UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITECNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CATEDRA: INGENIERÍA DE MÉTODOS

Distribuidora Global Autoparts

Profesor:

Iván Turmero MSc

Bachilleres:

Cova yelimar

Noriega Ernesto

Salazar María

Sánchez Christian

Sandoval Luis

Puerto Ordaz 03 de agosto de 2009

INTRODUCCIÓN

En la formación o instrucción como Ingenieros, hemos llegado al punto donde debemos estudiar los Métodos de Trabajo que nos permiten llegar o alcanzar una eficiencia de trabajo tal que, podamos con esto obtener una mayor productividad, sea cual sea el trabajo o proceso que realicemos.

Es por esto que se realizará un estudio de Métodos con el objetivo fundamental de poder describir un proceso productivo a través del uso de las herramientas de la Ingeniería de Métodos y si es posible ser capaces de diseñar un nuevo método de trabajo o producción que permita a una empresa especifica llegar a una mejor y mayor productividad.

Para la realización de este proyecto hemos seleccionado o escogido a la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a. Ubicada en la Calle el Callao, Edif. Global Autoparts, Puerto Ordaz, Edo. Bolívar. Cuyo proceso productivo se basa en la Comercialización de Repuestos. Esta es la función primordial de la Distribuidora Global Autoparts c.a, distribuidores de Repuestos TOYOTA, HONDA y MITSUBISHI.

Este estudio de métodos tiene como finalidad la aplicación de herramientas que permiten realizar un estudio minucioso del trabajo para establecer cuales son las áreas más críticas de la empresa seleccionada. Para luego poder brindarles un nuevo método de trabajo o distribución que le permita mejorar su distribución del área, traslados del operario y condiciones generales dentro del galpón, que ayudaran a lograr una mejor eficiencia en el proceso de elaboración del proceso productivo que realiza.

ÍNDICE

Introducción	2
Índice	3
CAPITULO I. El Problema	5
Antecedentes	5
Planteamiento del Problema	6
Justificación	8
Limitaciones	8
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
CAPITULO II. Generalidades de la Empresa	12
Ubicación	12
Objetivos de la Empresa	12
Proceso Productivo	13
Organigrama de la Empresa	15
CAPITULO III. Marco Teórico	16
CAPITULO IV. Marco Metodológico	71
Tipo de Estudio	71
Población y Muestra	72
Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	73
Procedimientos	74
CAPITULO V. Situación Actual	76
Características de la Empresa	76
Seguimiento	76
Descripción del Método	77
Diagrama Flujo de Proceso	79
Diagrama de Recorrido	81

Análisis General 82
CAPITULO VI. Situación Propuesta 84
1. Preguntas sugeridas por la OIT en el estudio de métodos 84
2. Técnica del interrogatorio 98
3. Análisis Operacional 101
Método Propuesto 104
Diagrama de Flujo de Proceso 106
Diagrama de Recorrido 108
Análisis General 109
CAPITULO VII. Estudio de Tiempos 110
Tiempo Estándar 110
Muestreo del Trabajo 121
Conclusiones 132
Recomendaciones 134
Bibliografía 135
Anexos 136

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

- **Antecedentes:**

Global Autoparts, c.a. es una empresa distribuidora joven y consolidada, con unas fuertes expectativas de futuro y una gran experiencia en el sector de los repuestos para vehículos, contando con un amplio grupo de profesionales calificados para solucionar cualquier problema que se presente.

Desde sus inicios Global Autoparts, c.a., presenta una errónea distribución física en cuanto a la distribución de las distintas áreas que conforman la empresa, por lo que no hay un aprovechamiento adecuado del espacio físico de la empresa.

Esta es la razón indispensable para llevar cabo un estudio sobre la distribución física de la planta con el fin de alcanzar una óptima utilización del espacio y por lo tanto una optima ubicación de los materiales que allí se distribuyen. Que se vería reflejado en el momento en se debe ordenar el almacén para luego preparar el material que se va a distribuir en toda la zona de la que ellos son responsables.

- **Planteamiento del Problema:**

Formulación del Problema:

Desde el año 2004 Global Autoparts c.a., da inicio a su Distribución y venta de Repuestos Automotrices.

Global Autoparts c.a., es una compañía especializada en la comercialización y distribución de marcas como: TOYOTA, HONDA Y MITSUBISHI. El proceso que realiza la distribuidora en estos momentos se ve opacado por una serie de inconvenientes, como por ejemplo, una notoria deficiencia en la distribución del espacio físico a nivel general de toda la distribuidora, además de detalles que van desde identificación de los espacios del área del almacén hasta mal aprovechamiento de los espacios.

Es importante mencionar que hay deficiencias en el ambiente de trabajo en el área del almacén de la tienda, ya que es un local cerrado, pequeño, sin movimiento de aire, es decir, carece de ventilación y se observa una alta temperatura en el área, además posee fallas en el alumbrado y una mala distribución en ciertas partes que refleja un mal aprovechamiento del espacio. También se puede notar que los estantes no se encuentran debidamente identificados y hasta donde pudimos notar no observamos vías de escape alternas en caso de una situación de emergencia. Y lo más notorio y preocupante es la ubicación del almacén de la tienda con respecto a la tienda, ya que hay un camino largo que recorrer para llagar a este desde la tienda.

Del Almacén de la distribuidora podemos decir, que hubo un mal diseño en la distribución a nivel general, ya que no se supo aprovechar el espacio de manera adecuada y con el pasar delos años y el crecimiento de la

Distribuidora, se tubo que utilizar gran parte del área de descarga para utilizarla como parte del almacén.

Además de los problemas presentes en la parte física, se puede mencionar que en el área de la tienda al de tal, no hay una organización de cargos en el personal, es decir no existe una jerarquía entre el personal que labora allí. No hay una persona que se encargue del almacén de la tienda de manera permanente sino que todos se ocupan de todos. Solamente el administrador de la tienda es el único que posee un puesto determinado (Administración y Caja).

En cuanto al sistema computacional de la distribuidora, ya se encuentra instalado y funcionando de manera adecuada, solo se ha observado de manera no frecuente problemas con la actualización de este, a la hora de alguna devolución o cambio de piezas, ya que suele suceder que no se refleje allí el cambio o la devolución y esto trae dificultades a la hora de realizar el inventario.

Debido a que la gran mayoría de los problemas ya descritos ocurren en el área de Almacén, el estudio se enfocara en dicha área de la empresa.

- **Justificación:**

La intención de este trabajo es suministrar la información necesaria para obtener un conocimiento general acerca de todos los factores que debemos tener en cuenta a la hora de crear o colocar un negocio que se encargue de brindar un servicio.

Para este tipo de empresas es muy importante brindar un servicio de calidad y con una gran responsabilidad para con sus clientes. Sin dejar de tener en cuenta que para que toda empresa trabaje de manera adecuada, debe conocer bases fundamentales como calidad a un bajo costo, contando con un proceso productivo eficaz, practico, funcional e ideal para cada caso en particular. De esta manera se puedan obtener ganancias reales que no se vean opacadas por un mal proceso productivo.

- **Limitaciones:**

La empresa no cuenta con material documental, ni descriptivo donde se registre el control del proceso productivo que se realiza. Las visitas se tienen que realizar en horarios donde no se pueda perturbar o interrumpir la labor que allí se realiza.

- **Objetivos:**

  - **General:**

Describir el proceso productivo de la Distribuidora Global Autoparts c.a., con la finalidad de analizar y proponer un modelo de distribución y aprovechamiento adecuado del espacio físico para el almacenamiento de los productos que se distribuyen.

  - **Específicos:**

- Visitar la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a. y evaluar el proceso que se realiza a través de la observación directa.
- Con la ayuda del personal que labora en esta empresa, conseguir las características generales de la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a.
- Obtener la información necesaria sobre la situación actual de la Distribuidora Global Autoparts c.a.
- Caracterizar el posible problema al cual se le puede aplicar el estudio de métodos.
- Describir detalladamente el proceso o método de trabajo que se lleva a cabo en la Distribuidora Global Autoparts c.a.
- Justificar el estudio del seguimiento (Operario, Maquina, Material) que le practicáremos a la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a.
- Realizar el Diagrama de Procesos con el método de trabajo actual en la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a.
- Realizar el Diagrama de Flujo/Recorrido con el método actual de trabajo de la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a.

- Realizar un análisis identificando las actividades improductivas y productivas, con el fin de simplificarlas, reducirlas, combinarlas y en el mejor de los casos eliminarlas.
- Formular y proponer las posibles soluciones a base de los resultados obtenidos anteriormente para las distintas situaciones que se presentan.
- Realizar un análisis operacional de la situación actual de la empresa Global Autoparts c.a.
- Realizar un examen crítico a la Distribuidora Global Autoparts c.a. Aplicando la Técnica del Interrogatorio.
- Realizar un interrogatorio, utilizando las Preguntas recomendadas por el Manual de la OIT.
- Proponer un nuevo método de trabajo con una nueva Distribución de los espacios de la empresa que permita un mejor aprovechamiento del mismo y de esta manera mejorar el proceso productivo que se realiza.
- Presentar un conjunto de sugerencias que permitan mejorar las condiciones del área de trabajo.
- Realizar el Diagrama de Procesos con el método de trabajo propuesto, para la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a. que permitan obtener una eficiente distribución y manejo de materiales.
- Realizar el Diagrama de Flujo/Recorrido con el método propuesto, para la empresa Distribuidora Global Autoparts c.a. que permitan obtener una eficiente distribución y manejo de materiales.
- Realizar un muestreo del trabajo que realiza los trabajadores a la hora de atender un cliente en la Tienda al De Tal Global Autoparts c.a.
- Determinar, a través del cronometraje, los tiempos promedios para cada una de las posibles situaciones que puedan presentarse en cuanto a los traslados de los materiales.
- Seleccionar el método a estudiar.

- Estimar las formas cualitativas y cuantitativas de los factores de fatiga que afectan el rendimiento laboral del operario.
- Determinar el tiempo estándar del método de trabajo que se realiza actualmente.
- Formular y proponer las posibles soluciones a base de los resultados obtenidos anteriormente.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

- **Ubicación:**

La Distribuidora Global Autoparts c.a. En su local en Puerto Ordaz, Venezuela lo espera para brindarle el mejor servicio en la selección y compra de Repuestos para su automóvil. Le ofrecemos la variedad más completa en Accesorios para Automóviles y Repuestos automotrices.

La Distribuidora Global Autoparts c.a. Tiene como enfoque brindarle el mejor servicio y atención personalizada poniendo a su alcance lo último en Accesorios Automotrices, Repuestos Somos especialistas en todo para su vehículo poniendo a su alcance el mejor surtido en calidad y precios disponible en toda Venezuela.

Calle el Callo, Edif. Global Autoparts, Puerto Ordaz, Edo. Bolívar, Venezuela.

Telefax.: +58-286-9236001/9238476

E-mail: global autoparts@cantv.net

- **Objetivo de la Empresa:**

Global Autoparts c.a. Tiene como objetivo esencial, ser su mejor y permanente proveedor de repuestos, ofreciéndole facilidades y una atención personalizada para satisfacer sus necesidades en cuanto a identificación de repuestos y brindar confianza a nuestros clientes. Además existe un

compromiso básico y es el de tratar a todos nuestros clientes con el más alto grado de profesionalismo por igual.

Entre nuestra tienda al de tal nos dedicamos a la venta de repuestos para todo tipo de vehículos. Ofrecemos accesorios, partes eléctricas y repuestos automotrices de primera calidad a precios excelentes, además ofrece asesoría y trato personalizado a nuestros clientes

Nuestro compromiso es brindarles atención y asesoría técnica automotriz a nuestros clientes para el mejor mantenimiento de su vehículo.

- **Proceso Productivo:**

De la Empresa Global Autoparts c.a. es pueden identificar 2 áreas fundamentales, Global Autoparts c.a. Distribuidora Mayorista y Global Autoparts c.a. Tienda al De Tal. El proceso productivo que se realiza en esta empresa es el siguiente:

En un estado inicial del proceso productivo se debe comenzar, con el pedido que realiza la Distribuidora Mayorista a las franquicias encargadas de importar los repuestos automovilísticos al país, claro esta que este pedido se realiza una vez que a la distribuidora mayorista les llega los listados con los pedidos de las diferentes clientes o empresas a los que ellos le distribuyen en la zona. Luego de la adquisición de estos bienes, se transportan a los almacenes de la Distribuidora Mayorista Global Autoparts c.a., en donde ellos pasan por una fase de revisión e inspección y luego por una etapa de codificación. Es en esta etapa donde se adaptan los códigos que poseen a los códigos manejados por la empresa y donde se realiza el ajuste a los precios ventas y luego llevarlos al almacén.

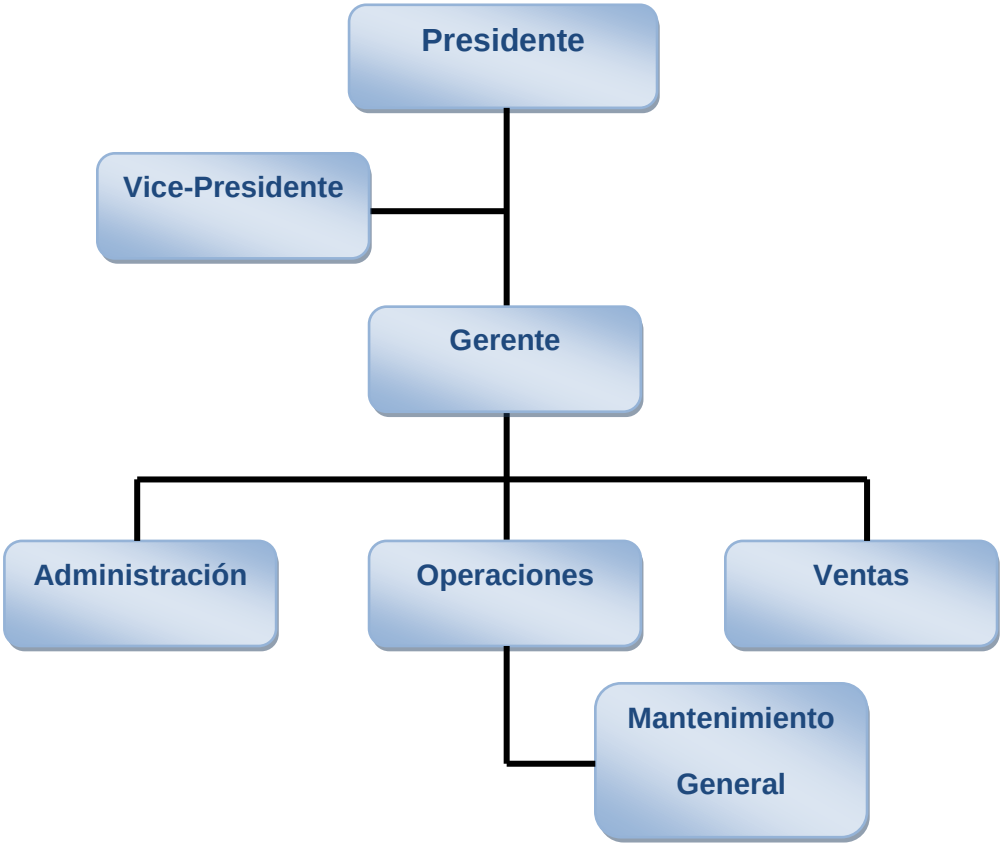
Aquí comienza la segunda fase, la cual consiste en la distribución de los repuestos a sus distintos clientes. En esta fase se debe de chequear los pedidos realizados por el cliente, luego buscar el material en los almacenes, revisarlos y prepararlos para el embalaje, llenando las distintas formas especificando que contiene, cantidad que contiene, precio unitario y precio total. Para finalmente comenzar con la distribución.

Global Autoparts c.a. Tienda al De Tal, es un cliente mas de Global Autoparts c.a. Distribuidora Mayorista, ellos también realizan su pedido y la tienda mayorista los surte. Claro que como socios se manejan descuentos especiales que se ven reflejados en los precios de los repuestos que se venden en la tienda mayorista

- **Organigrama**

Global Autoparts, c.a

RIF: J-31093902-0 NIT: 0312602482



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

LISTA INDICATIVA DE PREGUNTAS UTILIZABLE AL APLICAR EL INTERROGATORIO PREVISTO EN EL ESTUDIO DE MÉTODOS

Están agrupadas bajo los siguientes epígrafes:

a. Operaciones.
b. Modelo.
c. Condiciones exigidas por la inspección.
d. Manipulación de materiales.
e. Análisis del proceso.
f. Materiales
g. Organización del trabajo.
h. Disposición del lugar de trabajo
i. Herramientas y equipo.
j. Condiciones del trabajo.
k. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto.

A. Operaciones

1. ¿Qué propósito tiene la operación?
2. ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella? En caso afirmativo, ¿a qué se debe que sea necesario?
3. ¿Es necesaria la operación porque la anterior no se ejecutó debidamente?
4. ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otra manera?
5. Si se efectúa para mejorar el aspecto exterior del producto, ¿el costo suplementario que representa mejora las posibilidades de venta?

6. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?
7. ¿No podría el proveedor de material efectuarla en forma más económica?
8. ¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿O se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?
9. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se estudia ahora?
10. ¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?
11. ¿Se implantó para reducir el costo de una operación anterior?; ¿o de una operación posterior?
12. ¿Fue añadida por el departamento de ventas como suplemento fuera de serie?
13. ¿Puede comprarse la pieza a menor costo?
14. Si se añadiera una operación, ¿se facilitaría la ejecución de otras?
15. ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?
16. Si la operación se implantó para rectificar una dificultad que surge posteriormente, ¿es posible que la operación sea más costosa que la dificultad?
17. ¿No cambiaron las circunstancias desde que se añadió la operación al proceso?
18. ¿Podría combinarse la operación con una operación anterior o posterior?

B. Modelo

1. ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?
2. ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?

3. ¿Pueden obtenerse resultados equivalentes cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?
4. ¿No puede utilizarse una pieza de serie en vez de ésta?
5. ¿Cambiando el modelo se facilitaría la venta?; ¿se ampliada el mercado?
6. ¿No podría convertirse una pieza de serie para reemplazar a ésta?
7. ¿Puede mejorarse el aspecto del artículo sin perjuicio para su utilidad?
8. ¿El costo suplementario que supondría mejorar el aspecto y la utilidad del producto que darla compensado por un mayor volumen de negocios?
9. ¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores que se puedan presentar en plaza por el mismo precio?
10. ¿Se utilizó el análisis del valor?

C. Condiciones Exigidas por la Inspección

1. ¿Qué condiciones de inspección debe llenar esta operación?
2. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?
3. ¿Qué condiciones se exigen en las operaciones anteriores y posteriores?
4. Si se modifican las condiciones exigidas a esta operación, ¿será más fácil de efectuar?
5. Si se modifican las condiciones exigidas a la operación anterior será más fácil de efectuar?
6. ¿Son realmente necesarias las normas de tolerancia, variación, acabado y demás?
7. ¿Se podrían elevar las normas para mejorar la calidad sin aumentar innecesariamente los costos?
8. ¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?

9. ¿Existe alguna forma de dar al producto acabado una calidad superior a la actual?
10. ¿Las normas aplicadas a este producto (u operación) son superiores, inferiores o iguales a las de productos (u operaciones) similares?
11. ¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?
12. ¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?
13. Si se cambiaran las normas y las condiciones de inspección, ¿aumentarían o disminuiría las mermas, desperdicios y gastos de la operación, del taller o del sector?
14. ¿Las tolerancias aplicadas en la práctica son las mismas que las indicadas en el plano?
15. ¿Concuerdan todos los interesados en lo que es la calidad aceptable?
16. ¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?
17. ¿La norma de calidad está precisamente definida o es cuestión de apreciación personal?

D. Manipulación de Materiales

1. ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?
2. En caso contrario, ¿podrían encargarse de la manipulación los operarios de máquinas para que el cambio de ocupación les sirva de distracción?
3. ¿Deberían utilizarse carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?
4. ¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?
5. ¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?

6. ¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿qué tipo seria más apropiado para el uso previsto?
7. ¿Es posible aproximar entre ellos los puntos donde se efectúan las sucesivas fases de la operación y resolver el problema de la manipulación aprovechando la fuerza de gravedad?
8. ¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?
9. ¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?
10. ¿El tamaño del recipiente o contenedor corresponde a la cantidad de material que se va a trasladar?
11. ¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?
12. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?
13. ¿Puede idearse un recipiente que permita alcanzar el material más fácilmente?
14. ¿Podría colocarse un recipiente en el puesto de trabajo sin quitar el material?
15. ¿Podría utilizarse con provecho un chigre eléctrico o neumático o cualquier otro dispositivo para izar?
16. Si se utiliza una grúa de puente. ¿Funciona con rapidez y precisión?
17. ¿Puede utilizarse un tractor con remolque? ¿Podría reemplazarse el transportador por ese tractor o por un ferrocarril de empresa industrial?
18. ¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?
19. ¿Se podrían usar canaletas para recoger el material y hacerlo bajar hasta unos contenedores?
20. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?

21. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?
22. ¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?
23. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?
24. ¿Se podrían utilizar en los puestos de trabajo recipientes de materiales portátiles cuya altura llegue a la cintura?
25. ¿Es fácil despachar las piezas a medida que se acaban?
26. ¿Se evitarla con una placa giratoria la necesidad de desplazarse?
27. ¿La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
28. ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
29. ¿Se podría evitar la necesidad de pesar las piezas si se utilizaran recipiente estandarizado?
30. ¿Se eliminarían las operaciones con grúa empleando un montacargas hidráulico?
31. ¿Podría el operario entregar las piezas que acaba al puesto de trabajo siguiente?
32. ¿Los recipientes son uniformes para poderlos apilar y evitar que ocupen demasiado espacio en el sucio?
33. ¿Se pueden comprar los materiales en tamaños más fáciles de manipular?
34. ¿Se ahorrarían demoras si hubiera señales (luces. timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?
35. ¿Se evitarían los agolpamientos con una mejor programación de las etapas?
36. ¿Se evitarían las esperas de la grúa con una mejor planificación?
37. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

E. Análisis del Proceso

1. ¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?
2. ¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones?
3. ¿Podría algún elemento efectuarse con mejor resultado como operación aparte?
4. ¿La sucesión de operaciones es la mejor posible? ¿O mejoraría si se le modificara el orden?
5. ¿Podría efectuarse la misma operación en otro departamento para evitar los costos de manipulación?
6. ¿No seda conveniente hacer un estudio conciso de la operación estableciendo su cursograma analítico?
7. Si se modificara la operación, ¿qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?; ¿y sobre el producto acabado?
8. Si se puede utilizar otro método para producir la pieza, ¿se justificaría el trabajo y el despliegue de actividad que acarrearía el cambio?
9. ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?
10. ¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?
11. Si hubiera giras de inspección, ¿se eliminarían los desperdicios, mermas y gastos injustificados?
12. ¿Podrían fabricarse otras piezas similares utilizando el mismo método, las mismas herramientas y la misma forma de organización?

F. Materiales

1. ¿El material que se utiliza es realmente adecuado?
2. ¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?

3. ¿No se podría utilizar un material más ligero?
4. ¿El material se compra ya acondicionado para el uso?
5. ¿Podría el abastecedor introducir reformas en la elaboración del material para mejorar su uso y disminuir los desperdicios?
6. ¿El material es entregado suficientemente limpio?
7. ¿Se compra en cantidades y dimensiones que lo hagan cundir al máximo y reduzcan la merma y los retazos y cabos inaprovechables?
8. ¿Se saca el máximo partido posible del material al cortarlo?; ¿y al elaborado?
9. ¿Son adecuados los demás materiales utilizados en la elaboración: aceites, agua, ácidos, pintura, aire comprimido, electricidad? ¿Se controla su uso y se trata de economizarlos?
10. ¿Es razonable la proporción entre los costos de material y los de mano de obra?
11. ¿No se podría modificar el método para eliminar el exceso de mermas y desperdicios?
12. ¿Se reducida el número de materiales utilizados si se estandarizara la producción?
13. ¿No se podría hacer la pieza con sobrantes de material o retazos inaprovechables?
14. ¿Se podrían utilizar materiales nuevos: plástico, fibra prensada, etc.?
15. ¿El proveedor de material lo somete a operaciones que no son necesarias para el proceso estudiado?
16. ¿Se podrían utilizar materiales extraídos?
17. Si el material fuera de una calidad más constante, ¿podría regularse mejor el proceso?
18. ¿No se podría reemplazar la pieza de fundición por una pieza fabricada, para ahorrar en los costos de matrices y moldeado?
19. ¿Sobra suficiente capacidad de producción para justificar esa fabricación adicional?

20. ¿El material es entregado sin bordes filosos ni rebabas?
21. ¿Se altera el material con el almacenamiento?
22. ¿Se podrían evitar algunas de las dificultadas que surgen en el taller si se inspeccionara más cuidadosamente el material cuando es entregado?
23. ¿Se podrían reducir los costos y demoras de inspección efectuando la inspección por muestreo y clasificando a los proveedores según su fiabilidad?",
24. ¿Se podría hacer la pieza de manera más económica con retazos de material de otra calidad?

G. Organización del Trabajo

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?
2. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?
3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?
4. ¿Cómo se consiguen los materiales?
5. ¿Cómo se entregan los planos y herramientas?
6. ¿Hay control de la hora? En caso afirmativo, ¿cómo se verifican la hora de comienzo y de fin de la tarea?
7. ¿Hay muchas posibilidades de retrasarse en la oficina de planos, el almacén de herramientas, el de materiales y en la teneduría de libros del taller?
8. ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?
9. ¿Los materiales están bien situados?
10. ¿Si la operación se efectúa constantemente, ¿cuánto tiempo se pierde al principio y al final del turno en operaciones preliminares y puesta en orden?
11. ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?

12. ¿Existe un control preciso entre las piezas registradas y las pagadas?
13. ¿Se podrían utilizar contadores automáticos?
14. ¿Qué clase de anotaciones deben hacer los operarios para llenar las tarjetas de tiempo, los bonos de almacén y demás fichas?
15. ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?
16. ¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de las herramientas?
17. ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?
18. ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les dan suficientes explicaciones?
19. ¿Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿se averiguan las razones?
20. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?
21. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

H. Disposición del Lugar de Trabajo

1. ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?
2. ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?
3. ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?
4. ¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?
5. ¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?
6. ¿Están los materiales bien situados en el lugar de trabajo?
7. ¿Están las herramientas colocadas de manera que se puedan asir sin reflexión previa y sin la consiguiente demora?

8. ¿Existen superficies adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias, como la inspección y el desbarbado?
9. ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?
10. ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?
11. ¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?
12. ¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y calibradores?
13. ¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?

I. Herramientas y Equipo

1. ¿Podría idearse una plantilla que sirviera para varias tareas?
2. ¿Es suficiente el volumen de producción para justificar herramientas y dispositivos muy perfeccionados y especializados?
3. ¿Podría utilizarse un dispositivo de alimentación o carga automática?
4. ¿La plantilla no se podría hacer con material más liviano o ser de un modelo que lleve menos material y se maneje más fácilmente?
5. ¿Existen otros dispositivos que puedan adaptarse para esta tarea?
6. ¿El modelo de la plantilla es el más adecuado?
7. ¿Disminuida la calidad si se empleara un herramental más barato?
8. ¿Tiene la plantilla un modelo que favorezca al máximo la economía de movimientos?
9. ¿La pieza puede ponerse y quitarse rápidamente de la plantilla?
10. ¿Sería útil un mecanismo instantáneo mandado por leva para ajustar la plantilla, la grapa o la tuerca?
11. ¿No se podrían instalar eyectores en el soporte para que la pieza se soltara automáticamente cuando se abriera el soporte?

12. ¿Se suministran las mismas herramientas a todos los operarios?
13. ¿Si el trabajo tiene que ser exacto, ¿se dan a los operarios calibradores y demás instrumentos de medida adecuados?
14. ¿El equipo de madera está en buen estado y los bancos no tienen astillas levantadas?
15. ¿Se reducida la fatiga con un banco o pupitre especial que evitara la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse?
16. ¿Es posible el montaje previo?
17. ¿Puede utilizarse un herramental universal?
18. ¿Puede reducirse el tiempo de montaje?
19. ¿Las herramientas están en posiciones calculadas para el uso a fin de evitar la demora de la reflexión?
20. ¿Cómo se reponen los materiales utilizados?
21. ¿Seria posible y provechoso proporcionar al operario un chorro de aire accionado con la mano o con pedal?
22. ¿Se podría utilizar plantillas?
23. ¿Se podrían utilizar guías o chavetas de punta chata para sostener la pieza?
24. ¿Qué hay que hacer para terminar la operación y guardar las herramientas y accesorios?

J. Condiciones de Trabajo

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?
2. ¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?
3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?
4. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?
5. ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?
6. ¿Se pueden eliminar los vapores, el humo y el polvo con sistemas de evacuación?

7. Si los pisos son de hormigón. ¿Se podrían poner enrejados de madera o esteras, para que fuera más agradable estar de pie en ellos?
8. ¿Se puede proporcionar una silla?
9. ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?
10. ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?
11. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?
12. ¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?
13. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?
14. ¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?
15. ¿Con cuánta minucia se limpia el lugar de trabajo?
16. ¿Hace en la fábrica demasiado frío en invierno o falta el aire en verano, sobre todo al principio de la primera jornada de la semana?
17. ¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?

K. Enriquecimiento de la Tarea de Cada Puesto

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?
2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?
3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?
4. ¿Cuál es el tiempo del ciclo?
5. ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?
6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?
7. ¿Puede el operado desbarbar su propio trabajo?
8. ¿Puede el operado efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?
9. ¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?
10. ¿Puede el operario hacer la pieza completa?

11. ¿Es posible y deseable la rotación entre puestos de trabajo?
12. ¿Se puede aplicar la distribución del trabajo organizada por grupos?
13. ¿Es posible y deseable el horario flexible?
14. ¿El ritmo de la operación está determinado por el de la máquina?
15. ¿Se pueden prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?
16. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

- **Ingeniería de Métodos**

La ingeniería de métodos es la técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y esfuerzo; que procuran hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance de mayor número de consumidores.

La ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos de las operaciones actuales para introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y permita que este sea hecho en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida.

Por lo tanto, el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento de las utilidades de la empresa, analizando:

- ✓ Las materias, materiales, herramientas, productos de consumo.
- ✓ El espacio, superficies cubiertas, depósitos, almacenes, instalaciones
- ✓ El tiempo de ejecución y preparación.
- ✓ La energía tanto humana como física mediante una utilización racional de todos los medios disponibles.

Importancia

Mejorar la eficiencia al eliminar el trabajo innecesario las demoras evitables y otras formas de desperdicios. Identifica y analizar los problemas del trabajo, desarrollar métodos más fáciles y mejores para hacer las cosas e instalar las modificaciones resultantes. Sus características son el uso de una metodología para desarrollar las innovaciones. El empleo sistemático de la actitud analítica. El estímulo del sentido común y del ingenio creador, y el control de las ideas geniales desordenadas

Aspectos Generales

- ✓ Propósitos o finalidades de la investigación.
- ✓ Importancia que se le atribuyó a la investigación y los resultados a que se llegó.
- ✓ Principales limitaciones de la investigación.
- ✓ Dificultades encontradas en el desarrollo del estudio y cómo fueron superadas.
- ✓ Delimitación del área, período o problema que dio origen a la investigación.
- ✓ Principales fuentes de información empleadas.
- ✓ Relación con otros estudios.
- ✓ Aspectos no considerados en la investigación

Fines del estudio de método

1. Mejorar los procesos y los procedimientos
2. Mejorar la disposición de la fabrica taller lugar de trabajo y modelos de maquinas
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria
4. Mejorar la utilización de materiales, maquinarias y mano de obra

5. Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

Procedimientos para desarrollar un método de trabajo

- ✓ Desarrollar un método ideal, seguimiento del método.
- ✓ Presentar el método
- ✓ Implementos del método
- ✓ Desarrollar y analizar el trabajo
- ✓ Establecer estándares de tiempo

Procedimiento para realizar un estudio de método según la oficina internacional del trabajo (OIT)

Seleccionar

Consiste en determinar que es lo que se va a hacer, que se quiere hacer, cual es el problema, si este es realmente un problema, que ventajas económicas y beneficios en general pudiera reportar, analizando la información suficiente mínima y necesaria que caracterice un problema**.**

- ✓ *Humano*: Trabajos de mayor riesgo, en los que se manipulan sustancias toxicas, los más peligrosos.
- ✓ *Económico:* Trabajos que ocasionen mayor % sobre el costo, trabajos de repetición.
- ✓ *Funcional o Técnico:* Cuellos de botella, que retrasen el resto de producción

Registrar

Implica reflejar todos los hechos relativos al método existente, mediante los diagramas, considerando el puesto de trabajo (parte especifica) y el entorno (parte general).

- ✓ Registro de Detalles.
- ✓ Análisis de cómo se esta realizando el trabajo.
- ✓ Uso de Diagramas.

Examinar Críticamente:

Es el medio para efectuar el "EXAMEN CRITICO", sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas.

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO.

Preguntas Preliminares: Primera Fase

Propósito

¿Qué se hace?
¿Por qué se hace?
¿Qué otra cosa podría hacerse?
¿Qué debería hacerse?

Lugar

¿Dónde se hace?
¿Por que se hace allí?
¿En que otro lugar podría hacerse?
¿Dónde debería hacerse?

Sucesión

¿Cuándo se hace?
¿Por qué se hace entonces?
¿Cuándo podría hacerse?
¿Cuándo debería hacerse?

Persona

¿Quién la hace?

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Qué otra persona podría hacerlo?

¿Quién debería hacerlo?

Medios

¿Cómo se hace?

¿Por qué se hace de ese modo?

¿De que otro modo podría hacerse?

¿Cómo debería hacerse?

Segunda Fase

Preguntas de Fondo*:* Prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible remplazar por otro lugar, la sucesión, la persona, el medio, o todos. Investigan que se hace y por qué se hace según el "Debe Ser".

Idear

Una vez presentados los hechos con claridad y exactitud, Se examinan en forma crítica, para definir e implantar el método más practico, económico y efectivo.

- ✓ Eliminar.
- ✓ Cambiar.
- ✓ Reorganizar
- ✓ Simplificar

Definir

El nuevo método y el tiempo correspondiente y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.

Implantar

Consiste en implantar el nuevo método como practica normal, considerando:

- ✓ Condiciones de trabajo.
- ✓ Aspectos económicos.
- ✓ Aspectos de seguridad.
- ✓ Conservar la calidad del producto.

Mantener en uso

La empresa debe revisar a intervalos regulares el funcionamiento y la marcha del método nuevo propuesto, teniendo en cuenta los posibles cambios o nuevas sugerencias que pudieran darse en el transcurso del proyecto de investigación. Para ello debe definir sus mecanismos de verificación y plasmar por escrito lo encontrado

- **Estudio de Movimientos**

Frank Gilbreth fue el fundador de la técnica moderna del estudio de movimientos, la cual se puede definir como el análisis cuidadoso de los movimientos del cuerpo empleados al hacer un trabajo, con la idea de mejorar la operación, eliminando y simplificando los movimientos necesarios y estableciendo después, la secuencia de movimientos mas favorables para lograr una eficiencia máxima. Y luego, por medio del Estudio de Tiempos,

en conjunto con los principios de economía de movimientos, se rediseña el trabajo para lograr mayor efectividad y una tasa de producción más alta.

Mas que nadie, los Gilbreth fueron los que hicieron que la industrial reconociera la importancia del estudio minucioso de los movimientos del cuerpo, en relación a su habilidad para aumentar la producción, reducir la fatiga, e instruir a los operadores sobre el mejor método para llevar a cabo la operación.

El estudio de movimientos, en el sentido más amplio, contiene dos grados de refinamiento con amplias aplicaciones industriales. Estas son, el estudio visual de los movimientos y el estudio de micro movimientos. A causa de su costo considerable, el procedimiento de micro movimientos resulta generalmente práctico sólo en trabajos de mucha actividad, en donde la duración y la repetición son grandes.

- **Diagramas**

Los diagramas son una serie de instrumentos que se utilizan para realizar estudios de mejora de métodos. Es decir, un diagrama de flujo es una representación gráfica de los pasos que seguimos para realizar un proceso; partiendo de una entrada, y después de realizar una serie de acciones, llegamos a una salida. Existen diferentes clases de diagramas que se adecuan a la naturaleza de la actividad que se está estudiando y a la cantidad de detalles que conviene incluir en la descripción. Estos diagramas van de lo general a lo particular, se pasa de examinar un conjunto de operaciones a considerar una sola con más detalle. Estos gráficos no son estrictamente necesarios para llevar a cabo una mejora de métodos aunque sí son de gran utilidad para ello. Entre los diagramas más empleados:

- ✓ Diagrama de Operaciones.

- ✓ Diagrama de Proceso.
- ✓ Diagrama de Flujo de Recorrido.
- ✓ Diagrama de interrelación Hombre - Maquina.
- ✓ Diagrama Bimanual (Mano izq. – Mano der.).

Características:

Un Diagrama de Flujo Presenta información clara, ordenada y concisa de un proceso Está formado por una serie de símbolos unidos por flechas Cada símbolo representa una acción específica Las flechas entre los símbolos representan el orden de realización de las acciones

Los diagramas de flujo deben escribirse de arriba hacia abajo y/o de Izquierda a derecha Los símbolos se unen con líneas, Se debe evitar el cruce de líneas No deben quedar líneas de flujo sin conectar. Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras. Todos los símbolos pueden tener mas de una línea de entrada, a excepto del símbolo final. Solo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.

Símbolos:

La simbología utilizada en ellos es muy diversa, dependiendo de la entidad que los promueve. Así, es muy conocida la simbología empleada en los diagramas de proceso de ASME (American Society of Mechanical Engineers) siendo los símbolos que representan las cinco situaciones genéricas de las operaciones los representados en la siguiente figura:

Operación: indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.

Inspección: indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.

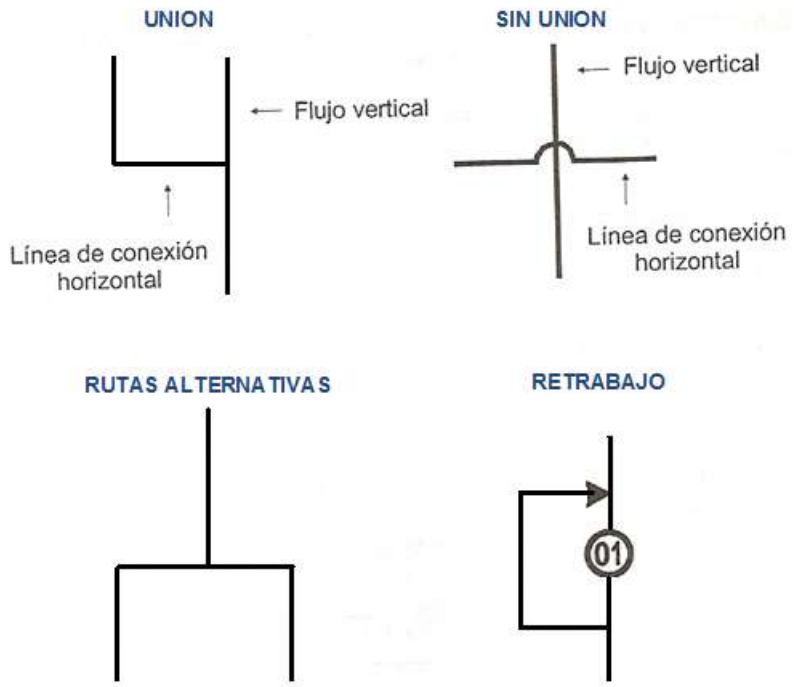
Almacenamiento: sucede cuando una parte se detiene protegida contra el movimiento no autorizado.

Transporte: indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.

Demora: Ocurre cuando no se permite el procesamiento inmediato de una parte en la siguiente estación de trabajo.

Los diagramas de procesos se construyen de manera que no se crucen las líneas verticales y las horizontales. Si es necesario un cruce se usa la práctica convencional para mostrar que no hay unión; esto es, se dibuja un pequeño semicírculo en línea horizontal en el punto de intersección con la línea vertical.

Convenciones para los diagramas de Proceso.

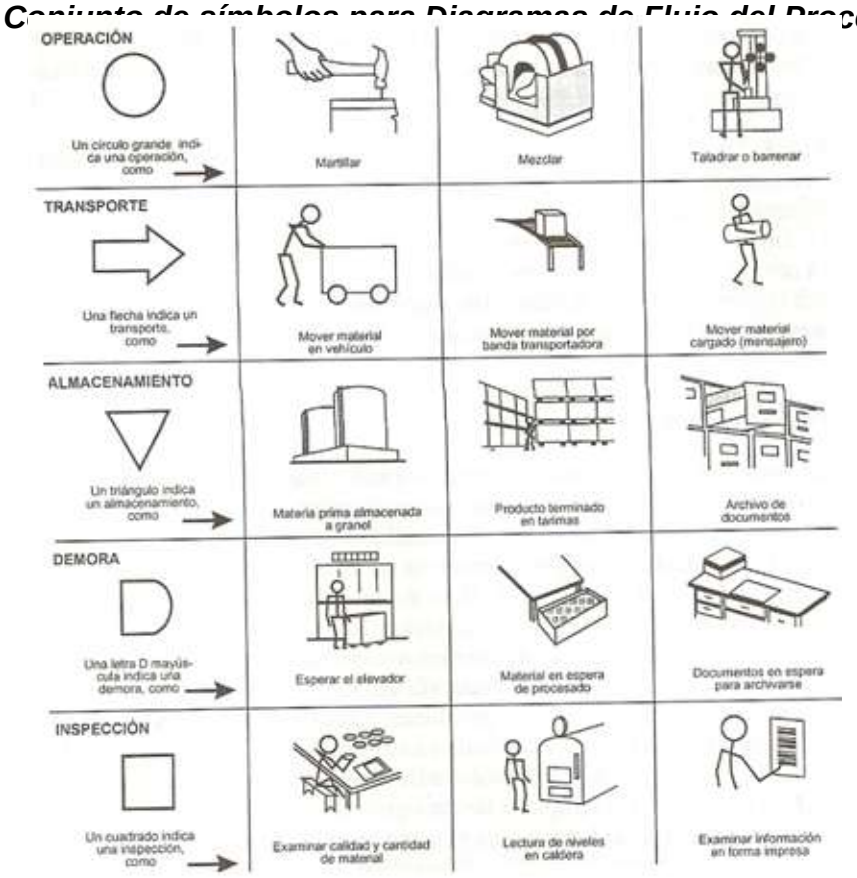


- **Diagrama de Flujo del Proceso:**

En estos diagramas además de registrarse las operaciones y las inspecciones, estos muestran todos los movimientos y almacenamientos de un artículo en su paso por la planta. Para cada evento del proceso, el analista asienta su descripción, marca el símbolo adecuado e indica los tiempos de proceso o demora y las distancias de los transportes. Después conecta los símbolos de los eventos sucesivos con líneas. La columna de la derecha proporciona espacio para que escriba comentarios o recomendaciones de cambios potenciales. Todos los tiempos de demora y almacenamiento deben incluirse en el diagrama. Pero no es suficiente con solo indicar que ocurre. Cuanto más tiempo pase una parte en almacén o se demore, mas grande será el costo que acumule y mayor será la espera del cliente para su entrega.

El diagrama de Flujo del Proceso, igual que el diagrama de proceso de la operación, no es un fin, es sólo un medio para lograr un fin. Esta técnica facilita la eliminación o reducción de costos ocultos de una componente. Debido a que muestra con claridad los transportes, demoras y almacenamiento, la información que proporciona puede conducir a la reducción tanto en cantidad como en duración de estos elementos.

Conjunto de símbolos para Diagramas de Flujo del Proceso



Estos cinco símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos del diagrama de procesos (ASME, 1972). En ocasiones, se usan otros símbolos no estándar para operaciones de documentación o de apoyo y para operaciones combinadas, como se muestra a continuación:

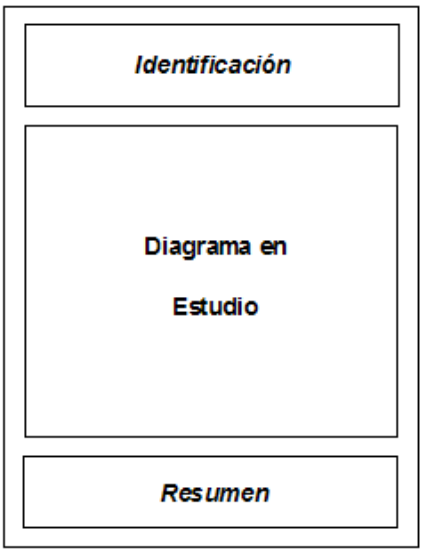
Presenta dos tipos de Diagramas.

1. El tipo "*Material*" describe el proceso en términos de los eventos que suceden sobre el material. La descripción se hace por lo general en voz pasiva.
2. El tipo "*Hombre*" describe el proceso en términos de las actividades que realiza el hombre. Es una descripción en voz activa.

Características del Diagrama de Flujo del Proceso:

- ✓ Utiliza además de los símbolos de de operación e inspección, el de transporte, almacenaje y en caso de que se requiera la combinación de dos símbolos, actividad combinada.
- ✓ Puede aplicarse para analizar tanto al material como al operador. Estos deben ser diagramas separados.
- ✓ Para el diagrama de flujo de proceso del operario se utiliza la voz activa: amasa, corta, etc.
- ✓ Para el diagrama de flujo de proceso del material se utiliza la voz pasiva: es amasado, es cortado, etc.
- ✓ No debe dividirse la operación en detalles menores, para no saturar el diagrama de detalles pequeños.
- ✓ El diagrama debe indicar si el método es actual o propuesto, realizar la respectiva identificación.
- ✓ Los símbolos que se seleccionen para cada concepto deben estar conectados.

Estructura Grafica de los Diagramas de Operaciones y Procesos



Identificación:

Nombre del Diagrama: Flujo de Proceso

Nombre del Proceso:

Inicio:

Fin:

Fecha:

Seguimiento: Operario ( ) Material ( ) Máquina ( )

Método: Actual ( ) Propuesto ( )

Resumen:

Operación	Cantidad	Tiempo	Distancia
○			
□			
⇨			
D			
▽			
Total:			

Diagrama de flujo del proceso

Ubicación: Dorben Ad Agency
Actividad: Preparación publicidad por correo
Fecha: 1-26-98
Operador: J. S. Analista: A. F.
Marque el método y tipo apropiados
Método: (Actual) Propuesto
Tipo: Obrero (Material) Máquina
Comentarios:

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Operación	4		
Transporte	4		
Demora	4		
Inspección	0		
Almacenaje	2		
Tiempo (min.)			
Distancia (pies)	340		
Costo			

Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (pies)	Método Recomendado
almacén	○ ⇨ D □ ●			
al cuarto de compaginación	○ ● D □ ▽		100	
compaginar por tipo	○ ⇨ ● □ ▽			
compaginar cuatro hojas	● ⇨ D □ ▽			
apilar	○ ⇨ ● □ ▽			
al cuarto de doblado	○ ● D □ ▽		20	
acomodar, doblar, plegar	● ⇨ D □ ▽			
apilar	○ ⇨ ● □ ▽			
a la engrapadora de ángulo	○ ● D □ ▽		20	
engrapar	● ⇨ D □ ▽			
apilar	○ ⇨ ● □ ▽			
al cuarto de correspondencia	○ ● D □ ▽		200	
etiquetar con dirección	● ⇨ D □ ▽			
al correo	○ ⇨ D □ ●			
	○ ⇨ D □ ▽			
	○ ⇨ D □ ▽			
	○ ⇨ D □ ▽			

La línea quebrada representa el cursograma analítico del proceso, la cual refleja la secuencia lógica del proceso, su forma no dice absolutamente nada. Las desventajas que tiene su uso es que es solo aplicable actividades lineales.

Su utilización nos permite hacer énfasis en las distancias a recorrer y las demoras, lo que nos brinda la oportunidad de crear mejoras en los tiempos de los elementos del proceso facilitando la familiarización con los

costos directos e indirectos de un proceso de fabricación con el objetivo de introducir mejoras.

- **Diagrama de Flujo de Recorrido**

Un diagrama de flujo de recorrido es una representación pictórica de la distribución de la planta, que muestra la localización de todas las actividades del diagrama del flujo de procesos. Al construir un diagrama de flujo de este tipo, debe identificarse cada actividad con el símbolo y número correspondiente al que parece en el diagrama de flujo del proceso. La dirección del flujo se indica con pequeñas flechas sobre las líneas. Se pueden usar varios colores para indicar distintos flujos. Se debe seleccionar una escala para la elaboración del diagrama así como la orientación adecuada.

Finalidad del Diagrama de Recorrido.

- ✓ Mejorar la disposición de la fábrica
- ✓ Encontrar las áreas de posible congestionamiento de tránsito y además lograr una mejor distribución de la planta.
- ✓ Evaluar el aprovechamiento del espacio físico.
- ✓ Evaluar las zonas de Almacenamiento.
- ✓ Determinar áreas de congestionamiento.

Principios Básicos de la Distribución en Planta:

1. Integración total.
2. Mínima distancia recorrida
3. Seguridad y bienestar para el trabajador
4. Flexibilidad.

- **Análisis Operacional**

El análisis de la operación es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vistas a su mejoramiento. La ingeniería de métodos tiene por objeto idear procedimientos para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios mientras se mantiene o mejora la calidad.

El procedimiento esencial del análisis de la operación es tan efectivo en la planeación de nuevos centros de trabajo como en el mejoramiento de los existentes. Por medio de la formulación de preguntas acerca de todos los aspectos operacionales en una cierta estación de trabajo, de otras estaciones dependientes de estas y del diseño del producto, se podrá proyectar un centro de trabajo más eficiente.

Los diez enfoques primarios del análisis de la operación

Cuando los diez enfoques principales se emplean en el estudio de cada operación individual, la atención se centra en los puntos que con mayor probabilidad pueden producir mejoras. Todos estos enfoques no serán aplicables a cada actividad del diagrama, pero generalmente más de una debe ser considerada. El método de análisis recomendado es tomar cada paso del método actual y analizarlo teniendo en mente un enfoque claro y especifico hacia el mejoramiento, considerando todos los puntos clave del análisis. Luego se debe seguir el mismo procedimiento con las operaciones e inspecciones, traslados, almacenamientos, etc., siguientes, según se indica en el diagrama de flujo. Por tanto, después de cada elemento ha sido así analizado, conviene considerar en conjunto el producto en estudio en vez de a la luz de sus componentes elementales, y reconsiderar todos los puntos de análisis con vistas hacia la posibilidad de mejoras globales.

1. *Finalidad de la operación*

Probablemente el más importante de los 10 puntos del análisis de la operación utilizado para mejorar un método existente o planear un nuevo trabajo es el relativo al objeto o finalidad de la operación. Una regla cardinal que el analista debe observar es tratar de eliminar o combinar una operación antes de mejorarla.

Una cantidad excesiva de trabajo innecesario se efectúa en la actualidad. En muchos casos, el trabajo o el proceso no se debe simplificar o mejorar, sino que se debe eliminar por completo. Si un trabajo puede ser suprimido no hay necesidad de gastar dinero en la implantación de un método mejorado. No es necesario adiestrar nuevos operarios para el nuevo método. El problema de la renuencia a los cambios se minimiza cuando se descarta un trabajo o actividad que se descubrió que es necesario.

2. *Diseño de la pieza*

El ingeniero de métodos con frecuencia se inclina a creer que una vez que un diseño ha sido aceptado solo queda planear su manufactura de la manera más económica posible. Se reconoce que por lo general es difícil introducir aun un ligero cambio en el diseño; no obstante, un buen analista de métodos debe revisar todo diseño en busca de las mejoras posibles. Los diseños no son permanentes y pueden cambiarse; y si resulta un mejoramiento y la importancia del trabajo es significativa entonces se debe realizar el cambio.

Para mejorar un diseño el analista debe tener presente las siguientes indicaciones para diseños de costo menor:

a. Reducir el número de partes, simplificando el diseño.

b. Reducir el número de operaciones y la magnitud de los recorridos en la fabricación uniendo mejor las partes y haciendo más fáciles el acabado a máquina y el ensamblaje.
c. Utilizar un mejor material.
d. Liberalizar las tolerancia y confiar en la exactitud de las operaciones "clave'' en vez de una serie de limites estrechos.

3. Tolerancias y especificaciones

Las tolerancias y especificaciones se refieren a la calidad del producto y, la calidad, de acuerdo con la American Society for Quality Control (ASQC) es la totalidad de los elementos y características de un producto o servicio que se funda en su capacidad para satisfacer necesidades especificas.

Los diseñadores tiene una tendencia natural a establecer especificaciones mas rigurosas delo necesario cuando desarrollan un producto. Esto se realiza por una o dos razones: 1. Falta de apreciación de los elementos de costo y 2. La creencia de que es necesario especificar tolerancias y especificaciones más estrechas de lo realmente necesario para hacer que los departamentos de fabricación se apeguen al intervalo de tolerancias requeridas.

4. Material

El analista de métodos debe tener en mente 7 consideraciones relativas a los materiales directos e indirectos utilizados en un proceso. Tales son:

1. Hallar un material menos costoso

   Los precios de los materiales se pueden comparar por sus costos básicos tales costos se pueden utilizar como puntos de referencias desde los cuales será cosible juzgar la aplicación de nuevos materiales. Continuamente aparecen desarrollos de nuevos procesos

para producir y refinar materiales. Por lo tanto, un material que ayer no era de un precio competitivo puede serlo hoy.

2. Encontrar materiales más fáciles de procesar

   Generalmente hay un material que es más fácil de procesar que otros examinando los datos de propiedades físicas de un manual de materiales, suele ser fácil discernir que material reaccionara mas favorablemente a los procesos a que se someterá en su conversión de materia prima en producto terminado.

3. Emplear materiales en forma más económica

   Un campo fecundo para el análisis de métodos es la posibilidad de emplear el material más económicamente. Si es alta la razón de la cantidad de material desperdiciado a la de material aprovechado en el producto se debe dar consideración entonces a lograr una mayor utilización.

4. Utilizar materiales de desecho

   La posibilidad de aprovechar materiales que de otra manera se venderían como desecho no debe ser soslayada. A veces algunos subproductos que resultan de las partes no trabajadas o de desperdicios ofrecen apreciables posibilidades de economía.

5. Usar mas económicamente los suministros y las herramientas

   El desperdicio de los materiales no beneficia a nadie. El analista de métodos puede proporcionar una eficaz ayuda a su empresa impidiendo que se produzcan desperdicios, cuyo volumen total es actualmente la quinta parte del material utilizado.

6. Estandarizar los materiales

   El analista de métodos siempre debe estar alerta a la posibilidad de estandarizar materiales. Hay que hacer el esfuerzo para minimizar tamaños, formas, grados o calidades, etc., de cada material utilizado en la producción y ensamblaje de productos.

7. Hallar el mejor proveedor desde el punto de vista del precio y surtido disponible

   Para la enorme variedad de materiales, suministros y partes, se hallara que existen numerosos proveedores que cotizaran con diferentes precios niveles de calidad, tiempos de entrega y recursos para mantener inventarios es responsabilidad de un departamento de compras localizar el proveedor más favorable.

5. Análisis del proceso

Desde el punto de vista del mejoramiento de los procesos de manufactura hay que efectuar una investigación de cuatro aspectos:

1.Al cambio de una operación, considerar los posibles efectos sobre otras operaciones; 2. Mecanización de las operaciones manuales; 3. Utilización de mejores maquinas y herramientas en las operaciones mecánicas; y 4. Operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones.

6. Preparación y Herramental

Uno de los elementos más importantes a considerar en todos los tipos de herramental y preparación es el económico. La cantidad de herramental más ventajosa depende de: 1. La cantidad de piezas a producir, 2. La posibilidad de repetición del pedido, 3. La mano de obra que se requiere, 4. Las condiciones de entrega y 5. El capital necesario.

7. Las condiciones de trabajo

El analista de métodos debe aceptar como parte de su responsabilidad el que haya condiciones de trabajo que sean apropiadas, seguras y cómodas. La experiencia demuestra concluyentemente que establecimientos fabriles que se mantienen en buenas condiciones de trabajo sobrepasan en producción a los que carecen de ellas. Suele ser considerable el beneficio

económico obtenido de la inversión para lograr un buen ambiente y condiciones de trabajo apropiadas. Las condiciones de trabajo ideales elevaran las marcas de seguridad, reducirán el ausentismo y la impunidad, reducirán el ausentismo y la impuntualidad, elevaran la moral del trabajador y mejoraran las relaciones publicas, además de incrementar la producción.

Las siguientes son algunas consideraciones para lograr mejores condiciones de trabajo:

1. Mejoramiento del alumbrado

El nivel de iluminación que se requiere depende primordialmente de la clase de trabajo que se realice en un área determinada. Es claro que un obrero herramientita o inspector necesitan más luz para trabajar que la necesaria en un almacén. Además de la intensidad del alumbrado, hay que hacer en cuenta la calidad de la luz, el deslumbramiento por localización de las fuentes luminosas, los contrastes de colores y brillantez, el parpadeo de las lámparas y las sombras producidas.

2. Control de la temperatura

El cuerpo humano trata naturalmente de conservar una temperatura media constante de unos 36°C. Cuando el cuerpo humano se expone a temperaturas inusitadamente altas, se origina una gran transpiración y gran cantidad de sudor se evapora de la piel. En la transpiración sale también cloruro de sodio a través de los poros y queda ahí como residuo de la evaporación. Todo esto es una perdida directa del sistema y puede alterar el equilibrio normal de los líquidos de los organismos.

3. Ventilación adecuada

La ventilación también desempeña un importante papel en el control de los accidentes y de la fatiga de los operarios. Se ha comprobado que gases,

vapores, humos, polvos y toda clase de olores causan fatiga que aminora la eficiencia física de un trabajador, y suele originar tensiones mentales.

4. Control del ruido

Tanto los ruidos estridentes como los monótonos, fatigan al personal. Ruidos intermitentes o constantes tienden a excitar emocionalmente a un trabajador, alterando su estado de ánimo y dificultando que realice un trabajo de precisión.

5. Promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales

Un buen programa de cuidado y conservación en industrias 1) Disminuirá los peligros de incendios, 2) Reducirá los accidentes, 3) Conservara el espacio de trabajo y 4) Mejorara el ánimo del personal.

Las estadísticas de accidentes industriales indican que un gran porcentaje de accidentes es el resultado de un cuidado deficiente del local donde se trabaja.

6. Eliminación de elementos irritantes y nocivos como polvo, humo, vapores, gases y nieblas.

Los desechos de esta clase generados por los diversos procesos industriales, constituyen uno de los más graves peligros que tienen que afrontar los trabajadores. La siguiente clasificación de los polvos, realizada por el Consejo Nacional de Seguridad de Estados Unidos dará una idea del problema:

a) Polvos irritantes, como los metálicos y de piedras o rocas.

b) Polvos corrosivos, como los de sosa y cal.

c) Polvos venenosos, como los provenientes del plomo, arsénico o mercurio.

d) Polvos derivados de pieles, plumas y pelos, que pueden contener gérmenes que posiblemente infecten al trabajador.

7. Protección en los puntos de peligro como sitios de corte y de transmisión de movimiento.

Según la Ley Williams-Steiger de Salud y Seguridad Ocupacionales el patrono es legalmente responsable de salvaguardar apropiadamente sus instalaciones, de modo que sus empleados tengan la debida protección. Los medios de salvaguarda deben estar correctamente diseñados para que den la protección adecuada sin estorbar la producción. Los requisitos generales para medios de salvaguarda apropiados son:

a) Proteger efectivamente al trabajador

b) Permitir la operación normal de la maquinaria o sistemas en igual o mayor grado que el existente antes de la instalación de la guarda. (Cuando un obrero sabe que está seguro tiende a producir a un ritmo más eficaz)

c) Permitir el mantenimiento normal de las maquinas o sistemas.

8. Dotación del equipo necesario de protección personal.

Debido a la naturaleza de la operación o a consideraciones económicas, o a ambos factores, no es siempre posible eliminar ciertos peligros por cambios de métodos, equipos y herramientas. Cuando este sea el caso, a menudo puede protegerse totalmente un operario mediante el equipo de protección personal. Este equipo comprende gafas o anteojos, caretas, cascos, delantales, chaquetas y pantalones especiales, perneras, guantes, zapatos y equipo respiratorio.

9. Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.

El más adelantado programa de seguridad industrial no será capaz de eliminar por completo todos los accidentes y daños. Para atender adecuadamente todos los casos de lesión que pudieran presentarse es esencial un programa de primeros auxilios bien formulado. Este medio comprenderá instrucción y la difusión de sus normas, de manera que todos los trabajadores se den cuenta del peligro de una infección y de la facilidad de evitarla mediante primeros auxilios. Asimismo, debe establecerse un procedimiento completo a seguir en un caso de accidente, con instrucciones adecuadas para todos los niveles de supervisión. Debe existir además un dispensario o local de primeros auxilios bien equipado para atender a personas lesionadas o enfermas, hasta que se disponga de la atención médica necesaria.

8. Manejo de materiales

El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar. Segundo, como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular, el eficaz manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna del material no demasiada anticipada o muy tardía. Tercero, el manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material al lugar correcto. Cuarto, el manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar sin ningún daño en la cantidad correcta. Finalmente, el manejo de materiales debe considerar el espacio para almacenamiento, tanto temporal como potencial.

9. Distribución del equipo en la planta

El principal objetivo de la distribución efectiva del equipo en la planta es desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número de productos deseado, con la calidad también deseada y al menor costo posible. Por tanto, la distribución del equipo es un elemento importante de todo un sistema de producción que abarca las tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, encaminamiento y recorrido y despacho del trabajo. Todos estos elementos deben ser integrados cuidadosamente para alcanzar la meta establecida.

Como se efectúa la distribución?

Para efectuar la distribución propuesta deben prepararse plantillas de dibujo de todas las máquinas o equipos. Las plantillas generalmente se hacen a escala de 1/50 (o bien, de ¼ plg = 1 pie), a menos que el tamaño del proyecto sea demasiado grande, en cuyo caso podría usarse una escala de 1/100 (o bien, 1/8 plg = 1 pie). Si se tiene la distribución real puede hacerse una copia fotostática de ella y recortar todas las maquinas y equipos que figuran ahí y emplearlos como plantillas. En caso de no existir una distribución real pueden adquirirse plantillas de dos dimensiones ya impresas. Desde luego, que el mismo analista puede dibujar sus propias plantillas de cartulina resistente y luego recortarlas. Es evidente que el uso de este material es apropiado, especialmente si las mismas plantillas han de usarse repetidas veces.

10. Principios de la economía de movimientos

El último de los 10 enfoques primarios para análisis de la operación tiene que ver con el mejoramiento de la disposición de las piezas en la estación de trabajo, y de los movimientos necesarios para realizar esa tarea.

En esta parte se considera únicamente la investigación de la económica de movimientos desde el punto de vista en que debe practicarla en analista de métodos.

Ambas manos deben de trabajar simultáneamente

La mano izquierda en las personas que no son zurdas, pueden usarse tan efectivamente como la derecha y debe considerársele tan útil como esta. Es del conocimiento general que un boxeador aprende a lanzar su ‘’jab’’ más eficaz con la mano izquierda que con la derecha. Una mecanógrafa puede llegar a ser tan eficaz con una mano como con la otra.

Cada mano debe efectuar los menos movimientos posibles

Es de sentido común que cuantos más movimientos tengan que hacer las manos en una cierta operación, tanto más se tardara en ejecutar esa tarea. Todos los movimientos de las manos son una serie de actividades de alcanzar, mover, asir, posicionar y soltar, y cuanto más se puedan eliminar o reducir estos movimientos fundamentales, tanto más satisfactoria será la estación de trabajo.

El sitio de trabajo debe estar diseñado para evitar movimientos de alcances largos

El tiempo necesario para alcanzar un objeto depende en gran parte de la distancia a que tiene que extenderse el brazo o la mano. De la misma manera, el tiempo de ‘’mover’’ está estrechamente relacionado con la distancia. Si fuese posible, el sitio de de trabajo debe estar dispuesto de modo que todas las piezas o partes estén fácilmente al alcance del operario. Si todos los componentes se pueden alcanzar estando los codos cerca del cuerpo, entonces el trabajo será realizado dentro del área de trabajo ‘’normal’’. Esta área normal del espacio dentro del cual el trabajo se puede efectuar en un tiempo mínimo.

Evítese el uso de las manos como dispositivos de sujeción

Si alguna de las dos manos se utilizara como un medio de sujeción durante el ciclo de procesamiento de una pieza, querrá decir que no está ejecutando trabajo útil. Invariablemente puede diseñarse un dispositivo capaz de sostener el trabajo a satisfacción, permitiendo así que ambas manos ejecuten trabajo útil o productivo. En muchas ocasiones se pueden introducir mecanismos operados por medio de los pies, que permiten emplear ambas manos en trabajo productivo. El therblig ‘’sostener’’ es una división básica inefectiva en el trabajo y debe ser eliminada, hasta donde sea posible, de todas las estaciones de trabajo.

- **Estudio de tiempos:**

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Generalidades

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio

1. *Selección de la operación:* que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición. Se pueden emplear criterios para hacer la elección:
   a. El orden de las operaciones según se presentan en el proceso.
   b. La posibilidad de ahorro que se espera en la operación.

2. *Selección del operador*: Al elegir al trabajador se deben considerar los siguientes puntos: habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia

3. *Actitud frente al trabajador:*
   a. El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos
   b. El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador
   c. No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
   d. Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos.
   e. El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

Medición del trabajo

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma (método) de ejecución preestablecida.

- **Tiempo Estándar:**

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

Método estandarizado

Se ha hallado que los estándares de tiempos se pueden determinar en varias formas:

1. Por estimación,
2. Por registros de actuación,
3. Mediante estudio de tiempos por cronometro,
4. Por medio de datos estándares,
5. Mediante formulas de estudios de tiempos,
6. Por estudios de muestreo de trabajo y,
7. Por la teoría de las líneas de espera.

Los métodos 3, 4, 5, 6 y 7 darán resultados considerablemente más fidedignos que el método 1 o 2. Si los estándares han de ser empleados para pagos de salarios es esencial que se determinen lo más precisamente posible. En consecuencia, los estándares determinados a partir de estimaciones y por registros de actuación no serán adecuados. Desde luego, los estándares que se elaboren mediante registros de actuación y estimaciones serán mejores que el uso de ningún estándar, y con frecuencia se pueden emplear para ejercer controles a través de toda la organización o empresa.

Todos estos métodos tienen aplicación en ciertas condiciones, limitaciones relativas a su exactitud y costo de implantación. En lo que respecta a los métodos mas eficaces de medición (o sea, los métodos 3, 4, 5, 6, y 7).

Ritmo normal

Se describe como el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

- **Propósito del tiempo estándar:**

En la operación de una empresa manufacturera o negocio industrial es básico que se tengan estándares de tiempo. El tiempo es el denominador común para todos los elementos de costos. De hecho, todo el mundo emplea estándares de tiempo prácticamente para todo lo que hace o quiere que otro realice. Todo empleado al levantarse por la mañana se asignara un cierto tiempo (por ejemplo, una hora) para bañarse, afeitarse, vestirse, tomar el desayuno y salir al trabajo. Esto es ciertamente un estándar de tiempo que influye en el número de horas dedicadas a dormir. Un juego de futbol, por ejemplo, requiere no más de 90 minutos como tiempo normal de juego. Esto también representa un estándar.

- **Método General Electric.**

El método de General Electric, es una matriz para la planeación de negocios estratégicos. En este método se usa una matriz con dos dimensiones: una que representa el atractivo de la industria (el eje vertical) y otra que representa el peso de la empresa en la industria (el eje horizontal).

El método de GE usa un índice del atractivo de la industria (compuesto por el tamaño del mercado, el porcentaje de crecimiento del mercado, el margen de utilidades de la industria, la cantidad de competencia, etc.); y un índice de la fortaleza del negocio (que incluye factores como la parte relativa del mercado que corresponde a la empresa, la calidad del producto, los conocimientos del mercado, etc.).

La matriz se divide en tres zonas. Los cuadros gris claro en el extremo superior izquierdo incluyen la UEN (Unidades Estratégicas de Negocios) fuertes, aquellas en que debería invertir y desarrollar la empresa. Los

cuadros diagonales blancos contienen las UEN que tienen regular atractivo general. La empresa debería conservar su grado de inversión para estas UEN. Los tres cuadros de color gris oscuro del extremo inferior derecho señalan las UEN que tienen poco atractivo general. La empresa debería considerar si conserva estas UEN o si se deshace de ella.

La aplicación de los métodos formales del BCG y del GE, puede ser difícil y costosa, además de requerir mucho tiempo. Estos métodos sirven para clasificar los negocios actuales, pero no dicen mucho para la planeación a futuro.

- **Método de Rango de Aceptación**

Se especifica el intervalo de confianza de confianza (I) en función de la precisión del estimador k y la medida de la muestra , este intervalo indica el error de muestreo, es decir, cuanto puede ser la desviación del valor estimado. En este caso, se fija la precisión k = 10% y un coeficiente c = 90%, exigiéndose entonces que el 90% de los valores registrados se encuentren dentro del intervalo de confianza. Por lo tanto, las lecturas que no se encuentren dentro de este rango no se consideran representativas, por lo tanto no se toman para el estudio y es necesario establecer nuevos valores.

- **Cronómetro:**

Es un reloj de precisión que se utiliza para establecer los tiempos de ejecución de las tareas que se ejecutan en alguna actividad en especial.

Cronometraje Continuo o Acumulativo: Se deja correr el cronometro mientras dura el estudio, se pone en marcha al principio del

primer elemento del primer ciclo al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronometro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio.

Cronometraje con vuelta a cero: Los tiempos se toman directamente al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se le pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente, sin que el mecanismo del reloj se detenga en ningún momento.

Calificación de velocidad: Es un Método de Evaluación de la actividad en el que solo se considera la rapidez de realización del trabajo (por unidad de trabajo). Con este método, el observador mide la efectividad del operario contra el concepto de un operario normal que realiza el mismo trabajo y después asigna un porcentaje para indicar la razón del desempeño observado al normal o estándar.

En el método de calificación de velocidad, el analista primero valora el desempaño para determinar si está arriba o debajo de lo normal. Después intenta colocar el desempeño en la posición precisa de la escala de calificaciones que evalúa la diferencia numérica entre el desempeño estándar y el demostrado. Entonces 100% se considera normal.

- **Tiempo Normal:**

El tiempo normal de una operación no contiene ninguna tolerancia, es solamente el tiempo que tardaría un operario calificado en ejecutar la tarea si trabajara a marcha normal; sin embargo, una persona necesita de cierto tiempo para atender necesidades personales, para reponer la fatiga, además existen otros factores que están fuera de su control que también consumen tiempo.

En general las tolerancias se aplican para cubrir tres áreas generales:

- ✓ Necesidades Personales.
- ✓ Fatigas.
- ✓ Demoras Inevitables.

- **Tolerancias:**

Después de haber calculado el tiempo normal, es necesario hacer otros cálculos para llegar al verdadero tiempo estándar, esto consiste en la adición de un suplemento o margen, al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

Las tolerancias deben calcularse en forma tan precisa como sea posible, o de otra manera se anulará por completo el esfuerzo puesto al hacer el estudio, las tolerancias se aplican al estudio de acuerdo a tres categorías:

1. Tolerancias aplicables al tiempo total del ciclo.
2. Tolerancias que deben considerarse solo en el tiempo de maquinado.
3. Tolerancias aplicables solo al tiempo de esfuerzo.

Las tolerancias aplicables al tiempo total del ciclo se expresan usualmente como porcentaje (%) del tiempo del ciclo que incluyen necesidades personales, limpieza de la estación de trabajo, mantenimiento de la máquina. Las tolerancias de tiempo de maquinado incluyen tiempo para mantener las herramientas y variaciones de potencia mientras que las tolerancias aplicables al tiempo de esfuerzo, comprenden fatigas y demoras inevitables.

Existen dos métodos utilizados frecuentemente para el desarrollo de datos de tolerancia estándar.

- ✓ El primero es el que consiste en un estudio de la producción que requiere que un observador estudie dos o quizá tres operaciones durante un largo periodo.
- ✓ La segunda técnica para establecer un porcentaje de tolerancia es mediante estudios de muestreo del trabajo.

El observador debe tener cuidado de no anticipar sus observaciones, y solo anotará lo que realmente sucede; un estudio dado no debe comprender trabajos de símbolos, sino que debe limitarse a operaciones semejantes en el mismo tipo general del equipo.

Retrasos personales, Las condiciones generales en que se trabaja y la clase de trabajo que se desempeña, influirá en el tiempo correspondiente a retrasos personales. De ahí que condiciones de trabajo que implica gran esfuerzo en ambientes de alta temperatura. El tiempo por retrasos personales dependerá naturalmente de la clase de persona y de la clase de trabajo

- **Asignación de Tolerancias:**

PROPÓSITO DE LOS SUPLEMENTOS

Después de calcular el tiempo normal, debe realizarse un paso más para llegar a un estándar justo. Este ultimo paso es agregar un suplemento para tomar en cuenta las muchas interrupciones, demoras y disminuciones en el paso causadas por fatiga en toda tarea asignada.

El propósito fundamental de las tolerancias es agregar un tiempo suficiente al tiempo de producción normal que permita al operario de tiempo

medio cumplir con el estándar a ritmo normal. Se acostumbra a expresar las tolerancias como un multiplicador, de modo que el tiempo normal, que consiste en elementos de trabajo productivo, se puede ajustar fácilmente al tiempo de margen.

Suplementos por necesidades personales: Se aplican a los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir a beber algo, a lavarse o al baño; en la mayoría de las empresas que lo aplican suele oscilar entre 5 y 7 por ciento

Suplementos por fatiga básica: Es siempre una cantidad constante y se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la monotonía. Es frecuente que se fije en 4% del tiempo básico, cifra que considera suficiente para un trabajador que cumpla su tarea sentado, que ejecute un trabajo ligero en buenas condiciones materiales y que no precisa emplear manos, piernas sentidos sino normalmente.

Suplementos variables: Se añaden cuando las condiciones de trabajo difieren mucho de las indicadas, por ejemplo cuando las condiciones ambientales son malas y no pueden ser mejoradas, cuando aumentan el esfuerzo y la tensión para ejecutar determinada tarea, etc.

Suplementos por descanso: Se calculan de modo que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Tienen dos componentes principales: los suplementos fijos y los suplementos variables. Los suplementos fijos, a su vez, se dividen en los siguientes:

Suplementos por contingencia: Es el pequeño margen que se incluye en el tiempo estándar para prever demoras que no se pueden medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.

Suplementos por políticas de la empresa: Es una cantidad no ligada a las primas, que se añade al tiempo tipo (o a alguno de sus componentes, como el contenido de trabajo) para que en circunstancias excepcionales, a nivel definido de desempeño corresponda un nivel satisfactorio de ganancias.

Suplementos especiales: Se conceden para actividades que normalmente no forman parte del ciclo de trabajo, pero en las cuales este no se podría efectuar debidamente.

Normalización de Tolerancias

Es la actividad que fija las bases para el presente y el futuro, esto con el propósito de establecer un orden para el beneficio de todos los interesados; es decir la normalización es el proceso de la elaboración y aplicación de normas, son herramientas de organización y dirección.

- **Muestreo del Trabajo:**

El muestreo de trabajo es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son efectivos para determinar: la utilización de maquinas y personal; los suplementos aplicables a la tarea, y los estándares de producción, aunque se puede obtener la misma información con los procedimientos de estudio de tiempos, el muestreo de trabajo con frecuencia la proporciona más rápido y a mucho menor costo.

Ventajas del método de muestreo:

- ✓ No requiere la observación continua del analista durante largos periodos.
- ✓ Los tiempos de trabajo de oficina disminuyen.
- ✓ El total de horas-trabajo dedicadas por el analista, en general, son menos.
- ✓ El operario no está sujeto a largos periodos cronometrados.
- ✓ Un solo analista puede estudiar con facilidad las operaciones por brigadas.

Desventajas del muestreo:

Siempre está presente el error de muestreo producto de la variabilidad de los elementos del universo, existen diferencias entre las medidas muéstrales y los parámetros poblacionales llamada; Error de muestreo. La Inferencia estadística permite medir el error de muestreo.

- **Teoría de Muestreo del Trabajo**

La teoría de muestreo del trabajo se basa en la Ley Fundamental de Probabilidad; en un momento dado, un evento puede estar presente o ausente. Los estadísticos han derivado las siguientes expresiones para mostrar la probabilidad de x ocurrencias de un evento en n observaciones:

Donde:

p = Probabilidad de una sola ocurrencia.

$q = (1 - p)$ = probabilidad de una ausencia de ocurrencia.

n = número de observaciones.

Si esta expresión, , se expande de acuerdo con el Teorema del Binomio, el primer término dará la probabilidad de $x = 0$, el segundo término, la de $x = 1$ y así sucesivamente. La distribución de esta probabilidad se conoce como distribución binomial. Los estadísticos han demostrado que la media de esta distribución es igual a np, y quela varianza es npq. La desviación estándar es igual a la raíz cuadrada de la varianza.

A medida que "n" aumenta, la distribución binomial tiende a la distribución normal. Los estudios de muestreo de trabajo implican muestras de gran tamaño, por lo que la distribución normal es muy buena aproximación de la distribución binomial.

- **Planes de Estudio de Muestreo del Trabajo**

Antes de tomar las observaciones reales del estudio de muestreo del estudio de muestreo del trabajo debe realizarse una planeación detallada. Los planes inician con una estimación preliminar de las actividades sobre las que se buscan información. Si el analista no puede hacer una estimación razonable, deberá muestrear el área durante uno o dos días y usar esa información como base de sus estimaciones.

Una vez hechas las estimaciones preliminares, el analista puede determinar la exactitud deseada de los resultados. Esta se puede expresar como tolerancia o limite de error dentro del nivel de confianza establecido. Luego debe estimar el número de observaciones que tomará y determinar la frecuencia de estas observaciones. Por último diseñar la forma de muestreo del trabajo para el registro de datos, lo mismo que las gráficas de control que usará en el estudio.

- **Procedimiento Estadístico para Determinar El Tamaño de la Muestra:**

Usando el procedimiento estadístico desarrollado por Gosset y conocido como **t de Student**, es posible hacer estimaciones bastantes precisas a partir de los datos de las muestras. El procedimiento correcto para usar una t de student requiere que se planteen primero las hipótesis y estas son las que se someten a prueba.

La t de student es una prueba que ayuda a estimar los valores poblacionales a partir de los datos muéstrales. Esta ayuda a pronosticar la probabilidad de que dos promedios pertenezcan a una misma población (en el caso en que las diferencias no sean significativas) o que provengan de distintas poblaciones (en el caso que la diferencias de promedios sea significativas).

La distribución t es una distribución estimada a partir de datos muéstrales. Esta estimación es penalizada en función del tamaño de la muestra. Así mientras más pequeña es la muestra mayor es la pena. Por esto la distribución t requiere conocer los "grados de libertad". Conociendo los grados de libertad y la probabilidad es posible ver la Tabla de la t de student y encontrar el valor t crítico.

Pasos a Seguir

1. Definir el coeficiente de confianza (c).
2. Definir el intervalo de confianza (I).

3. Determinar la Desviación Estándar.

4. Determinar el intervalo de la muestra (Im).

5. Criterio de decisión.

   Si ⟹ Acepta

   ⟹ Rechaza

6. Nuevo tamaño de la muestra: (N`)

N = N` - n

- **Metodología**

Para toda investigación es de importancia fundamental que los hechos y relaciones que establece, los resultados obtenidos o nuevos conocimientos y tengan el grado máximo de exactitud y confiabilidad. Para ello planea una metodología o procedimiento ordenado que se sigue para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales está encaminado el significado de la investigación.

Científicamente la metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación. De ahí, que la metodología en la investigación nos presenta los métodos y técnicas para la investigación.

Es necesario tener en cuenta el tipo de investigación o de estudio que se va a realizar, ya que cada uno de estos tiene una estrategia diferente para

su tratamiento metodológico. Por ello, se debe indicar el tipo de investigación, si es una investigación, histórica, descriptivas o experimental. Si es un estudio causal, exploratorio o productivo.

Una población está determinada por sus características definitorias, por tanto, el conjunto de elementos que posea ésta característica se denomina población o universo. Población es la y totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Una vez recopilado los datos por los instrumentos diseñados para este fin es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico nos permitirán llegar a construcciones en relación con la hipótesis planteada.

El procesamiento de datos, antes dispendioso mediante métodos manuales, es hoy realizado por computadoras electrónicas las cuales han eliminado, por así decirlo, gran parte del trabajo matemático y estadístico que antes se realizaba.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

- **Tipo de Estudio**

Los estudios realizados en la empresa Global Autoparts c.a., pueden ser considerados del tipo:

a) ***No Experimental***, porque no se pudo observar como se realiza el proceso de almacenaje, es decir, en el momento en que se esta realizado el trabajo por los trabajadores de la empresa y de esta manera poder realizar un análisis de la situación real de la operación y de poder apreciar las fallas que se dan en el momento de realizar la misma para poder brindarles posibles soluciones a estas fallas. Solo se pudo conocer el proceso de manera ***Descriptiva*** por los mismos empleados que laboran en la empresa y con esto se pudo aplicar los distintos análisis de métodos. Conociendo la naturaleza actual de la operación que allí se realiza con la disposición de los productos que allí se almacenan y las distintas reas de la misma donde se realiza cada parte de la operación.

b) ***Exploratoria***, porque permitió analizar lo que realmente está pasando en las distintas áreas de operaciones de la empresa Global Autoparts, c.a. y las variables que están incidiendo en la eficiencia de la producción. Observando el ***Campo*** de estudio o trabajo (Almacenes). Y con estos datos se aplicaron métodos y técnicas que permitieron la recolección de datos de información directamente relacionada con el proceso.

c) ***Evaluativa***, ya que el objetivo de la investigación y del estudio es evaluar y juzgar el método actual de trabajo de la empresa, a fin de corregir las fallas presentadas. ***Aplicando*** o diseñando un nuevo modelo que permita lograr la eficiencia en el trabajo, obteniendo mejoras en sus operaciones.

- **Población y Muestra**

Primeramente se escogió global Autoparts, c.a. por contar con el permiso, autorización y apoyo del personal que elabora en la empresa, para la recolección de toda la información, con el fin de absorber la mayor cantidad de enfoques sobre la situación actual en el área de los almacenes, además *agradecemos toda la colaboración recibida.*

Fue elegido el proceso de almacenaje por ser la única operación que brinda la posibilidad de crear mejoras en su ejecución, además de que son notorias las deficiencias en esta área. Sin mencionar que con un buen almacenaje de los productos que estos distribuyen y venden se pueden lograr disminuciones en los tiempos de espera de los distintos clientes de la misma (Distribuidora y Tienda).

Para el análisis operacional se tomo en cuenta la forma en que se realiza las distintas operaciones en la empresa, además de los Tiempos de recorridos del los productos desde que se reciben hasta que se almacenan.

- **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la recolección de datos e información, se realizó

- ✓ **Entrevista**: Donde se entrevisto a el personal que labora en la empresa, obteniendo como resultado la información de las diferentes actividades que se ejecutan antes de realizar el almacenaje de los productos. Además se aplicó el interrogatorio para realizar el estudio de métodos utilizando la lista de preguntas sugeridas por la OIT, también se siguió el procedimiento para realizar este estudio con los enfoques primarios y secundarios que caracterizan el examen crítico. Con la aplicación de la entrevista se logró obtener información más precisa y detallada acerca del proceso y los pasos para realizar el almacenaje.

- ✓ **Observación directa:** De las áreas donde se realiza el trabajo, la cual fue la principal fuente de información acerca de las operaciones que se realizan actualmente en la empresa, donde se puede concretar acciones de corrección.

Instrumentos

Se requirió de los siguientes materiales:

1. Lápiz y papel, utilizados tanto en la observación y en las entrevistas debido a su facilidad de manejo y fácil acceso.
2. Cámara fotográfica, empleada para captar las imágenes del área de proceso.
3. Calculadora.
4. Cronómetro electrónico, para tomar las mediciones del tiempo
5. Cinta métrica, para realizar las mediciones de la planta física.
6. Computadora, Empleada en la trascripción del informe de investigación.

- **Procedimiento:**

  - ✓ Se seleccionó la empresa: Global Autoparts, c.a., debido a la disposición del personal en facilitar la información y mostrar el trabajo que allí se realiza.
  - ✓ Se realizaron varias visitas donde se analizó a detalle el proceso, así como el funcionamiento o trabajo que se realiza en cada área, y su ubicación.
  - ✓ Se realizaron las entrevistas al personal que labora en la empresa.
  - ✓ Se analizó el método actual de trabajo.
  - ✓ Se formulo el problema, considerando el área en la que se podría hacer el estudio.
  - ✓ Se realizó un seguimiento detallado a las actividades a las que son sometidos los productos (repuestos) adquiridos por la empresa.
  - ✓ Luego de haber obtenido toda esta información se descargó de forma clara, precisa y detallada en un diagrama de proceso, para así poder observar con mayor facilidad la situación de la empresa.
  - ✓ Se realizo la visita donde se llevo a cabo el proceso de entrevistas al personal de la empresa.
  - ✓ Luego de haber obtenido toda esta información mediante la técnica del interrogatorio, preguntas de la OIT y enfoques primarios se realizó el análisis, registrando así la situación actual de la empresa.
  - ✓ Para analizar el método de trabajo se realizó el análisis operacional, con el fin de generar ideas que permitan introducir una mejora al proceso.
  - ✓ Se propusieron mejoras en la distribución de los almacenes, en correspondencia con la sucesión de las actividades que se van a ejecutar.

- ✓ Se tomaron las medidas de los tiempos a través de la técnica del cronometraje. Para realizar el estudio de Tiempos.
- ✓ Se procedió a determinar si el tamaño de la muestra era aceptable.
- ✓ Con los resultados obtenidos se realizaron las respectivas conclusiones.
- ✓ Se sugirieron recomendaciones para mejorar los tiempos empleados por los operarios de la empresa.
- ✓ Se llenaron las distintas plantillas donde se recopilaba toda la información del muestreo del operario a la hora de atender a un cliente en la tienda.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

- **Características de la Empresa**

Esta empresa está conformada por las siguientes áreas:

- Área de la Distribuidora Mayorista.
  - ✓ Con un área total de 272 metros cuadrados.
  - ✓ Recepción.
  - ✓ 2 Oficinas.
  - ✓ 2 Baños.
  - ✓ Zona de Descarga.
  - ✓ Almacén Mayorista. Dividido en 2 áreas.
  - ✓ 6 Personas laborando en el sitio.

- Área de la Tienda de venta al de tal.
  - ✓ Con un área total de 64 metros cuadrados.
  - ✓ Tienda.
  - ✓ 1 Oficina.
  - ✓ Área de Caja.
  - ✓ Almacén.
  - ✓ 5 personas Laborando en el sitio.

- **Seguimiento**

El estudio se encuentra dirigido a proponer un modelo de distribución para la empresa Global Autoparts c.a., que permita lograr un mejor aprovechamiento del espacio físico en el área del almacén. Para esto enfocaremos el análisis en estudiar el seguimiento del material que se

distribuye por esta empresa. Ya que la falla más evidente que existe en la empresa es la mala utilización del espacio físico del área de almacén. Y sin lugar a dudas se puede asegurar que formulando una nueva alternativa de organización o distribución para el mismo se podrían lograr mejoras en muchos aspectos.

Como por ejemplo, la organización del material (Repuestos) que llega a la distribuidora en un menor tiempo, ahorrando tiempo de trabajo para el personal encargado de realizar esta labor, así como un mejor aprovechamiento del espacio físico de la empresa y para el caso de la tienda se logrará prestar un mejor servicio, mas rápido y eficiente, lo que definitivamente dejara al cliente satisfecho y la empresa habrá cumplido su objetivo principal el cual es brindar un servicio de calidad.

- **Descripción del método de trabajo Actual**

La sucesión de actividades para el almacenaje de repuestos en Global AutoParts, c.a es la siguiente:

Se descargan del camión las cajas que contienen los repuestos, los cuales vienen empaquetados cada uno por separado, se inspeccionan y registran en el sistema antes de almacenarlos.

Las cajas con los repuestos son descargadas del camión por los empleados y después con una carretilla de mano las traslada al banco de inspección donde se disponen a abrir las cajas y verificar si se recibió el repuesto solicitado y si se encuentra completo y en buen estado. Estos toman la nota de entrega, que trae cada caja con las características del contenido y la lleva al área de registro, donde se procede a ingresar el código de cada uno de los repuestos recibidos. Ya registrados todos los repuestos en el sistema vuelve a la mesa de inspección donde guarda cada repuesto

en su respectiva caja, estas son cerradas para luego almacenarlas en los estantes del depósito. Un grupo de los repuestos recibidos son destinados a ventas al mayor y otros a ventas al De Tal, por tanto, se almacenan en depósitos diferentes.

Luego de separar los repuestos en estos dos grupos, proceden a trasladar con una carretilla de mano los repuestos a sus respectivos depósitos, empezando por los repuestos de venta al mayor los cuales se disponen en el Almacén Mayorista separado en 2 áreas y por ultimo los repuestos de venta al De Tal se trasladan al Almacén de la Tienda..

Los depósitos están organizados con estantes los cuales no se encuentran identificados para facilitar al almacenista su búsqueda. Los repuestos son agrupados con los de su mismo tipo en cada nivel de los diferentes estantes. Así el almacenista cumple con el mismo proceso de almacenaje en ambos depósitos, este se basa en lo siguiente: el almacenista toma la caja verifica el código y el tipo de repuesto, se dispone a buscar el estante al cual corresponde el repuesto y por ultimo lo coloca en el estante.

- **Diagrama de Flujo de Proceso:**

Diagrama: Flujo de Proceso.

Proceso: Almacenamiento de Repuestos en Almacenes

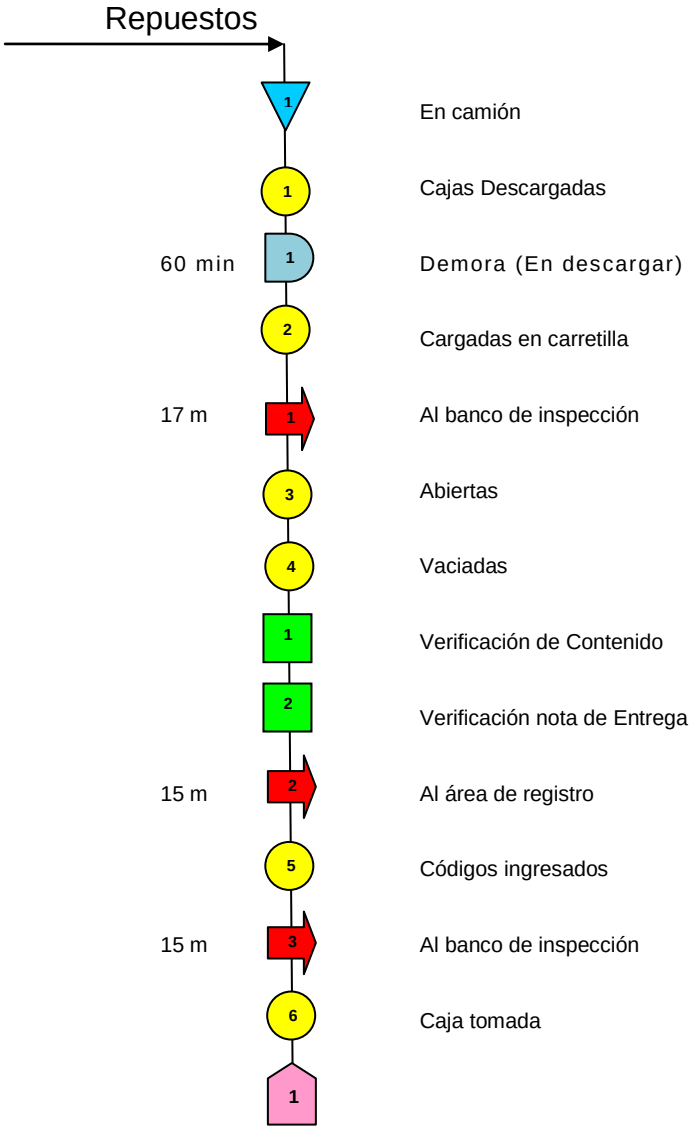
Inicio: Almacenamiento en Camión.

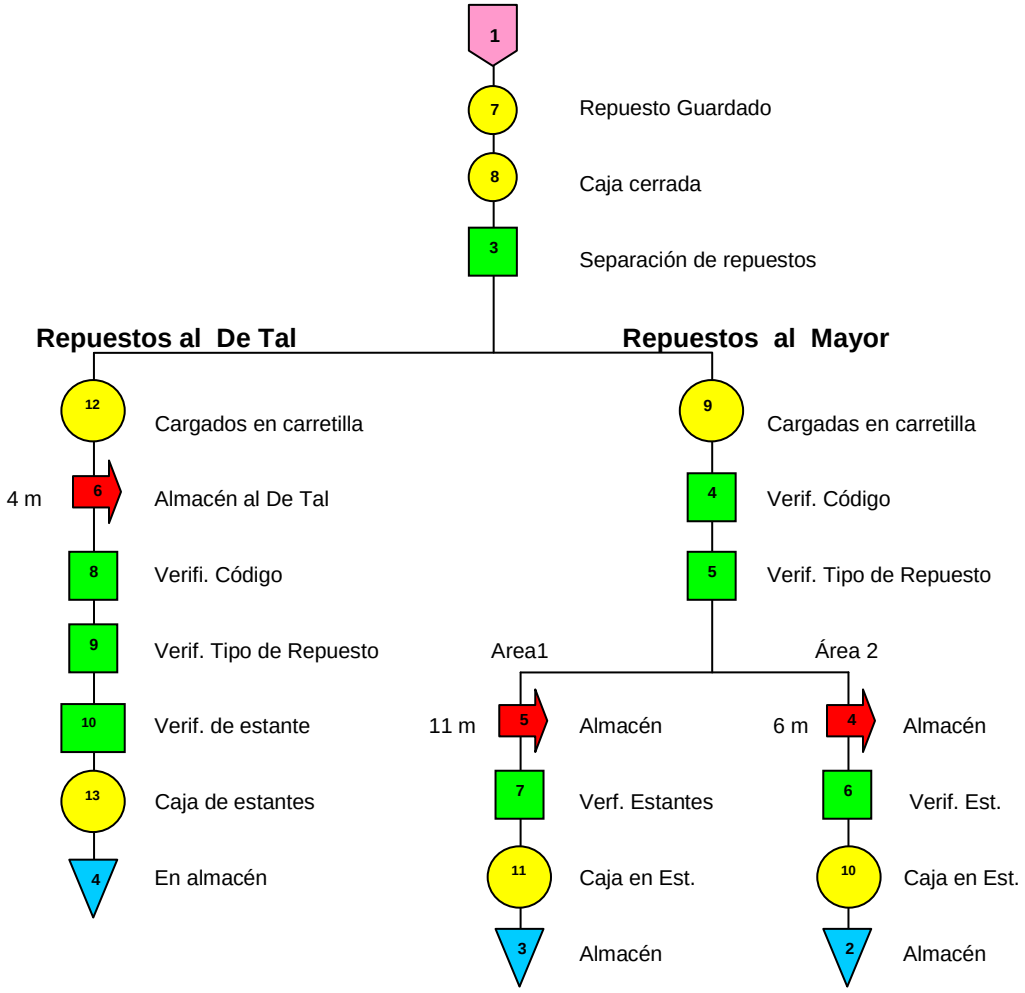
Fin: Almacenamiento en los Almacenes de **Distribuidora Global Autoparts**

Fecha: 10/06/09.

Método: Actual.

Seguimiento: Material.





Resumen:

= 4

= 13

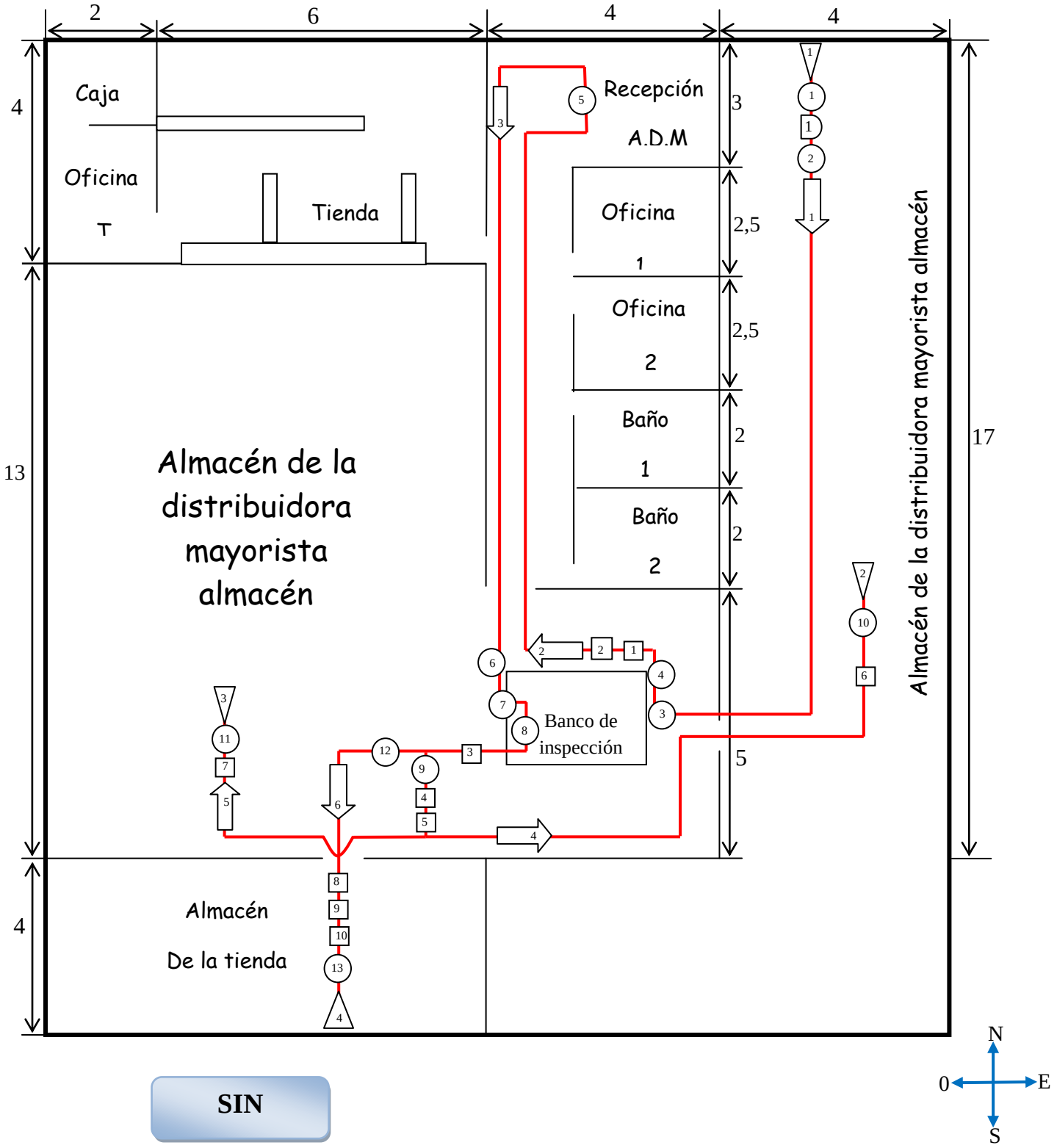
= 10

= 6 (17+15+15+6+11+4) m = 68 m *Medidas Aproximadas*

= 1 60 min = 60 min *Tiempo Aproximado*

Total 34

- **Diagrama de Flujo de Recorrido Actual:** Proceso a realizar previo al Almacenaje de los Productos (Repuestos).



SIN

- **Análisis General**

El diagrama de recorrido muestra algunos errores en la disposición de las áreas que podrían ser mejoradas y así al mismo tiempo, mejorar el proceso de almacenaje y el tiempo de atención al cliente.

Al observar detenidamente el diagrama se puede notar un recorrido muy largo hacia el área de registro el cual está a 14 metros de la banca de inspección, tal recorrido se repite para volver a la banca. Viendo esto, vienen las interrogativas « ¿Por qué se designo la oficina más lejana como área de registro? ¿Influye el tamaño de la oficina en esta decisión? » A estas preguntas no llegan respuestas con base que se impongan, ya que, a la primera no se le supo dar respuesta y para la segunda se tiene que el tamaño de la oficina no influye puesto que el proceso de registro es un proceso sencillo que no exige tanto espacio además, la diferencia de tamaño con las otras oficinas adyacentes no es tan notoria.

Otro detalle observado en el diagrama, orientado más a la calidad en la atención al cliente, es la lejanía que tienen el mostrador de Global Autoparts con el almacén de la tienda que se encuentra a aproximadamente 12 metros de distancia, este recorrido de ida y vuelta consume un tiempo que sumado a las demoras ya existentes para que el operador halle el repuesto hace que el tiempo de espera del cliente sea mayor del necesario. Viendo esta problemática surgen preguntas como: ¿Por qué el almacén de la tienda tiene esa ubicación? ¿Qué impediría cambiarla? A estas preguntas se dan respuestas vagas, sin peso, lo que permite dejar salir varias soluciones.

Luego de examinar los diferentes diagramas realizados, se pueden idear y sugerir mejoras al método actual aplicado por Global Autoparts. Son varias las sugerencias en las cuales se toma en cuenta la mejor disposición para los almacenes, la reducción de las demoras, la calidad en la atención al cliente y la economía en la aplicación de estas.

Las sugerencias para la aplicación de un nuevo método, son:

a) Trasladar el área de registro de forma tal que se encuentre más cerca a la banca de inspección, con este cambio se reducirían los tiempos de traslado.
b) Identificar los estantes de cada almacén para que el almacenista pueda localizar de manera más rápida los estantes a la hora de almacenar los repuestos y de igual manera para el operario que atiende al cliente. Los estantes se pueden identificar con letreros que muestren un rango de códigos, ya que, en estos almacenes se ordenan los repuestos tomando en cuenta sus códigos.
c) Trasladar el almacén de la tienda a un lugar más cercano al mostrador de Global Autoparts. Se sugiere tomar parte del ‘’Almacén mayorista 1’’, justo detrás de la tienda (mostrador), y hacer una conexión con esta a través de una puerta de manera tal que el operario no tenga tanta demora al trasladarse a buscar el repuesto. Esta modificación no incurriría tantos gastos y los beneficios serían a largo plazo.

CAPÍTULO VI

SITUACIÓN PROPUESTA

- **Análisis**

1. LISTA INDICATIVA DE PREGUNTAS UTILIZABLE AL APLICAR EL INTERROGATORIO PREVISTO EN EL ESTUDIO DE MÉTODOS

Nota: ***En Global Autoparts, c.a. no se compra un material para un proceso manufacturero, se compra un bien (producto ya terminado) para la venta.***

Operaciones

1. **¿Qué propósito tiene la operación?**

   La operación consiste en la adquisición de bienes (Repuestos), para luego almacenarlos y comenzar a cumplir la función de distribución de estos bienes a un número de clientes de la empresa.

2. **¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella? En caso afirmativo, ¿a qué se debe que sea necesario?**

   Si es necesario, pues la empresa tiene la obligación de distribuir los bienes (Repuestos) que obtiene de los distintos concesionarios a todos sus clientes (empresas de ventas de repuestos). Ya que ellos son los representantes de los distintos concesionarios de las marcas que representan en la zona.

3. **¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?**

   Si, actualmente en la empresa hay problemas con la distribución y organización de los almacenes y con una mejor distribución y organización se podría ahorrar tiempos en trayectos de recorridos. Pudiendo así disminuir el tiempo de demoras en preparar los bienes que se van a distribuir.

4. **¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿O se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?**

   Si la operación (Distribución de Repuestos) se realiza por igual para todos los clientes de la distribuidora.

5. **¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?**

   Si, el trabajo es repetitivo, siempre se realiza el mismo procedimiento para preparar los bienes que se van a distribuir a las distinta empresas clientes. Igual con el despacho de materiales que se venden en la tienda.

6. **Si se añadiera una operación, ¿se facilitaría la ejecución de otras?**

   No, en este caso las operaciones existentes son suficientes (son las mínimas necesarias), el problema se ve reflejado en las demoras que hay a la hora de preparar los pedidos que se van a entregar.

7. **¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?**

   Si, tal vez colocando un sistema en el área de almacén de la distribuidora para el registro de los bienes adquiridos y así se ahorraría tiempos en los desplazamientos que realiza el material (bienes) adquiridos.

Condiciones Exigidas por la Inspección

1. **¿Qué condiciones de inspección debe llenar esta operación?**

   El cumplimiento de la nota de entrega, que recibe la distribuidora del concesionario, especificando pieza, tipo, modelo cantidad, precio (total y por pieza). Así mismo con los bienes que recibe la tienda desde la distribuidora.

2. **¿Todos los interesados conocen esas condiciones?**

   Si. Es la norma primordial a la hora de recibir un cargamento de bienes (Repuestos).

3. **¿Qué condiciones se exigen en las operaciones anteriores y posteriores?**

   En la anteriores, que la nota de entrega concuerde con lo que se está recibiendo y en las posteriores, que todo haya quedado registrado en el sistema de la empresa ya sea en el área de la distribuidora o en el área de la tienda al De Tal.

4. **Si se modifican las condiciones exigidas a esta operación, ¿será más fácil de efectuar?**

   No, porque estas inspecciones y registros que se realizan tanto en la distribuidora como en la tienda al De Tal, son una especie de normas que se deben cumplir, para tener todos los papeles y permisos exigidos por los entes encargados de verificar el cumplimiento de la legalidad de todo esto.

5. **¿Son realmente necesarias las normas de tolerancia, variación, acabado y demás?**

   Si son necesarias, porque los bienes se deben entregar en perfecto estado un bien (repuesto) que no cumpla con la calidad requerida no se puede vender al público.

6. **¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?**

   Si, el compromiso es con todos los clientes por igual, ninguno es más importante que otro.

7. **¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?**

   Que venga golpeada, oxidada, maltratada y que haya sido usada. O que no cumpla con las mínimas normas de calidad requeridas para su uso.

Manipulación de Materiales

1. **¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?**

   No, lo tiempos en recorrer las distancias hasta los puestos donde se realizan las operaciones de inspección y registro no son tan largos comparados con el tiempo que se lleva en hacer la operación.

2. **¿Deberían utilizarse carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?**

   Generalmente el material que en la empresa se distribuye no es de medidas ni proporciones tan grandes que necesite del uso de carretillas eléctricas, ni elevadores, ni tampoco del uso de cintas ni de remolques. En la empresa se usa una carretilla de mano. En cuanto al transporte de materiales de la Tienda al De Tal tampoco requiere de ninguno de estos equipos ya que pueden ser transportados por el vendedor con sus propias manos.

3. **¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?**

   En la empresa se usa una carretilla de mano para recorrer las distancias que hay desde la zona de descarga hasta el banco de inspección, registró y luego al área de almacén. Y en cuanto a la manipulación del material no se necesita ningún tipo de herramental especial para manipular el material.

4. **¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?**

   Los bienes que recibe la empresa se colocan primeramente en la zona de descarga y después de un proceso llegan a almacén. Posteriormente cuando estos van a distribuirse a los clientes se colocan después de un proceso (registro y embalaje) en la zona de descarga que es la misma de carga para ser entregados en las

distintas empresas. En cuanto a los bienes que recibe la tienda al de tal los recibe por una entrada que va del área de la distribuidora mayorista y los despacha por la tienda.

5. **¿Es posible aproximar entre ellos los puntos donde se efectúan las sucesivas fases de la operación y resolver el problema de la manipulación aprovechando la fuerza de gravedad?**

   Si. Es una opción muy factible sobre todo a la hora de trasladar los bienes desde la zona de descarga hasta el área de inspección y revisión y luego al área de almacén. En cuanto a la tienda al de tal sería conveniente aproximar el almacén de la tienda un poco mas cerca de la tienda, para no recorrer tanto trayecto.

6. **¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?**

   Bueno en lo que se refiere al área del banco e inspección sí, pero de allí hasta llegar al área de registro y al área del almacén sus respectivos estantes es imposible.

7. **¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?**

   El despacho desde el almacén de la distribuidora se realiza desde un punto central pero se realiza con una carretilla a mano, y cuando el despacho se realiza desde la tienda se realiza por el vendedor con sus manos desde el almacén de la tienda que no se encuentra en un lugar céntrico.

8. **¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?**

   De hecho así se realiza, cada empleado está a cargo del trabajo que realiza, no hay un supervisor que supervise lo que cada uno realiza.

9. **¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?**

   Si es una opción factible. A la hora de realizar los traslados.

10. **¿Está el almacén en un lugar cómodo?**

    El almacén de la Distribuidora se encuentra en un lugar cómodo. Aunque necesita una mejor distribución del espacio para un mejor aprovechamiento. Y lo que se refiere al almacén de la atienda al de tal se encuentra en un lugar poco cómodo con respecto a la tienda.

11. **¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?**

    El lugar de carga y descarga es el mismo. Y no está en un punto céntrico con respecto a los almacenes, pero si existen rutas factibles y cómodas para llegar a ellos.

12. **¿Es fácil despachar las piezas a medida que se acaban?**

    Si, tanto la distribuidora mayorista como la tienda cuenta con un sistema que los mantiene informados de la cantidad de bienes (repuestos) que tienen en los almacenes.

13. **¿La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?**

    A la empresa no llega materia prima sino un producto ya terminado. Y si sería factible que el área de inspección estuviera mas cera de la zona de descarga.

14. **¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?**

    Si sería muy factible que en la zona de inspección se pudiera hacer de una vez el registro de los bienes que se están recibiendo.

15. **¿Se ahorrarían demoras si hubiera señales (luces. timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?**

    La empresa cuenta con un sistema que se encarga de llevar los totales de materiales que hay en almacén y este mismo se encarga de informales cuando ya no hay bienes en almacén.

16. **¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?**

    Definitivamente es necesario. Porque la distribución que hay actualmente no es la ideal.

Análisis del Proceso

1. **¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?**

   La operación que se analiza es el almacenaje de los bienes que se adquieren y no se puede combinar con otra ni mucho menos eliminarse.

2. **¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones?**

   Ya la operación se encuentra descompuesta en varias operaciones. Inspección, Registro y Almacenaje.

3. **¿Podría algún elemento efectuarse con mejor resultado como operación aparte?**

   Como las operaciones ya están separadas los mejores resultados se obtendrían mejorando la organización de los espacios y ahorrando tiempos de traslados.

4. **¿La sucesión de operaciones es la mejor posible? ¿O mejoraría si se le modificara el orden?**

   La sucesión de actividades es la adecuada.

5. **¿Podría efectuarse la misma operación en otro departamento para evitar los costos de manipulación?**

   Si la operación de registro podría efectuarse en el área de inspección por el mismo personal que inspecciona.

6. **Si se modificara la operación, ¿qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?**

   Sobre las demás operaciones ningún cambio. Pero si mejoraría los tiempos de traslados y los tiempos a la hora de cumplir con los pedidos que realiza la distribuidora. Y la reducción del tiempo de espera del cliente en la tienda al de tal.

Materiales

1. **¿El material que se utiliza es realmente adecuado?**

   En este caso, Global Autoparts, c.a. distribuye repuestos 100% originales de las marcas de las cuales son representantes.

2. **¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?**

   No, Global Autoparts, c.a son distribuidores confiables y reconocidos por la marca TOYOTA. Se caracterizan por su distribución de repuestos Originales.

3. **¿El material se compra ya acondicionado para el uso?**

   Si, los bienes adquiridos por la distribuidora se compran directo para ser vendidos (distribuidos) a los distintos clientes de la tienda.

4. **¿El material es entregado suficientemente limpio?**

   Si, los repuestos son entregados por las concesionarias en perfecto estado.

5. **¿El proveedor de material lo somete a operaciones que no son necesarias para el proceso estudiado?**

   En global Autoparts, c.a. no tenemos información de los procesos a los que son sometidos cada uno de los bienes que se adquieren para su respectiva fabricación.

6. **¿El material es entregado sin bordes filosos ni rebabas?**

   Si, la calidad de los repuestos entregados por los distintos concesionarios es confiable. Son repuestos 100% originales y certificados por la marca.

7. **¿Se altera el material con el almacenamiento?**

   No, las propiedades de los distintos bienes que se adquieren no se alteran con su almacenamiento. Además actualmente no se almacenan los bienes durante mucho tiempo, pues solo se adquieren solo los bienes requeridos para cumplir los distintos pedidos de cada uno de los clientes de la distribuidora.

Organización del Trabajo

1. **¿Cómo se atribuye la tarea al operario?**

   Existen tareas específicas que son realizadas por las personas encargadas de la parte administrativa, y en cuanto a las labores de operación, ventas y almacenajes son realizadas por todos los demás trabajadores por igual. Todos se encargan de todo.

2. **¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?**

   No, hay ocasiones que no hay mucho trabajo que hacer. Los trabajos mas fuertes se ven cuando se recibe la mercancía y hay que revisarla, registrarla y almacenarla y luego cuando se deben de preparar los envíos de las mercancías a los distintos clientes.

3. **¿Cómo se dan las instrucciones al operario?**

   No, hay un supervisor que se encargue de distribuir los trabajos, dar instrucciones ni de revisar el cumplimiento de la misma. Sino que cada trabajador por los años que tienen trabajando en la empresa ya saben los que tienen que hacer.

4. **¿Cómo se consiguen los materiales?**

   Los bienes se obtiene a través de los distintos concesionarios de las marcas de automóviles, la empresa hace una solicitud a este para ser representante de su marca en la zona y cumplimiento con una serie de requisitos que estas les exigen se procede a darle la autorización a la distribuidora y ellos se encargan de enviarles los productos de las marcas originales.

5. **¿Hay control de la hora? En caso afirmativo, ¿cómo se verifican la hora de comienzo y de fin de la tarea?**

   No hay control de las horas de inicio y de fin de tareas.

6. **¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?**

   La ubicación de la distribuidora en la zona ha dado buenos resultados, se encuentra a la vista en una zona totalmente comercial. En cuanto a la distribución de los almacenes definitivamente puede mejorarse.

7. **¿Los materiales están bien situados?**

   Si, con respecto a la distribución actual de la empresa los bienes están bien organizados en estantes. Pero existen fallas en la distribución en general de los almacenes, es decir, los estantes están ubicados por todas partes y se tuvo que colocar estantes también en el area de descarga de la empresa.

8. **¿Existe un control preciso entre las piezas registradas y las pagadas?**

   Si, a través de un sistema por computadoras.

9. **¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?**

   No, no se lleva ningún tipo de registro del desempeño de los operarios ni del tiempo en ejecutar la operación de inspección, registro ni almacenajes.

10. **¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les dan suficientes explicaciones?**

    Si. Aunque la empresa cuenta con el mismo personal de cuando iniciaron con las empresa.

11. **¿Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿se averiguan las razones?**

    No. Porque no se lleva un registro del desempeño de los trabajadores.

Disposición del Lugar de Trabajo

1. **¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?**

   La disposición de los almacenes de la empresa no entorpece la operación de inspección, registro ni de almacenaje. Pero si existiera una mayor cercanía entre las operaciones seria lo ideal, para poder ahorrar tiempos en traslados.

2. **¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?**

   Si, los pasillo y los sitios de trabajos son bastantes amplios y se puede hacer las labores de mantenimiento con facilidad.

3. **¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?**

   Si, La labor que se realiza en la empresa no hay ningún tipo de operación que coloque en riesgo la salud de ningún operario.

4. **¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?**

   Si, el ambiente en la empresa es muy sano y existe buena relación entre todo el personal.

5. **¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?**

   Aunque se ha tenido toda la buena intensión en que el personal este cómodo, todavía existen muchos factores que se pueden mejorar.

6. **¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?**

   Si, pero muchas de las lámparas no se encuentran funcionando.

7. **¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus efectos personales?**

   No.

Herramientas y Equipo

1. **¿El equipo de madera está en buen estado y los bancos no tienen astillas levantadas?**

   Si, el equipo de madera (mesas, sillas, etc.) esta en buen estado.

2. **¿Se reducida la fatiga con un banco o pupitre especial que evitara la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse?**

   Si, seria más cómodo trabajar sentado cuando se esta inspeccionando el producto que se recibe igual cuando se esta preparando para distribuirlo en la zona.

Condiciones de Trabajo

1. **¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?**

   No, existen muchas lámparas dañadas.

2. **¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?**

   Si, no hay resplandor que pueda causar molestias.

3. **¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?**

   El clima de la ciudad, a ciertas horas es muy caluroso. Si seria bueno que halla más ventilación o extractores que saquen el vapor que se acumula en los almacenes.

4. **¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?**

   Los almacenes son espacios abiertos muy grandes seria muy costoso colocar un equipo de aire acondicionado y considerando que no siempre se encuentran los trabajadores en el almacén, no seria rentable.

5. **¿Se pueden reducir los niveles de ruido?**

   No existe un ruido en la labor que se realiza en la empresa que pueda afectar a los trabajadores.

6. **¿Se puede proporcionar una silla?**

   Si, y seria ideal crear una zona para que los trabajadores puedan estar en su tiempo de descanso.

7. **¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?**

   No, hay un solo filtro y se encuentra en la parte del área administrativa de la distribuidora.

8. **¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?**

   Bueno podría decirse que si, aunque notamos que no habían extintores de emergencia ni salidas de emergencias alternas a las entradas principales.

9. **¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?**

   Si es seguro, cumple con esas características.

10. **¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?**

    No se da ningún tipo de charlas de prevención de accidentes.

11. **¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?**

    No, utilizan su ropa de diario.

12. **¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?**

    Si. Todo se encuentra muy limpio y colocado en su sitio.

13. **¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?**

    No se realizan operaciones peligrosas ni de alto riesgo para el personal.

Enriquecimiento de la Tarea de Cada Puesto

1. **¿Es la tarea aburrida o monótona?**

   No es aburrida, porque hay que estar muy al pendiente de todo lo que se recibe y lo que se registra. Pero la actividad como tal es muy repetitiva.

2. **¿Puede hacerse la operación más interesante?**

   No vemos como hacerla mas interesante.

3. **¿Cuál es el tiempo del ciclo?**

   No se lleva control de ninguno de los tiempos en realizar las operaciones.

4. **¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?**

   De hecho así se realiza, ya que no hay nadie que se encargue de supervisar las labores que allí se realizan.

5. **¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?**

   Así se realiza hasta los momentos.

6. **¿Es posible y deseable el horario flexible?**

   En la empresa se trabaja en horarios de oficina. En un una jornada de trabajo normal 8hrs diarias.

7. **¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?**

   No hay control ni registro del rendimiento de los trabajadores.

8. TECNICA DEL INTERROGATORIO (Examen Critico)

Preguntas Preliminares: Primera Fase

Propósito

¿Qué se hace?

Se compra un producto terminado (Repuesto) para ser distribuido en una ruta comercial (diferentes clientes).

¿Por qué se hace?

Para prestar o brindar un servicio y obtener un beneficio económico.

¿Qué otra cosa podría hacerse?

Aparte de la distribución y la venta de productos que se realiza en la tienda al De Tal, podría brindarse un auto servicio donde ellos con un personal calificado se encargarían de cambiar los repuestos.

¿Qué debería hacerse?

Mejorar cada día su servicio de atención al público, lo que es su objetivo principal.

Lugar

¿Dónde se hace?

La operación se realiza a lo largo de todo el espacio físico de la distribuidora, pues se recibe la mercancía en la zona de descarga, se verifica en el almacén en el área de inspección y se registra en el área administrativa para luego proceder almacenarlos.

¿Por que se hace allí?

Porque fue la forma práctica que se hallo en el momento en que diseño el método de trabajo actual.

¿En que otro lugar podría hacerse?

Podría en el mismo almacén en el área de inspección realizarse el registro del producto recibido.

¿Dónde debería hacerse?

En un lugar más cercano al almacén.

Sucesión

¿Cuándo se hace?

Una vez que llega la mercancía a la distribuidora.

¿Por qué se hace entonces?

Porque sino, no funcionaria de manera adecuada la distribución de los productos.

¿Cuándo podría hacerse?

Solo se puede hacer en el momento en que se recibe la mercancía.

¿Cuándo debería hacerse?

En el momento en que se recibe la mercancía.

Persona

¿Quién la hace?

Los mismos trabajadores o empleados que se encuentran en la empresa.

¿Por qué lo hace esa persona?

No existe un personal fijo encargado del departamento o área de almacén.

¿Qué otra persona podría hacerlo?

Cualquier empleado que este desocupado.

¿Quién debería hacerlo?

Un personal capacitado en el área de almacenaje de este tipo de productos.

Medios

¿Cómo se hace?

Utilizan carretillas de mano para transportar los productos y realizan la operación de almacenaje con sus propias manos.

¿Por qué se hace de ese modo?

No se necesita un medio de transporte tan grande, ya que los materiales no son de grandes proporciones. Ni tampoco existen espacios de traslados tan amplios paraqué se displacen un montacargas.

¿De que otro modo podría hacerse?

Cargando las cajas con las manos.

¿Cómo debería hacerse?

El proceso para realizar los traslados no requiere un equipo de transporte tan sofisticado, puede realizarse fácilmente con el uso de una carretilla de mano y con las manos.

9. ANÁLISIS OPERACIONAL

Los diez enfoques primarios del análisis de la operación

1. **Propósito de la operación.**

   La operación se basa en descargar los productos adquiridos (Repuestos), luego llevarlos al área de inspección para verificar que su contenido concuerde con lo escrito en la nota de entrega, después llevarlos al área administrativa para registrarlo en el sistema de la empresa y proceder almacenarlos.

   Después se empieza a preparar y embalar los productos para cumplir con los pedidos de los distintos cliente que surten en la zona, incluyendo la Tienda de al De Tal de la empresa.

2. **Diseño de la pieza.**

   No existe ningún diseño porque la empresa no se encarga de producir ningún producto (repuestos automovilísticos).

3. **Tolerancias y especificaciones.**

   El cumplimiento de las especificaciones en el proceso que realiza la empresa es de vital importancia para poder llevar el control de los registros y requerimientos de los entes que supervisan el trabajo de la distribuidora. Además a la hora de vender o distribuir un producto, esté tiene que cumplir con todas las especificaciones que fueron establecidas en los pedidos realizados por los distintos clientes.

4. **Material.**

   La empresa no compra una materia prima para fabricar ningún tipo de repuesto, sino que compra productos ya terminados para su posterior comercialización.

5. **Análisis de Proceso.**

No existe un proceso de manufactura que se pueda estudiar en esta empresa, sino que hay un proceso de operaciones que seguir para realizar el almacenaje de un producto (repuesto) ya terminado adquirido por la empresa. Estas operaciones son: Descarga, inspección, registro y almacenaje.

6. **Preparación y herramental.**

No aplica en este caso, pues no hay una preparación de un equipo especial, ni se utilizan ningún tipo de herramientas, porque no hay un proceso de manufactura que cumplir.

Lo más aproximado, a una preparación de algún equipo se realiza en el área de registro (carga de especificaciones del material y actualización del sistema). Donde existe un registro computacional de la cantidad de productos (repuestos) que hay en el almacén.

7. **Condiciones de trabajo**

Las condiciones de trabajen el área de almacén son las siguientes:

- ✓ Mala iluminación: hay muchas lámparas dañadas casi en un 40%.
- ✓ Temperatura: Esta no es la más recomendada para realizar la operación (almacenaje) de una manera más cómoda.
- ✓ Ventilación: no existe un sistema adecuado de ventilación ni de extracción de calor. Lo cual hace que la temperatura a horas específicas sea intolerable para los trabajadores.
- ✓ Equipo de protección para el personal: no hay un uniforme de trabajo especial para los trabajadores, no hay suficientes extintores de incendios y no hay salidas de emergencias alternas a las entradas principales.

8. **Manejo de materiales.**

No hay un proceso de manufactura realizado por la empresa.

En este caso solo se podría evaluar la correcta manipulación de los productos (repuestos) que adquiere la empresa y mejorar los procedimientos de transportes de estos a lo largo de la empresa. Los repuestos se transportan manualmente por los operadores recorriendo largos trayectos de un área a otra, no se ven problemas de congestión ni demasiadas operaciones de carga y descarga. Las operaciones existentes son estrictamente las necesarias.

9. **Distribución del equipo en la planta**

Aunque la distribución actual del espacio físico del área de almacén no es la mejor, existen las zonas específicas para realizar cada operación sin entorpecer la labor de la que la precede. Además se cuenta con espacios cómodos para trasladar los productos (repuestos) a lo largo de todas las áreas que se tienen que recorrer.

En cuanto a la zona de carga y descarga, aunque no se encuentran en un área céntrica con respecto a los almacenes, no crea ningún tipo de inconveniente más que en los tiempos de traslados en recorrer las distancias hasta el área de inspección. Por lo que se recomienda realizar una nueva distribución que mejore estas deficiencias.

10. **Principio de la Economía de Movimientos.**

Este principio no se tomo en cuenta a la hora de realizar el método de trabajo actual, para cumplir con la operación de la empresa. Es por esto que se debe idear un nuevo método de trabajo que permita cumplir con este principio.

- **Método Propuesto**

El proceso que se propone está basado en una características fundamental, mejorar el proceso de una manera significativa utilizando o invirtiendo la menor cantidad de recursos, esto previo acuerdo con los dueños de la Global Autoparts, c.a. Es por esto que plantearemos un modelo que cumpla con este requisito y un segundo modelo que aunque requiere de una mayor inversión generaría un desarrollo del proceso de una manera más cómoda y efectiva.

Modelo 1:

Este primer modelo consiste en lo siguiente, el cambio de la oficina número 2, el cual es una oficina encargada de asuntos administrativos por la oficina que se encarga del registro o recepción del pedido que recibe la distribuidora. Con el fin de crear una ventanilla en esta oficina, que se comunique con la zona donde se realiza la descarga de los camiones. Después trasladar el banco de inspección lo más cerca posible de la zona de descarga y de la oficina número 2, ahora oficina de registro aproximadamente uno 6 mts desde del portón de la zona de descarga. Con la finalidad de reducir los traslados de los productos que se adquieren, pues después que el camión este descargado completamente se trasladaría una distancia más corta hasta el área de inspección y después de haber sido inspeccionada la nota de entrega, está se pase a través de la ventanilla para que se proceda al registro en el sistema de la empresa y de allí se proceda a realizar el almacenaje.

Además se debe trasladar el almacén de la tienda lo más cerca posible de la misma, para disminuir los recorridos a la hora de buscar algún producto que se haya vendido, para esto es necesario mover los estantes del almacén mayorista que se encuentran en la parte de atrás de la tienda y colocar allí el almacén de la tienda que ocupa un espacio de 32 metros cuadrados y

colocando una puerta para crear un acceso directo desde la tienda hasta la nueva ubicación del almacén de la tienda, todas estas modificaciones se haría en el área 1 del almacén mayorista. El espacio que se desocuparía en lo que era antiguamente el almacén de la tienda se usaría como un deposito privado del propietario de la tienda y con esto se liberaría todo el espacio del almacén mayorista que se usa para almacenar todos estas partes de piezas de lanchas, cauchos, carrocerías, etc. Este nuevo espacio libre que se desocupo servirá para organizar los estantes que fueron desplazados para mudar el almacén de la tienda.

Modelo 2:

Este modelo representa un poco mas de practicidad y comodidad en lo que es la distribución de la empresa aunque requiere de un poco mas de inversión, Se propone en este caso hacer los mismos cambios efectuados en el modelo anterior con respecto al almacén de la tienda y a la ocupación de ese espacio como deposito personal, lo distinto sería, que en este modelo se dejaría el banco de inspección en el mismo sitio donde se encuentra actualmente y se crearía una nueva oficina de registro en el área del almacén mayorista que estaba ocupada por las partes de piezas de lanchas, cauchos, carrocerías, etc. De mas esta aclarar que en la creación de esta oficina esta se debe de acondicionar para que se pueda trabajar allí, colocando un sistema de aire acondicionado e iluminación especial para este espacio preferiblemente cerrado porque representaría una mayor inversión colocar un sistema de aire que se encargue de trabajar para todo este almacén.

- **Diagrama de Flujo de Proceso (*Modelo 1*):**

Diagrama: Flujo de Proceso.

Proceso: Almacenamiento de Repuestos en Almacenes

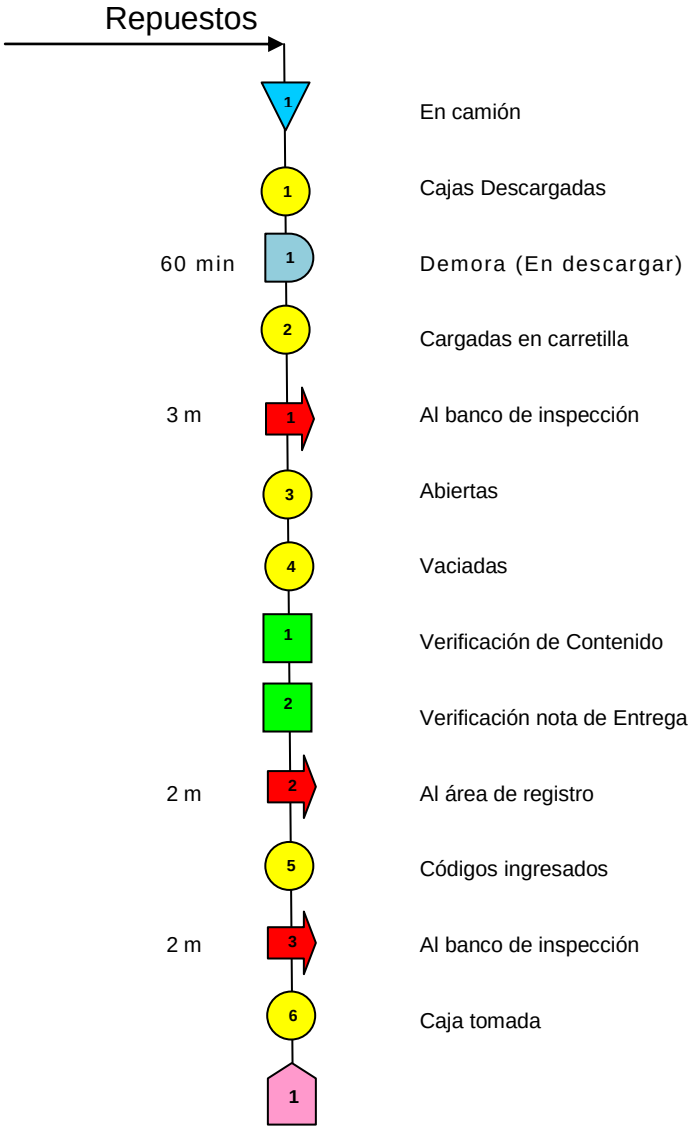
Inicio: Almacenamiento en Camión.

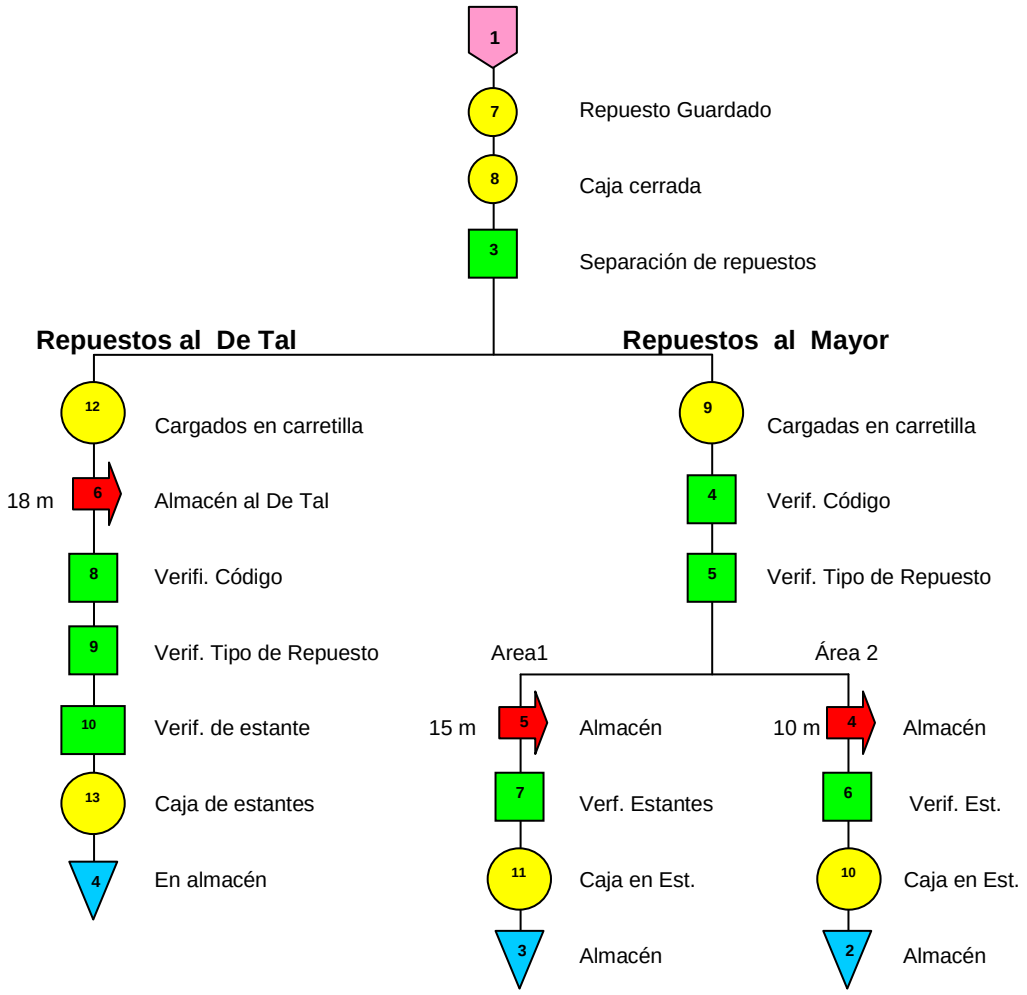
Fin: Almacenamiento en los Almacenes de **Distribuidora Global Autoparts**

Fecha: 10/07/09.

Método: Propuesto.

Seguimiento: Material.





Resumen:

= 4

= 13

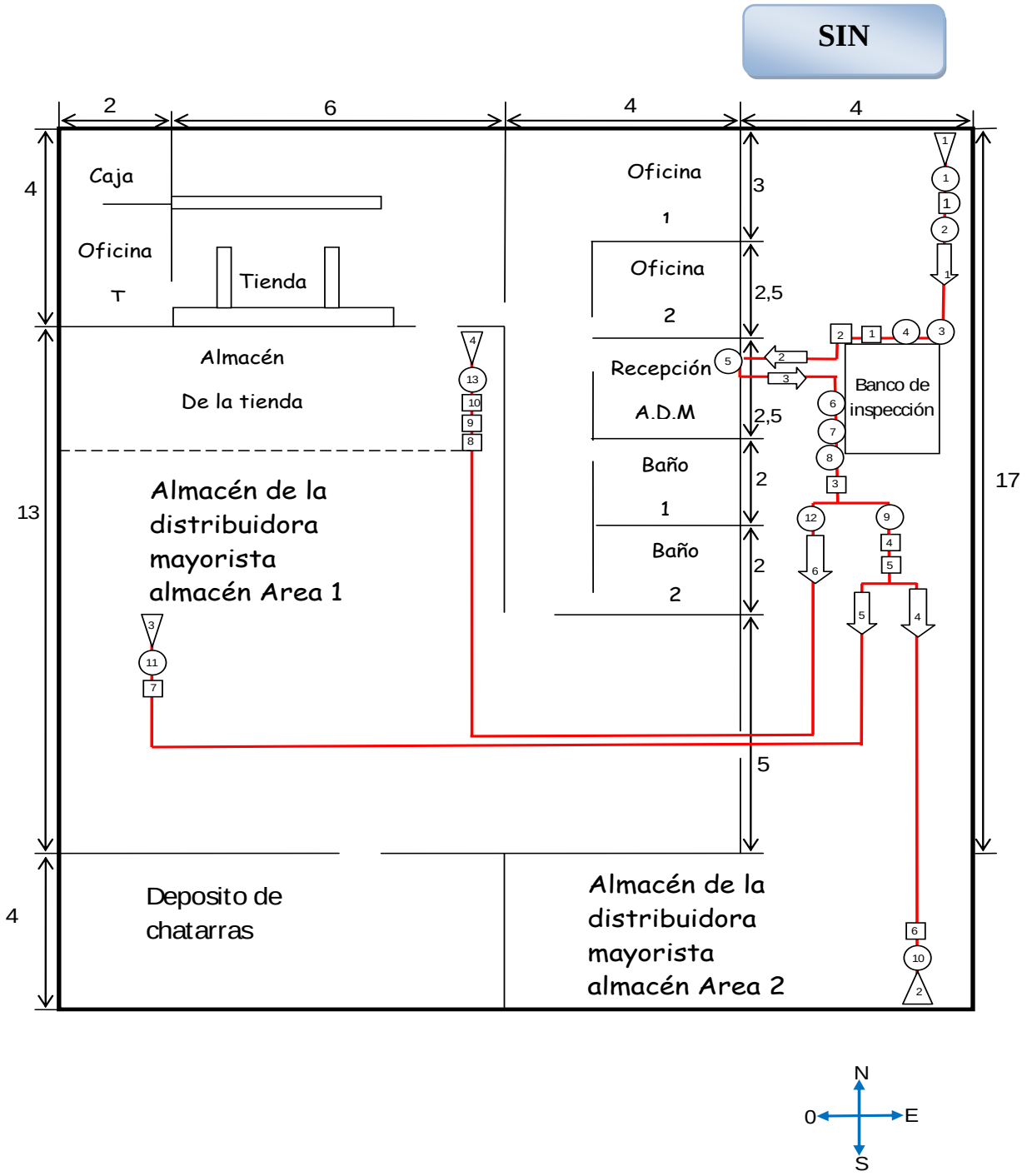
= 10

= 6 (3+2+2+10+15+18) m = 50 m *Medidas Aproximadas*

= 1 60 min = 60 min *Tiempo Aproximado*

Total 34

- **Diagrama de Flujo de Recorrido Propuesto:** Proceso a realizar previo al Almacenaje de los Productos (Repuestos).



- **Análisis General**

Estos diagramas representan el modelo propuesto que cumple con las exigencias de la empresa, se debe de tener en cuenta que este no se diseño con la finalidad de reducir operaciones, ya que las operaciones con las que se contaban son las mínimas necesarias para cumplir con este proceso de almacenaje. Este modelo se basa en la fijación de una nueva ruta para el traslado de esté producto con la cual se puedan reducir los traslados empleados para cumplir con esta operación así como reducir los tiempos en realizar las mismas.

Con este modelo se logró un ahorro significativo en el recorrido que se hacia anteriormente hasta el área de registro desde el área de inspección que era antes de 30 metros (en un ir y venir) se logró reducir a un recorrido de tan solo 7 metros. Sin embargo se observa un aumento en los recorridos realizados desde el banco de inspección hasta los distintos almacenes que representa un recorrido de dos veces la distancia que se recorría anteriormente, es decir, antes los recorridos a los distintos almacenes era de 21 metros y ahora es de 43 metros.

Con todo este análisis y este estudio podemos afirmar que aun con la desventaja mencionada anteriormente aun existe un ahorro total en los traslados, es decir, si hay una reducción en los traslados totales que se realizan para completar toda la operación de almacenaje. Los valores obtenidos fueron los Siguientes: Antes se recorrían 68 metros, Ahora se redujo a tan solo 50 metros.

CAPÍTULO VII

ESTUDIO DE TIEMPOS

En esta parte se realizará un estudio de tiempos de los distintos traslados que realizan los productos adquiridos por Distribuidora Global Autoparts c.a., hasta que se realiza la operación de almacenaje Para esto se analizó cada una de las etapas que intervienen en este proceso, esto con el propósito de estandarizar las operaciones que forma parte del proceso de Almacenaje.

Con la ayuda del personal que labora en la empresa se pudo obtener los distintos tiempos en realizar los traslados a las diferentes actividades involucradas en el proceso.

Teniendo en cuenta que cada una de estas muestras representa el total de los tiempos de traslados en realizar los ciclos completos de todas las operaciones previas al proceso de almacenaje. Es decir estos tiempos incluyen las siguientes operaciones:

Después que los productos se encuentran descargados del camión se procede de la siguiente manera

- ✓ E-1: Se carga la carretilla de mano con el material que se va llevar a inspeccionar.
- ✓ E-2: Se inspecciona, verificando la nota de entrega con el contenido de las cajas.
- ✓ E-3: Luego se lleva esta nota de entrega al área de registro de la empresa y se registra.
- ✓ E-4: se traslada al banco de inspección al cierre de caja.
- ✓ E-5: Se traslada al área del Almacén Mayorista 1.

El tiempo en realizar el almacenaje no se contabiliza por las diferentes variaciones en las especificaciones de los productos a almacenar y en la cantidad de estos. Lo cual varia con cada pedido que se realiza a los diferentes concesionarios.

Nota: El estudio de tiempo que se está realizando para este proyecto es el proceso de Almacenaje de los productos que adquiere la distribuidora mayorista y de sus operaciones previas a este almacenaje. No se está estudiando el tiempo que tarda la distribuidora en preparar los pedidos para comenzar a distribuirlos a sus distintos clientes, incluyendo la tienda de la empresa.

- **Tamaño de la Muestra**

Coeficiente de Confianza:

C = 90% → 0,9

Tiempo de Ciclo:

Tc = t(c,v)

$C = 1 - \alpha$

$0,9 = 1 - \alpha \rightarrow \alpha = 0,1$

$v = n-1 \rightarrow v = 10 - 1 = 9$

Tc = t (0.1,9) = 1,383 valor tabla

Estudio de Tiempos Ciclo Breve		
DEPTO: ALMACEN	SECCION:	Estudio núm: 1
Operación: Almacenaje Prod.	Est. Met.:	Hoja núm: 1 de 1
Instalación/Maquina:	Núm:	Termino:
Herramientas y Calibradores:		Comienzo:
Producto/Pieza:		Tiempo Transc.:
Núm:		Operario: Anonimo
Plano núm:		Ficha:
Material:		Observado por: Personal Empresa
Calidad:		Fecha: 03/08/09
Condiciones de Trabajo:		Comprobado: Ing. Iván Turmero

Element		Tiempo Observados (Ciclos)										$\sum T$	$\bar{T}(s)$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
E-1	T	2,15	2,16	2,19	2,17	2,16	2,15	2,19	2,18	2,16	2,15	21,66	2,166
	L	2,15	2,16	2,19	2,17	2,16	2,15	2,19	2,18	2,16	2,15		
E-2	T	5,02	4,30	4,42	4,25	5,03	4,23	4,31	4,25	4,20	4,23	44,24	4,424
	L	7,17	6,46	6,61	6,42	7,19	6,38	6,5	6,41	6,36	6,38		
E-3	T	5,19	5,32	5,02	4,30	4,27	4,43	5,10	5,07	4,30	5,23	48,23	4,823
	L	10,21	9,62	9,44	8,55	9,3	8,66	9,41	9,32	8,5	9,46		
E-4	T	3,10	3,15	3,15	3,20	3,20	3,21	3,17	3,20	3,21	3,32	31,91	3,191
	L	8,29	8,47	8,17	7,5	4,47	7,64	8,27	8,27	7,51	8,55		
E-5	T	1,41	1,38	1,50	1,42	1,37	1,45	1,51	1,50	1,47	1,35	14,36	1,436
	L	4,51	4,53	4,65	4,62	4,57	4,66	4,68	4,7	4,68	4,65		
Totales													16,04

Tc = 1,383 valor tabla

Intervalo de Confianza:

I = $\overline{X}$ ± ——

I = 16, 04 ± ————

I = 16, 04 ± 0, 02944

I1= 16, 01056

I2= 16, 06944

I = I2 - I1

I = 16,06944 – 16,01056

I = 0,05888

Cálculo de la Desviación Estándar de la Muestra:

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \sum T^2/n}{n-1}}$$

S = ——————
——————

S = 0.06733 min

Cálculo del Tiempo Promedio SELECCIONADO (TPS):

$$TPS = \frac{\sum Ti}{n} = 16{,}04$$

TPS = 16,04 min.

Cálculo del Intervalo de la Muestra:

$$\text{Im} = \frac{2 \times Tc \times S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Im} = \frac{2 \times 1{,}383 \times 0{,}06733}{\sqrt{10}}$$

Im = 0,05889 min.

Criterio de Decisión:

$$\text{Si} \begin{cases} \text{Im} \leq \text{I acepta} \\ \\ \text{Im} > \text{I rechaza} \end{cases}$$

0,05889 < 0,05888 $\Rightarrow$ se rechaza el tamaño de la muestra, por lo que es necesario realizar un re cálculo para determinar cuantas observaciones adicionales son necesaria para así tener un poco mas de exactitud.

Re cálculo de N:

——— = ——————— = 10,00428 ~ 11 muestras

Es necesaria una observación más. Deben calcularse las observaciones necesarias pero factores por factores de tiempo solo se dejara planteado y se estimara el trabajo con el tamaño de la muestra inicial.

CÁLCULO DEL FACTOR DE CALIFICACIÓN DEL OPERARIO:

Por medio del “Sistema Westinghouse” se obtuvieron los siguientes datos:

Habilidad: buena C1 = + 0,06

Se da esta calificación al operario debido a la destreza y buen ritmo que el mismo tiene para realizar la actividad.

Esfuerzo: bueno C1= + 0,05

El esfuerzo que se requiere para esta actividad es acto para el operario

Condiciones de trabajo: Aceptables E = - 0,03

Se evalúa de esta forma ya que el área de trabajo presenta temperaturas elevadas y falta de limpieza, las cuales afectan al operario.

Consistencia: Aceptable E = - 0,02

Ya que el tiempo del operario en cumplir los ciclo son relativamente iguales.

FACTOR	CLASE	CATEGORIA	PORCENTAJE (%)
HABILIDAD	C1	Buena	**+ 0,06**
ESFUERZO	C1	Buena	**+ 0,05**
CONDICIONES	E	Aceptable	**- 0,03**
CONSISTENCIA	C	Aceptable	**- 0,02**
		TOTALES (C):	**+ 0,06**

La calificación es igual a:

$$Cv = 1 \pm C$$
$$Cv = 1 + 0{,}06$$

Cv = 1,06

Lo que quiere decir que el operario presenta un 6% por encima del promedio.

Tiempo Normal:

Para calcular el tiempo normal se aplicó la siguiente ecuación:

$$TN = TPS \times Cv$$
$$TN = 16{,}04 \times 1{,}06$$
$$TN = 17{,}0024 \min$$

Calculo de Tolerancias por Fatiga:

Para el cálculo de las tolerancias por fatiga, se determinó el total de puntos de la hoja de concesiones dando como resultado.

HOJA DE CONCESIONES		Número	
		Vigencia	
		Fecha	03/08/09
CÓDIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA: ■ EFECTIVA ☐ REEMPLAZADA	
ÁREA: Almacén	GERENCIA O DIVISIÓN:	PREPARADO POR: Estudiantes	
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCIÓN:	REVISADO POR: Ivan Turmero	
PROCESO: Almacenaje de Productos	TITULO DEL CARGO:	APROBADO POR:	

FACTOR DE FATIGA	PUNTOS POR GRADOS DE FACTORES 1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 ☐	10 ☐	15 ■	40 ☐
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 ☐	10 ■	20 ☐	30 ☐
3 HUMEDAD	5 ☐	10 ☐	15 ■	20 ☐
4 NIVEL DE RUIDO	5 ☐	10 ■	20 ☐	30 ☐
5 LUZ	5 ■	10 ☐	15 ☐	20 ☐
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 ☐	40 ■	60 ☐	80 ☐
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 ■	40 ☐	60 ☐	80 ☐
8 DEMANDA FÍSICA	20 ■	40 ☐	60 ☐	80 ☐
9 DEMANDA VISUAL O MENTAL	10 ■	20 ☐	30 ☐	50 ☐
POSICIÓN:				
10 DE PIE, MOVIÉNDOSE, SENTADO-ALTURA DE TRABAJO	10 ■	20 ☐	30 ☐	40 ☐

TOTAL PUNTOS 155

CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS) 5

OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)

TIEMPO PERSONAL _____

DEMORAS INEVITABLES _____

TOTAL CONCESIONES _____

CARGA DE TRABAJO ESTÁNDAR:

NOTA: RELLENE EL CUADRO ■ LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE

Describiendo estos factores tenemos:

ANÁLISIS DE TOLERANCIAS:

Almuerzo: Puesto que la jornada de trabajo es discontinua, el almuerzo no se incluye en el análisis de tolerancias.

Merienda: En la empresa no existen concesiones por motivo de merienda.

Tiempo de Preparación Inicial: 18 minutos, este tiempo es el utilizado para organizar el sitio de trabajo hasta dar la apertura de las instalaciones.

Tiempo de Preparación Final: 20 minutos, durante este tiempo se limpian el área donde se realizo trabajo y se dispone a cerrar las instalaciones.

Fatiga: La fatiga en el operario es constante a la hora de realizar el proceso, debido a que en la empresa este trabaja en cualquiera de las operaciones.

Necesidades Personales: La empresa tiene establecido un tiempo de 20 minutos por concepto de necesidades personales.

Calculo de la Jornada de Trabajo (JT):

El horario de trabajo en la empresa global Autoparts, c.a, es de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00pm a 6:00 pm lo que quiere decir, que la jornada de trabajo es de 8 horas al día y es una jornada de tipo discontinua.

Concesiones por Fatiga

Clase	Limites		Concesión % fatiga	Jornada Efectiva 480 min
	Inferior	Superior		
A1	0	156	1	5

Datos:

JT = 8 hrs/día

TPI = 18 min

TPF = 20 min.

Determinación de la Jornada Efectiva de Trabajo:

Para el cálculo de la JET, se aplica lo siguiente:

JET: Jornada de Trabajo - Σ Tolerancias fijas

JET: 480 – (18 + 20)

JET: 442 min.

Ahora se procede a normalizar las tolerancias (variables), para ello se debe tener en cuenta los 5 minutos de tolerancia por fatiga y los 20 minutos por necesidades personales:

JET – (Fatiga + NP) $\longrightarrow$ (Fatiga + NP)

TN $\longrightarrow$ X

442 - (5+20) $\longrightarrow$ (5+20)

17,0024 $\longrightarrow$ X

X = 1,01932 min

Por último el tiempo estándar de la operación de almacenado viene dado por la ecuación:

TE: TN + Σ Tolerancias

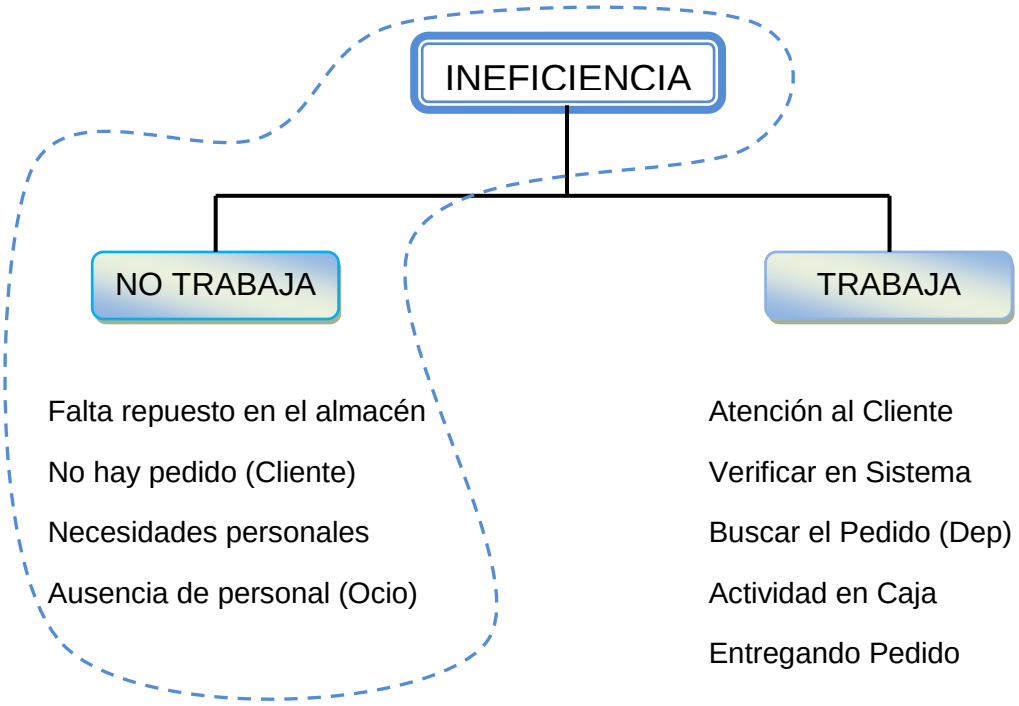
TE: 17,0024 + 1,01932

TE: 18,02172 min

MUESTREO DEL TRABAJO

- **Objetivo:**

En la Tienda al De Tal perteneciente a Global Autoparts, c.a. se desea realizar un estudio de muestreo acerca del porcentaje de ocio del personal encargado de atender al público en la misma.



Parámetros: Nivel de Confianza y Exactitud del Estudio.

Nc = 95%

S = 5%

K = 1,96

NC	99.7	99	98	96	95,5	95	90	80	68.3	50
K	**3.00**	**2.58**	**2.33**	**2.05**	**2.00**	**1.96**	**1.64**	**1.28**	**1**	**0.61**

Datos:

Observaciones diarias = 5

Duración del estudio = 5 días

Observaciones totales = 25

Muestras:

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO						
Operación		**Despacho de Materiales**				
Área		**Tienda Global Autoparts, c.a.**				
Nombre del Analista		**Grupo nº 2**				
Seguimiento		**Operario**				
Fecha		**17/07/09**				
Día		**1**				
Revisado		**Ing. Iván Turmero**				
Nº de Observaciones		Trabaja	No Trabaja			
	Hora	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	8:00 am					X
2	8:30 am			X		
3	9:30 am	X				
4	10:30 am		X			
5	11:30 am			X		
Total		1	1	2		1
Observaciones						

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO						
Operación		**Despacho de Materiales**				
Área		**Tienda Global Autoparts, c.a.**				
Nombre del Analista		**Grupo nº 2**				
Seguimiento		**Operario**				
Fecha		**17/07/09**				
Día		**2**				
Revisado		**Ing. Iván Turmero**				
Nº de Observaciones		Trabaja	No Trabaja			
	Hora	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	8:00 am					X
2	8:30 am					X
3	9:30 am			X		
4	10:30 am		X			
5	11:30 am		X			
Total			2	1		2
Observaciones						

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO						
Operación		**Despacho de Materiales**				
Área		**Tienda Global Autoparts, c.a.**				
Nombre del Analista		**Grupo nº 2**				
Seguimiento		**Operario**				
Fecha		**17/07/09**				
Día		**3**				
Revisado		**Ing. Iván Turmero**				
Nº de Observaciones		Trabaja	No Trabaja			
	Hora	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	8:00 am					X
2	8:30 am	X				
3	9:30 am	X				
4	10:30 am				X	
5	11:30 am			X		
Total		2		1	1	1
Observaciones						

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO						
Operación		**Despacho de Materiales**				
Área		**Tienda Global Autoparts, c.a.**				
Nombre del Analista		**Grupo nº 2**				
Seguimiento		**Operario**				
Fecha		**17/07/09**				
Día		**4**				
Revisado		**Ing. Iván Turmero**				
Nº de Observaciones		Trabaja	No Trabaja			
	Hora	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	8:00 am					X
2	8:30 am	X				
3	9:30 am	X				
4	10:30 am				X	
5	11:30 am			X		
Total		2		1	1	1
Observaciones						

FORMATO PARA EL ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO						
Operación		**Despacho de Materiales**				
Área		**Tienda Global Autoparts, c.a.**				
Nombre del Analista		**Grupo nº 2**				
Seguimiento		**Operario**				
Fecha		**17/07/09**				
Día		**5**				
Revisado		**Ing. Iván Turmero**				
Nº de Observaciones		Trabaja	No Trabaja			
	Hora	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	8:00 am					x
2	8:30 am			x		
3	9:30 am			X		
4	10:30 am			X		
5	11:30 am	X				
Total		1		3		1
Observaciones						

LEYENDA:

T1 = Venta de Repuestos.

NT-1 = Falta de Repuestos en el almacén (Tienda).

NT-2 = No hay Pedido (Cliente).

NT-3 = Necesidades Personales.

NT-4 = Ausencia del Personal por Ocio.

Resumen de Plantillas

Día	T1	NT-1	NT-2	NT-3	NT-4
1	1	1	2		1
2		2	1		2
3	2		1	1	1
4	2		1	1	1
5	1		3		1
Total	6	3	8	2	6

Al realizar este cálculo, se obtiene que el 76%, corresponde al porcentaje de ocio de la actividad de atención al público, lo cual resulta bastante elevado.

Calculo de Exactitud:

$$S' = K\sqrt{\frac{(1-\overline{P})}{\overline{P} * N}}$$

$$S' = 1{,}96\sqrt{\frac{(1-0{,}76)}{0{,}76 * 25}}$$

$$S' = 0{,}2202 \rightarrow 22{,}02\%$$

Criterio de Decisión:

S´ > S (0,2202 > 0,05)

Esto indica que el estudio de los datos no es totalmente confiable, se recomienda recalcular N, ya que no se puede concluir nada hasta que no se observe el comportamiento grafico.

Recalculo de N:

$$N = \frac{K^2 * (1-\overline{P})}{S^2 * \overline{P}} = \frac{(1{,}96)^2 * (1-0{,}76)}{(0{,}05)^2 * (0{,}76)} = 485{,}2547 \approx 486$$

$N' = 486 - 25 = 461$ ***Observaciones adicionales***

Se requiere que se realicen 486 observaciones adicionales, lo que significa unos 97 dias de observaciones adicionales aproximadamente, tomando 5 observaciones diarias, aunque aumentando el número de observaciones diarias se puede lograr reducir este tiempo y así lograr que este muestreo sea confiable.

Estas observaciones no serán realizadas por efectos de tiempo, pero se continuará el estudio del muestreo con las observaciones ya realizadas aun cuando no sean confiables.

Calculo de los Límites de Control:

$$LC = \overline{P} \pm K\sqrt{\frac{\overline{P} * (1-\overline{P})}{n}}$$

$$LC = 0{,}24 \pm 1{,}96\sqrt{\frac{0{,}76 * (1-0{,}76)}{5}}$$

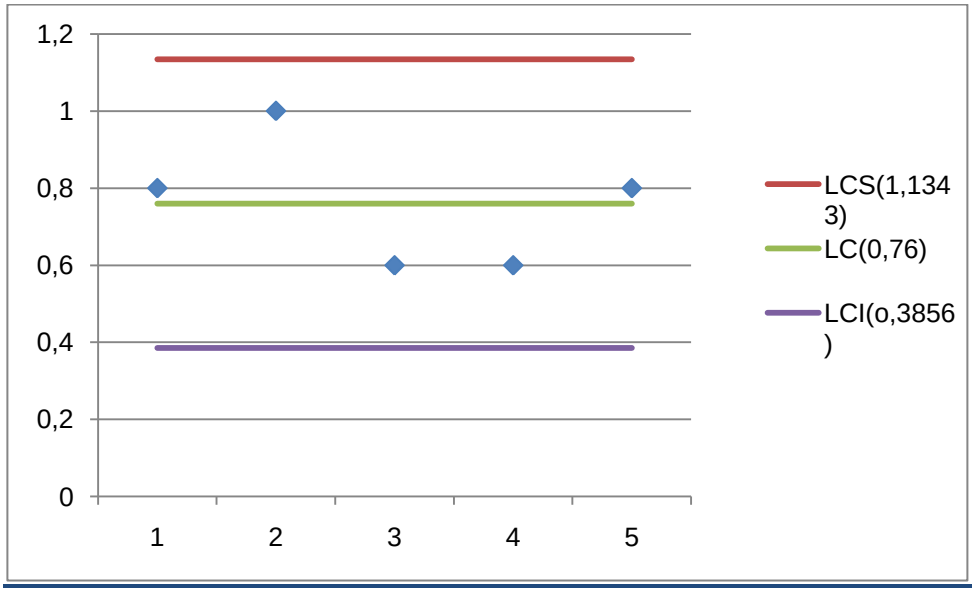
LCS = 1,1343

LCI = 0,3856

Los valores de los porcentajes de ocurrencia para los cinco días de estudios son:

Días	puntos	LCS	LC	LCI
1	0,8	1,1343	0,76	0,3856
2	1	1,1343	0,76	0,3856
3	0,6	1,1343	0,76	0,3856
4	0,6	1,1343	0,76	0,3856
5	0,8	1,1343	0,76	0,3856

Grafico de control



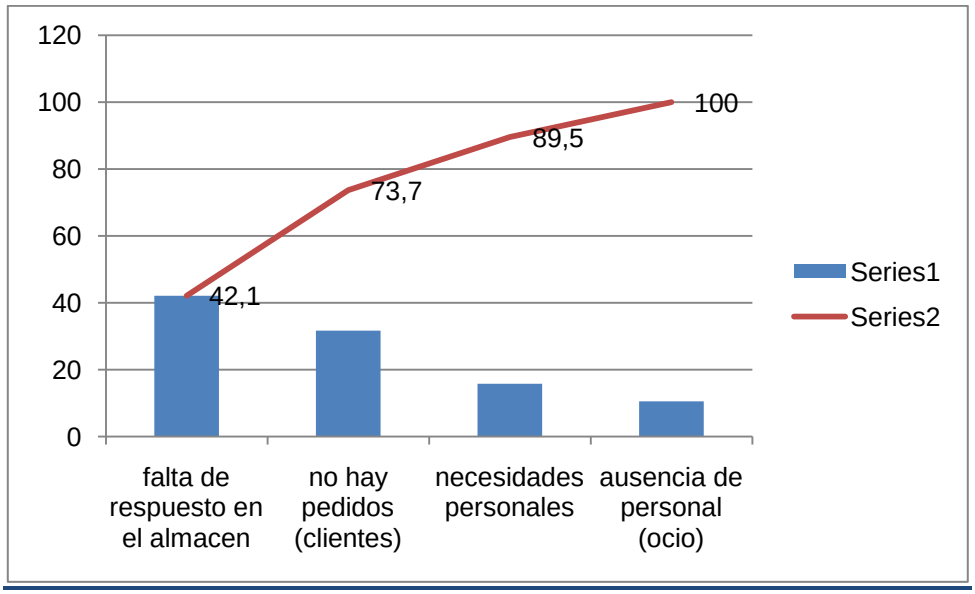
Análisis del grafico de control

1. Se puede evidenciar que el grafico obtenido esta totalmente bajo de control sin embargo esto no es confiable debido a que la exactitud del estudio nos indico que debieron realizar mas observaciones que las que ya están establecida. Pero se puede observar el alto porcentaje de ineficiencia del operario en la actividad de atención al público.

Diagrama de pareto

Se realizo el diagrama de pareto para identificar en forma clara y objetiva hacia donde enfocar los esfuerzos para la solución del problema del alto porcentaje de ocio del personal. Durante el estudio se observaron algunas causas de la no efectividad del operario con la siguiente frecuencia

causas	frecuencia	% frecuencia	% de frecuencia acumulada	
falta de respuesto en el almacen	3	15,8	42,1	42,1
no hay pedidos (clientes)	8	42,1	31,6	73,7
necesidades personales	2	10,5	15,8	89,5
ausencia de personal (ocio)	6	31,6	10,5	100
total	19	100%	100	



Análisis del diagrama de pareto

Se puede visualizar que la falta de repuesto en el almacén y que por esta misma causa no hay muchos pedidos de parte de los clientes son las principales causas del alto porcentaje de ocio de los operarios constituyendo

esta un 73,7 de las fallas los cuales serian las primeras que deberían atacarse y las necesidades personales y ausencia del personal serian las causas secundarias por el cual el personal no trabaja.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de la técnica del Estudio de métodos se pudo detallar las ventajas y deficiencias que caracterizan a la empresa en estudio (Global Autoparts, c.a), por lo tanto se concluye lo siguiente:

Con el uso de los diagramas de proceso y flujo o recorrido se registro de manera clara y precisa toda la información de los tiempos y distancias recorridas en el proceso y con esto se evidencio la inadecuada distribución del espacio físico, lo cual tiene impacto en proceso que allí se realiza, ya que genera pérdida de tiempo, recorriendo largos trayectos para poder registrar el material que se adquiere para su posterior venta, por lo que es necesario reubicar la oficina donde se realiza el registro y asi lograr un mejor aprovechamiento del tiempo.

Además en cuanto al ambiente de trabajo se pudo notar que no es el más adecuado, ya que éste presenta poca ventilación y elevadas temperaturas. Sin mencionar que la empresa no toma en cuenta algunas medidas de seguridad indispensables para garantizar la vida del personal, como salidas de emergencias o la ubicación de extintores de incendios.

Sin embargo también se observo que la empresa no realiza operaciones innecesarias previas al almacenaje de los productos que se adquieren para su posterior comercialización a lo largo de la zona en la que son encargados de distribuir estos repuestos. Existe mucho orden e higiene en las distintas áreas administrativas de la empresa, así como en la tienda al De Tal que posee la misma distribuidora, lo cual incide en un ahorro de tiempo a la hora de comenzar a realizar as distintas operaciones de proceso. El trabajo de los distintos empleados no se caracteriza por requerir un gran esfuerzo físico y no se realizan operaciones que pongan en riesgo la salud física ni

emocional del personal que allí labora, por otra parte, el trabajo se ejecuta en forma parada combinada con el caminar.

El operario recibe tolerancias calculadas por concepto de fatigas y necesidades personales que posteriormente se pudieron normalizar dentro del tiempo normal en que se realiza la actividad. La fatiga concedida es mínima, debido a las condiciones del ambiente donde se ejecuta el trabajo y las características del mismo.

RECOMENDACIONES

Una vez aplicado el Estudio de Métodos se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

- Realizar una redistribución del espacio físico de la empresa, de tal forma que se pueda aprovechar el espacio al 100%.
- Colocar un sistema de extracción del calor en los diferentes almacenes, para lograr un mejor ambiente de trabajo y lograr una temperatura adecuada.
- En cuanto a la organización de los estantes en los distintos almacenes se requiere de lo siguiente:
  - ✓ Se debe de identificar los estantes y pasillos, para así agilizar el proceso a la hora de almacenar.
  - ✓ En cuanto a los productos se recomiendan que se organicen dependiendo de la demanda que tenga el producto.
- Que no se utilice el espacio físico de los almacenes de la empresa como depósitos personales, ajeno al proceso productivo que se realiza en la misma.
- Se recomienda colocar una salida de emergencia desde el área de almacén para garantizar la seguridad del personal, así como colocar extintores de incendio en las diferentes áreas de la empresa.
- Mejorar el sistema de iluminación e las áreas de almacenes.

BIBLIOGRAFIA

- NIEBEL, Métodos, Tiempos y Movimientos, Editorial Alfa omega, Novena Edición.

- Niebel • Freivalds, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, Editorial Alfa omega, Cuarta Edición.

- Manual de la O.I.T, Introducción al Estudio de Trabajo.

ANEXOS

ANEXO 1: Desorganización de Materiales

ANEXO 2: falta mas iluminación

ANEXO 3: falta de mantenimiento y mas organización

Anexo 5 mejor redistribución de los espacios

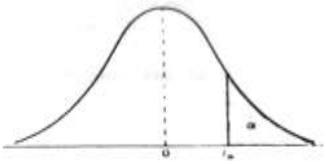


Tabla A.4* Valores críticos de la distribución t

ν	α 0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

ANEXO 7: Tabla de distribución t de Student

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			**CONSISTENCIA**		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficiente	-0.04	F	Deficiente

ANEXO 8: Tabla de Porcentajes de calificación de la actuación del Sistema Westinghouse

CONCESIONES POR FATIGA	MINUTOS CONCEDIDOS= $\frac{\text{CONCESIÓN\% X JORNADA EFECTIVA}}{1 + \text{CONCESIÓN \%}}$

CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN(%) POR FATIGA	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
	INFERIOR	SUPERIOR		510	480	450	420
				MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	108	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	..Y MÁS	30	118	111	104	97

ANEXO 9: Tabla de Concesiones

Números aleatorios

51772	74640	42331	29044	46621	62898	93582	04186	19640	87056
24033	23491	83587	06568	21960	21387	76105	10863	97453	90581
45939	60173	52078	25424	11645	55870	56974	37428	93507	94271
30580	02133	75797	45406	31041	86707	12973	17169	88116	42187
03585	79353	81938	82322	96799	85659	36081	50884	14070	74950
64937	03355	95863	20790	65304	55189	00745	65253	11822	15804
15630	64759	51135	98527	62586	41889	25439	88036	24034	67283
09448	56301	57683	30277	94623	85418	68829	06652	41982	49159
21631	91157	77331	60710	52290	16835	48653	71590	16159	14676
91097	17480	29414	06829	87843	28195	27279	47152	35683	47280
50532	25496	95652	42457	73547	76552	50020	24819	52984	76168
07136	40876	79971	54195	25708	51817	36732	72484	94923	75936
27989	64728	10744	08396	56242	90985	28868	99431	50995	20507
85184	73949	36601	46253	00477	25234	09908	36574	72139	70185
54398	21154	97810	36764	32869	11785	55261	59009	38714	38723
65544	34371	09591	07839	58892	92843	72828	91341	84821	63886
08263	65952	85762	64236	39238	18776	84303	99247	46149	03229
39817	67906	48236	16057	81812	15815	63700	85915	19219	45943
62257	04077	79443	95203	02479	30763	92486	54083	23631	05825
53298	90276	62545	21944	16530	03878	07516	95715	02526	33537

ANEXO10: Tabla de números aleatorios.

(Tomada de: ESTADÍSTICA, de Murray R. Spiegel 3º Edición)