía y cantidades almacenadas en espacio propuesto.

Tabla 12 Almacenamiento propuesto.

Ancho	Largo	Alto	Metros 3	Total de m ³ con estantería
1,3	1,1	1,1	1,573	130,6

Unidades almacenadas en espacio (Propuesto)	508
Porcentaje	100%

Fuente. Los autores.

Información de cantidades almacenadas actualmente en la empresa Transcarga Mundial S.A.S.

Tabla 13 Almacenamiento actual.

Nombre de la ciudad	Propuesto de unidades almacenadas en un día
Total	508
Procentaje	100%

Fuente. Los autores.



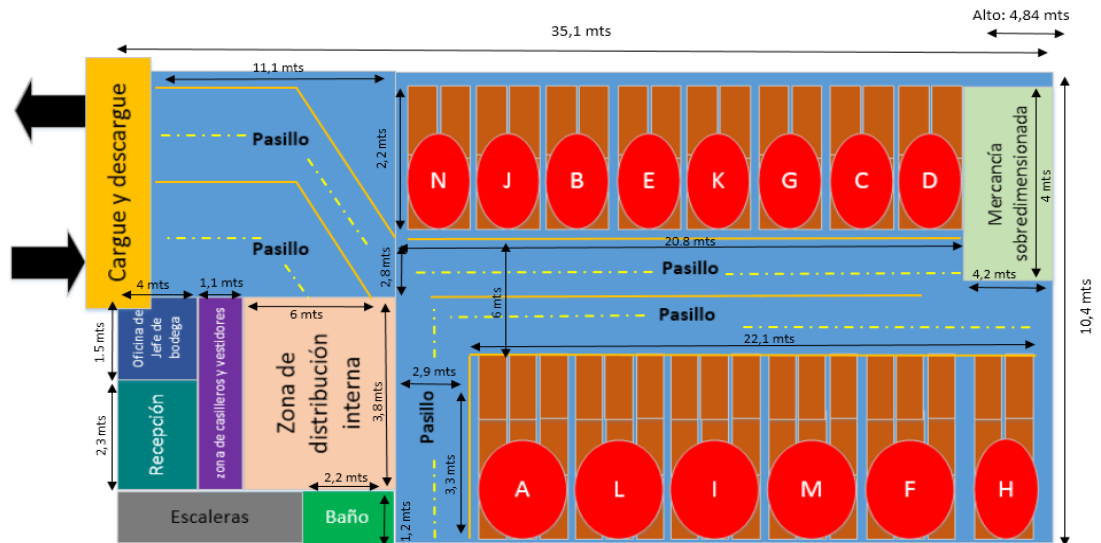
	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Ilustración 23 Distribución propuesta.



Fuente. Los Autores.

Las siguientes cantidades están proyectadas en 3 años: 575 unidades.

Volumen en metros cuadrados proyectados en 3 años para el almacenamiento de la mercancía y cantidades almacenadas en espacio propuesto.



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Tabla 14 Proyección a 3 años.

Ancho	Largo	Alto	Metros 3	Total de m ³ con estantería
1,3	1,1	1,1	1,573	157,3
Unidades almacenadas en espacio (Proyectado en 3 años)				612
Porcentaje				120%

Fuente. Los autores.

Información de cantidades almacenadas proyectadas en 3 años en la empresa
 Transcarga Mundial S.A.S.

Tabla 14.

Tabla 15 Almacenamiento a 3 años.

Nombre de la ciudad	Propuesto de unidades almacenadas en un día
Total	612
Procentaje	120%

Fuente. Los autores.



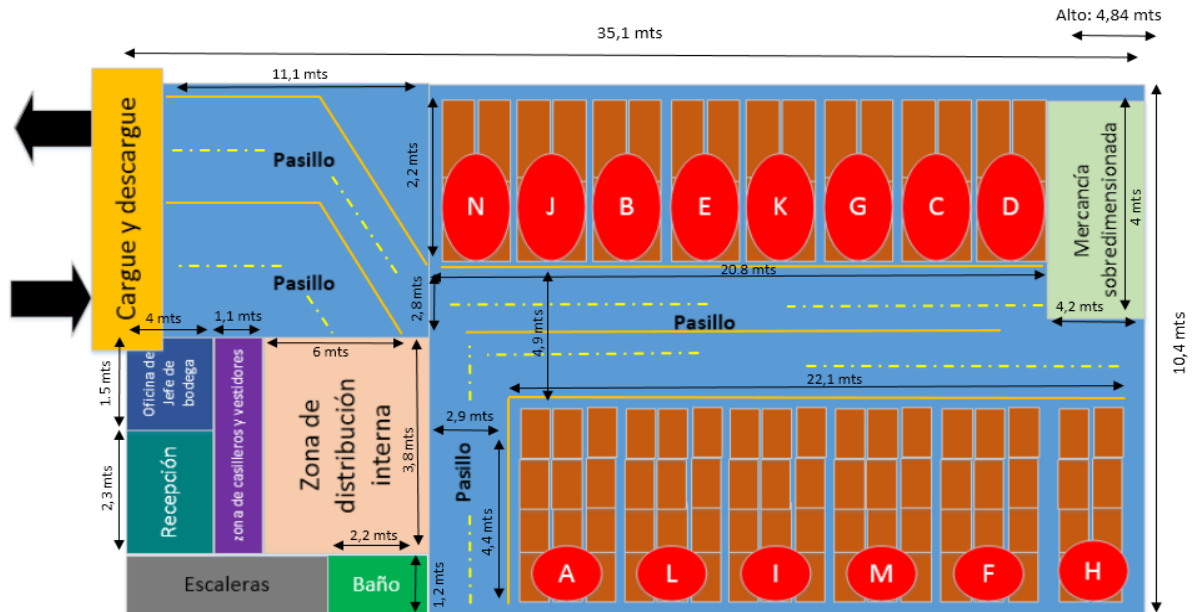


	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)	Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	

Ilustración 24 Distribución proyectada en 3 años.



Fuente: Los autores

Se proyecta en tres años 17 estanterías más que en la propuesta del proyecto aumentando un 20% la capacidad de almacenamiento, teniendo en cuenta que la estantería Push Back puede tener máximo cuatro pallets de fondo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

5.1.12 Costos de la propuesta

Para la aplicación de la propuesta de distribución en la bodega de la empresa Transcarga Mundial se van a tener en cuenta tres (3) gastos que cubrirán la operación:



- **Coordinador:** Será la persona encargada de dirigir las capacitaciones del personal y la operación de montaje de las estibas. Esta persona estará trabajando por seis (6) meses en los cuales devengará un total de: \$24'000.000 millones.
- **Estibas:** Se utilizarán (83) estibas push back con tres niveles para el almacenaje de la mercancía por valor total de: \$99'600.000 millones.
- **Capacitaciones:** Se realizará culturización laboral por un período de cuatro (4) meses equivalentes a un total de: \$16'000.000 millones.

Total inversión: \$139'600.000 millones

El retorno de inversión se analiza con respecto a las unidades extra obtenidas por la propuesta:

- Unidades almacenadas (Actual): 486
- Unidades almacenadas (Propuesto): 508
- Unidades adicionales diarias: 22

Presupuesto adicional de 22 unidades



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

- Valor unitario por almacenamiento y transporte: \$ 12.000
- Valor diario: \$ 264.000
- Valor semanal: \$ 1'584.000
- Valor mensual: \$ 6'336.000
- Valor anual: \$ 76'036.000

Valor total: \$ 139'600.000

- TIR: 1,83 años o 22,03 meses

El retorno de la inversión total que es equivalente a \$139'600.000 se puede recuperar en un período de 1,83 años o 22.03 meses.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



6 CONCLUSIONES

El método SLP es usado por los Ingenieros industriales para poder solucionar problemas de distribución de planta en diferentes escenarios como lo son: edificios, empresas manufactureras, empresas de servicios, oficinas, bodegas, almacenes y demás áreas que requieran ser distribuidas y organizadas; por lo cual utiliza diferentes pasos modificables para cada tipo de necesidad.

Explicación pasó a paso:

Información de cantidades almacenadas en la empresa Transcarra Mundial S.A.S.: El método SLP inicia cuantificando la operatividad que tiene la empresa; por lo tanto describe las cantidades de paquetes que ingresan diariamente a la compañía para ser distribuida a todas las ciudades donde la organización tiene cobertura, dicha información es necesaria para poder dimensionar el espacio y todo lo requerido para la operación diaria de la empresa.

Flujo de materiales el proceso actual: El método SLP permite identificar las opciones adecuadas para distribuir las áreas u operaciones dentro de la empresa, por lo tanto se utiliza el método SLP para reorganizar las áreas del primer piso, buscando que el flujo de la mercancía en la cadena de suministro de la empresa se lleve según la necesidad de la operación. También se modifica el método para que pueda brindar una opción diferente en la ubicación del espacio de



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

almacenamiento de las ciudades.

Diagrama de relación de actividades: El diagrama de relación de actividades permite conocer la importancia de cercanía entre las áreas ubicadas en el primer piso de la empresa y entender los beneficios de estas relaciones tienen, basados en razones de cercanía como el flujo del material y el espacio requerido por cada área, el procedimiento también se aplica en la ubicación de la estantería para cada ciudad, permitiendo organizar la orientación del almacén adecuadamente a la necesidad de la operación en la bodega; el método SLP se modificó de manera que fuese posible la ubicación de la estantería o espacio para el almacenamiento de paquetes en cada ciudad, dejando en evidencia el lugar más apropiado para el almacenamiento de las ciudad que tienen creciente flujo de mercancía contra las ciudades que no tiene mayor operación en el periodo de un día.

Diagrama de relaciones: El diagrama de relaciones muestra el flujo de materiales de las áreas del primer piso, también específica en el área de almacenamiento el nivel de cercanía que debe tener una ciudad de la otra, esto dependiendo directamente de los factores modificados según nuestra necesidad en la operación interna de la bodega.

Requerimiento de espacio: El método SLP requiere el conocimiento de los criterios a



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

tener en cuenta para la organización de los espacios que se utilizarán en cada una de la áreas ubicadas en el primer piso para obtener una mejor distribución, al igual que se modifica el método para ser aplicado en el área de la bodega de almacenamiento para conocer el área destinada a las estanterías y cada ciudad.

Selección: Es la propuesta final, da a entender la mejor distribución de escenarios tanto en las áreas operativas como en los espacios y estanterías dimensionadas para el almacenamiento de los paquetes en cada ciudad; describe cual es el mejor lugar donde se puede dejar la estantería para las ciudades con mayor necesidad de espacio y mayor flujo de mercancía, también describe cual es el espacio dimensionado para todas las áreas del primer piso incluyendo los pasillos y todo factor que fue involucrado en la gestión del proyecto.

Distribución por posición fija: Es la distribución más sencilla y llevada a cabo en el presente correo ya que no existe flujo alguno en los espacios para el almacenamiento de paquetes en cada ciudad.

Explicar los factores: Se hace necesario analizar y cada uno de los factores de distribución expuestos por Muther para determinar la relación entre los elementos que conforman la empresa y los problemas que surgen en está; de manera que al aplicar el método



	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

SLP se pueda dar una respuesta lógica y una oportunidad de mejora a cada problema. En la ubicación adecuada de las áreas para una mejor recepción del cliente y la mercancía o la adecuación de la bodega para un mayor almacenamiento.

Explicación de seis principios básicos: Los seis principios básicos de la distribución se aplican al determinar el grado de cumplimiento de una distribución con el objetivo propuesto por la empresa. El método SLP aplicado al proyecto busca la mayor satisfacción de las necesidades de la bodega con respecto a los niveles de almacenamiento y control de las mercancías; busca proyectar una mayor integración de los elementos con respecto a las áreas ubicadas en el primer piso.

Naturaleza del problema: Cuando se analiza la reordenación de una planta ya existente, se encuentra el limitante físico de poder realizar una modificación de la estructura (edificio), por lo cual, método SLP permite redistribuir esos espacios y áreas para un mejor aprovechamiento de la planta para el mejoramiento de las operaciones, al igual que la nueva organización en el área de almacenamiento.



Se realizó la modificación apropiada del método SLP en la distribución de planta del primer piso de la empresa Transcarga Mundial S.A.S. y en la distribución de la bodega de dicha compañía, realizando las modificaciones necesarias para acomodar al método en beneficio de lo solicitado; los cambios de fondo realizados a la herramienta SLP dieron como resultado

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

excelentes conclusiones descritas anterior y posteriormente, garantizando a la organización aumento en la utilidad, mejor organización física y administrativa, mejor aprovechamiento del espacio y finalmente el proyecto propone mejorar la calidad de vida de todas las personas que laboran en la empresa y también de todos los clientes satisfechos que obtienen finalmente.

Una vez realizado el análisis de la información obtenida acerca de la empresa, del marco teórico y del desarrollo del modelo SLP para poder aplicarlo en la bodega de la empresa Transcarga Mundial, podemos demostrar que conocemos la problemática que afecta la organización en toda su estructura física, operativa y administrativa; se evidenció la recolección de información por medio de fotografías, conversaciones y documentos aportados por las encargadas del área administrativa con respecto a la situación actual de la empresa, con la finalidad de poder documentar el proyecto. Podemos concluir que los autores de este trabajo, entendemos el problema que se nos presenta y se pudo aplicar adecuadamente los conocimientos adquiridos en el ciclo profesional de la ingeniería industrial, para adecuar la propuesta que evidencia la solución al inconveniente de la distribución de planta en el área de la bodega en la empresa Transcarga Mundial S.A.S.



En las visitas realizadas a la empresa Transcarga Mundial S.A.S., se documentó la información que nos aportaron las personas encargadas del área administrativa y operativa para el desarrollo del proyecto; podemos concluir que el problema que más

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

afecta la organización es el espacio, la organización y la cultura organizacional ya que los colaboradores en especial la dirección necesitan entender que son parte de una estructura empresarial con un objetivo final, ya que se evidencia una actitud de indiferencia entre la administración y el área operativa donde cada una resuelven los problemas y las necesidades según la conveniencia, razón por la cual la administración, a pesar de conocer el problema de espacio y organización de la bodega, no hace nada para solucionarlo.

El análisis de la capacidad de la bodega actual arroja un volumen de almacenamiento de 116,1 m³ y una capacidad diaria de 451 paquetes, teniendo en cuenta que en promedio diariamente se almacenan 486 paquetes; por tal razón el sistema de almacenamiento propuesto tiene un volumen de 130,5 m³ y puede almacenar diariamente 490 unidades de mercancías, con las siguientes ventajas, delimitación de espacio entre los espacios de almacenaje para cada ciudad, organización, flujo continuo, aprovechamiento del espacio alto de la bodega, disminución en reprocesos por envíos de paquetes mal almacenados y disminución de pérdidas de mercancías por daños de almacenamiento en arrume.



Cuando se observa el factor movimiento en el modelo de distribución de la bodega en la empresa Transcarra Mundial, podemos concluir que es obligatorio el uso de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

los pallets para movilizar y almacenar los paquetes que ingresen o salgan de la bodega, incluyendo los paquetes que puedan ser manipulados manualmente; con el fin de poder obtener seguridad e información de ingresos, egresos y llevar un control del flujo de las mercancías por ciudad, para agilizar las operaciones de cargue, descargue y almacenamiento.



En continuidad con la anterior conclusión y de acuerdo al modelo de distribución propuesto para la bodega, se debe establecer una zona de distribución interna, que permita la correcta distribución de la mercancía al lugar de almacenaje para optimizar la operación de alistamiento de pedidos; la finalidad de la zona de distribución es diferenciar los paquetes por ciudad de destino, luego almacenar la mercancía en la ciudad que corresponda y finalmente transportar los paquetes a los camiones sin dificultades de reprocesos por confusiones.

Después de analizar los gráficos del modelo de distribución propuesto para la empresa Transcarga Mundial S.A.S. podemos concluir que, es necesaria la creación de un área exclusiva para la mercancía que no pueda ser almacenada en los estantes debido a las grandes dimensiones; El área de la mercancía sobredimensionada estará ubicada en la parte trasera de la bodega cerca a las estanterías de los materiales con baja rotación o flujo de mercancía.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Teniendo en cuenta los tipos de orientación para la distribución de una bodega y analizando el modelo de propuesta para la distribución de la bodega en la empresa Transcarga Mundial se puede concluir que el tipo de orientación adecuada para la propuesta es la distribución orientada al almacén, que permite compartir recursos entre las actividades de carga y descarga, puesto que en la bodega, la entrada y salida de las mercancías se efectúa en la misma zona también permite organizar la bodega en distintas áreas de concentración de materiales para evitar la congestión y esperas en el flujo de mercancías.

Una correcta distribución de planta siempre debe tener en cuenta la oportunidad de la mejora continua, debe ser flexible a los cambios adecuados por la organización y debe permitir la interacción de todos los factores analizados durante el proyecto. Por tal motivo podemos concluir que la propuesta de distribución de planta presentada en este proyecto, se adecua de la mejor manera a la bodega de la empresa Transcarga Mundial; ya que permite las mejoras continuas al evaluar modificaciones en su aplicación, es flexible ante los requisitos de la empresa en su necesidad de expansión y establece los lazos de interacción entre cada una de las áreas con respecto a las operaciones y los elementos que se utilizan.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Para la presentación de la propuesta de distribución en planta para la bodega de la empresa Transcarga Mundial S.A.S. se tenía como objetivo realizar un informe que sustentase el modelo aplicativo de distribución. Por lo cual se puede concluir que cada uno de los párrafos, gráficas, datos y fotografías que dan forma a este proyecto, dan respuesta al objetivo y crean un informe sustentable que se puede entregar a la empresa para su verificación y aplicabilidad.

Cuando se analizan los datos obtenidos en el desarrollo de este proyecto, se analiza la cohesión de las actividades realizadas respecto al planteamiento del problema y se verifica la selección del modelo más adecuado para la distribución de la bodega en la empresa Transcarga Mundial. Podemos concluir que se logra aplicar de manera adecuada el método SLP como objetivo específico para el desarrollo de este proyecto

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

7 BIBLIOGRAFÍA

9000:2000, I. (s.f). La transición a las nuevas ISO 9000:2000 y su implementación.

Academia.org. (s.f). Obtenido de <http://www.academia.org.mx/epin/Detalle?id=244>

ACOFI. (1996). *Articulación y Modernización del Currículo de Ingeniería Industrial.* Bogotá.

Ander egg, Ezequiel y Aguilar M. (1996). *Cómo elaborar un proyecto.* Buenos Aires, Argentina. Editorial Lumen.

Aldavert. (2016). *Lorente Y Aldavert.*



Arístides Silva Otero; Mariela Mata de Grossi. (2005). *La llamada Revolución Industrial.* Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Calvo, V. (2005).

Camacho, M. (2006). *Introducción a la Ingeniería Industrial.* UNAD.

Cardós Manuel y otros. (2004). *Manutención y Almacenaje: Diseño, Gestión y Control.* Valencia, España: Editorial de la UPV.

Catálogo De Logística. (s.f.). Obtenido de

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

<http://www.catalogodelogistica.com/imprimir/Seleccion-del-metodo-y-de-las-tecnicas-de-almacenamiento+100608>

Catrecasas Llu. (2012).

De la Fuente. (s.f). En P. y. Parreño.

De la fuerte y Fernández. (2005).

E. F Y C. (S, f). Departamento de Organizaciones de Empresas.

Fernando. (2011).

Föhlen. (1978).



Freemantle. (1998).

García, R. (2002). *Estudio del trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo 2a edición*. México: Mc Graw Hill.

Giorgio. (1983).

H.B Maynard. (1953). *Industrial Engineering*. New York: Enciclopedia Americana Grolier.

Hernández. J. (2007). *Las 9S: Organización, Orden y Limpieza en tu empresa*. . México: Instituto Politécnico Nacional, Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Hobsbawn, E. (1988). *El origen de la revolución industrial*. México: Siglo XXI editores.

Hobsbawn. (1988).

Íñigo. (2012).

J.Krajewski. (2000).

Logismarketmx. (s.f.). Obtenido de <https://logismarketmx.cdnwm.com/ip/mecalux-mexico-rack-push-back-catalogo-de-rack-push-back-de-mecalux-1037115.pdf>



Louis Bergeron; Francois Furet; Reinhart Koselleck. (1994). *Historia Universal Siglo XXI- La época de las revoluciones europeas 1780-1848*. España: Volumen 26.

Management, C. o. (s.f).

Manuel Ángel Camacho Agudelo. (2006). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. UNAD.

Mecalux. (s.f.). Obtenido de [https://www.google.com.co/search?q=cat+c5000+\(modelo+k25\)&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj4Kvdz9TSAhVBRyYKHfvABQIQ_AUIBigB&biw=1242&bih=585](https://www.google.com.co/search?q=cat+c5000+(modelo+k25)&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj4Kvdz9TSAhVBRyYKHfvABQIQ_AUIBigB&biw=1242&bih=585)

Mecalux.com. (s.f.). Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/estanterias->

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

metalicas/estanteria-cargas-pesadas/estanteria-selectiva

Muther, R. (1981). *Distribución en planta 4ta Edición*. Barcelona, España: Hispano Europea S.A.

Niebel Freivalds. (2004). *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega.

Ogalla, S. (2015).

P.Ritzman. (2000).

Palma, L y otros. (2012). *Hacia un nuevo modelo desde las competencias: La ingeniería industrial en el Perú*.

Pérez, P. (2008). Merino.



Pérez, P. (2008). Merino.

Pérez, P. (2015).

Real academia española. (s.f).

Rey, F. (s.f). *Las 5S: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid, España: Fundación Confemetal.



Ruddell, R. (1971). *Localización: Layout y mantenimiento de planta*. Centro Regional de Ayuda Técnica.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

Vallhonrat J. & Corominas A. (1991). Localización, distribución en planta y
manutención. Barcelona, España: Marcombo Boixareu.

Varo. (s.f).

Vaughn, R.C. (1988). Introducción a la ingeniería industrial 2a edición.
Barcelona, España: Reverté.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	

8 ANEXOS

8.1 Distribución actual de la mercancía en la bodega Transcarga Mundial



S.A.S



Fuente. Los autores.



Fuente. Los autores

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)		Código: IF-IN-002 Versión:04	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 15-Feb-2015	Fecha de versión: 28-Sep-2012son	



Fuente. Los autores



Fuente. Los autores.