



U
N
E
X
P
O

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INGENIERÍA DE MÉTODOS

**“ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS AL PROCESO DE
ALMACENAMIENTO – RECEPCIÓN – Y ATENCIÓN AL CLIENTE DE LA
LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A”**

Profesor:

MSc. Ing. Iván Turmero

Integrantes:

Marcano Johan

Susan Mariña

Reinaldo Puga

Xenya Merchán

U
N
E
X
P
O

Ciudad Guayana, MARZO de 2012



**“ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODO AL PROCESO DE
ALMACENAMIENTO – RECEPCIÓN – Y ATENCIÓN AL CLIENTE DE LA
LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A”**

U
N
E
X
P
O



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

**“ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODO AL PROCESO DE
ALMACENAMIENTO – RECEPCIÓN – Y ATENCIÓN AL CLIENTE DE LA
LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A”**

Proyecto Final de Curso presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vice-Rectorado Puerto Ordaz como requisito parcial para aprobar la Cátedra de **INGENIERÍA DE MÉTODOS**.

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Asesor Académico

CIUDAD GUAYANA, MARZO DE 2.012

“ESTUDIO DE INGENERÍA DE MÉTODO AL PROCESO DE
ALMACENAMIENTO – RECEPCIÓN – Y ATENCIÓN AL CLIENTE DE LA
LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A”

Págs.163

Proyecto Final de Cátedra: **INGENIERÍA DE MÉTODOS**

Universidad Nacional Experimental Politécnica “*Antonio José de Sucre*”. Vice-
Rectorado Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

UNEXPO



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

ACTA DE APROBACIÓN

Quien suscribe, **MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros**, Profesor Titular de la Cátedra **INGENIERÍA DE MÉTODOS**, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-Rectorado Puerto Ordaz y designado para evaluar el Proyecto Final, titulado: **“ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODO AL PROCESO DE ALMACENAMIENTO – RECEPCIÓN – Y ATENCIÓN AL CLIENTE DE LA LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A”**, considero que este cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaro **APROBADO**.

En Ciudad Guayana a los 19 días del mes de Marzo del dos mil doce.

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Asesor Académico

DEDICATORIA

Las metas forman parte indispensable del ser humano, y son las que logran desarrollar la capacidad, esfuerzo y perseverancia que cada uno lleva en sí mismo, en la realización del proyecto contamos con el apoyo de nuestros profesores de la Especialidad de Ingeniería Industrial, UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz, motivo por el cual forman partes primordiales para nuestra formación como profesionales.

A nuestros Padres, quienes con dedicación, paciencia y comprensión han logrado llevarnos por el buen camino.

Al Msc. Ing. Iván J. Turmero Astros por apoyarnos día a día en la realización de este proyecto, que va hacer de gran importancia en nuestra carrera como profesionales.

AGRADECIMIENTOS

A La Librería y Papelería LATINA, por habernos permitido la realización de esta investigación en sus instalaciones, a las personas que nos brindaron su apoyo incondicional durante la realización de este Proyecto, y en especial a la Gerente General de la Librería, Carolina Márquez y a su equipo de trabajo que laboran el día a día en su organización.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS

Autores: Johan Marcano, Susan Mariña, Reinaldo Puga, Xenya Merchán.

Asesor Académico: Msc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Fecha: 19 DE MARZO DEL 2.012

RESUMEN

La elaboración de este proyecto tuvo como objetivo principal la realización de un estudio métodos para el proceso de almacenamiento, recepción y atención al cliente en la LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA C.A- Puerto Ordaz, basándonos en las herramientas de la Ingeniería de Métodos. Es un estudio de tipo no experimental y se apoya en una investigación de campo, ya que se plantea la obtención de un conocimiento general o aproximado de la realidad referente al proceso actual de la librería, siendo evaluativo ya que tiene como fin dejar en forma clara, exacta y precisa las operaciones a fin de corregir e implementar nuevas alternativas que ayuden a contrarrestar las deficiencias e introducir nuevas mejoras al proceso. La recolección de los datos para la realización del proyecto se basó en la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas a todo el personal inherente. Así como la consulta en diversas fuentes de información. Consecutivamente se realizaron los distintos estudios correspondientes para identificar las causas de los problemas en el proceso, utilizando el Diagrama de Proceso, Estudio de Tiempo, Muestreo, entre otros, para así, de acuerdo a lo obtenido, plantear las posibles soluciones con el fin de incrementar la eficiencia del proceso.

PALABRAS CLAVES: Librería, Almacenamiento, Recepción, Proceso.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Resumen	viii
Índice General	ix
Índice de Figuras	xi
Índice de Tablas	xii
Índice de Gráficos	xiii
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	17
Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
Planteamiento Del Problema.....	¡Error! Marcador no definido.
Justificación	¡Error! Marcador no definido.
Limitaciones	¡Error! Marcador no definido.
OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos General:	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos Especificos:	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO II GENERALIDADES DE LA EMPRESA ¡Error! Marcador no definido.	
Nombre De La Empresa E Ubicación	¡Error! Marcador no definido.
Reseña Histórica De La Librería Y Papelería Latina¡Error! Marcador no definido.	
Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
Misión De La Empresa	¡Error! Marcador no definido.
Visión De La Empresa.....	¡Error! Marcador no definido.
Ingormación General.....	¡Error! Marcador no definido.
Elementos Innovador	¡Error! Marcador no definido.
Descripción General Del Proceso A Estudiar.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.

Sinónimos	¡Error! Marcador no definido.
Proceso.....	¡Error! Marcador no definido.
Procedimiento	¡Error! Marcador no definido.
Ramas De La Ingeniería De Métodos	¡Error! Marcador no definido.
Estudio De Movimientos	¡Error! Marcador no definido.
Estudio De Métodos.....	¡Error! Marcador no definido.
Técnicas Del Estudio De Tiempos	¡Error! Marcador no definido.
Importancia De La Ingeniería De Métodos ..	¡Error! Marcador no definido.
Fines Del Estudio De Métodos	¡Error! Marcador no definido.
Diagramas.....	¡Error! Marcador no definido.
Reglas Para La Elaboración De Diagramas	¡Error! Marcador no definido.
Aspectos En La Preparación De Los Diagramas	¡Error! Marcador no definido.
definido.	
Importancia De Los Diagramas	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama De Operaciones	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama De Proceso	¡Error! Marcador no definido.
Diagrama De Flujo Y/O Recorrido	¡Error! Marcador no definido.
Casos Particulares	¡Error! Marcador no definido.
Examen Crítico.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis Operacional	¡Error! Marcador no definido.
Las interrogantes planteadas en forma general serian:.....	¡Error! Marcador no definido.
definido.	
Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
Puntos Clave:	¡Error! Marcador no definido.
Enfoques Primario.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Propósito De La Operación</i>	¡Error! Marcador no definido.
Diseño De La Parte O Pieza	¡Error! Marcador no definido.
Tolerancias Y/O Especificaciones	¡Error! Marcador no definido.
Materiales	¡Error! Marcador no definido.
Análisis De Procesos De Manufactura	¡Error! Marcador no definido.
Preparación Y Herramental.....	¡Error! Marcador no definido.
Condiciones De Trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.

Manejo De Materiales	¡Error! Marcador no definido.
Distribución De La Planta Y/O Equipos	¡Error! Marcador no definido.
Preguntas Que Sugiere La Oit (Organización Internacional Del Trabajo).....	¡Error! Marcador no definido.
Operaciones.....	¡Error! Marcador no definido.
Modelo	¡Error! Marcador no definido.
Condiciones Exigidas Por La Inspección.....	¡Error! Marcador no definido.
Manipulación De Materiales	¡Error! Marcador no definido.
Análisis Del Proceso	¡Error! Marcador no definido.
Materiales	¡Error! Marcador no definido.
Organización Del Trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
Disposición Del Lugar De Trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
Herramientas Y Equipo	¡Error! Marcador no definido.
Condiciones De Trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
Enriquecimiento De La Tarea De Cada Puesto	¡Error! Marcador no definido.
Técnica Del Interrogatorio	¡Error! Marcador no definido.
Estudio De Tiempos.....	¡Error! Marcador no definido.
Requisitos Del Estudio De Tiempos	¡Error! Marcador no definido.
Manejo Y Estudio Correcto Del Cronómetro....	¡Error! Marcador no definido.
Ventajas:.....	¡Error! Marcador no definido.
Desventajas:	¡Error! Marcador no definido.
Herramientas Del Estudio De Tiempos Por Cronómetro....	¡Error! Marcador no definido.
Estudio De Tiempos Con Cronómetros	¡Error! Marcador no definido.
Tipos De Elementos.....	¡Error! Marcador no definido.
Aplicación Del Estudio De Tiempos En El Área De Trabajo. ...	¡Error! Marcador no definido.
Procedimiento Del Estudio De Tiempos:	¡Error! Marcador no definido.
Selección Del Operario:	¡Error! Marcador no definido.
❑ Registro De Información Significativa.....	¡Error! Marcador no definido.
❑ Toma De Tiempo:	¡Error! Marcador no definido.
❑ Selección Y Registro De Los Elementos:	¡Error! Marcador no definido.

- ☐ Calificación De La Actuación Del Operario:..... ¡Error! Marcador no definido.
- Características De Un Buen Sistema De Calificación: ¡Error! Marcador no definido.
- Método De Calificación: ¡Error! Marcador no definido.
- Método Westinghouse: ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Tolerancias: ¡Error! Marcador no definido.
 - ☐ Necesidades Personales ¡Error! Marcador no definido.
 - ☐ Fatiga ¡Error! Marcador no definido.
 - ☐ Demoras Inevitables ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Cálculo De Los Suplementos ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Recomendaciones Para El Descanso ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Importancia De Los Periodos De Descanso ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Propósito De Los Suplementos ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Método Para El Cálculo De Tolerancias ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Tiempo Estándar ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Propósito Del Tiempo Estándar ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Método Rango De Aceptación ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Muestreo De Trabajo ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Aplicaciones: ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Ventajas ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Desventajas ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Metodología ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Realización De Observaciones ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Intervalo De Confianza ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Estimación Preliminar ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Número De Observaciones ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Gráficos De Control ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Gráfico De Control (Procedimiento) ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Exactitud Del Estudio ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ Criterio De Decisión ¡Error! Marcador no definido.
- ☐ T_e , C_v Y Muestreo De Trabajo ¡Error! Marcador no definido.
- Capítulo Iv: Marco Metodológico ¡Error! Marcador no definido.

Tipo De Estudio.....	¡Error! Marcador no definido.
Población Y Muestra	¡Error! Marcador no definido.
Recursos.....	¡Error! Marcador no definido.
Técnicas E Instrumentación Para La Recopilación De La Información.....	¡Error! Marcador no definido.
Procedimiento	¡Error! Marcador no definido.
El Procedimiento Que Se Realizó Se Presenta A Continuación:.....	¡Error! Marcador no definido.
Determinar El Porcentaje De Eficiencia Del Operario:	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO V.....	¡Error! Marcador no definido.
Situación Actual	¡Error! Marcador no definido.
Selección Del Seguimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Descripción Del Método	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO VI SITUACIÓN PROPUESTA.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis Operacional	¡Error! Marcador no definido.
Técnica Del Interrogatorio	¡Error! Marcador no definido.
☐ Área De Verificación.....	¡Error! Marcador no definido.
☐ Área De Recepción	¡Error! Marcador no definido.
Enfoques Primarios.....	¡Error! Marcador no definido.
Propósito De La Operación.....	¡Error! Marcador no definido.
Preguntas De La Oit.....	¡Error! Marcador no definido.
Descripción Del Método Propuesto	¡Error! Marcador no definido.
Análisis General	¡Error! Marcador no definido.
Análisis De Los Problemas Generales	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO VII ESTUDIO DE TIEMPO Y MUESTREO DE TRABAJO	¡Error! Marcador no definido.
Estudio De Tiempos.....	¡Error! Marcador no definido.
Determinación De La Confiabilidad Del Estudio:	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo De La Desviación Estándar De La Muestra:	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo Del Intervalo De Confianza:.....	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo Del Intervalo De La Muestra:	¡Error! Marcador no definido.

Criterio De Decisión:	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo Del Tiempo Promedio Seleccionado (Tps):	¡Error! Marcador no definido.
Determinación Del Tiempo Estándar:.....	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo Del Factor De Calificación Del Operario: ...	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo Del Tiempo Normal:.....	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo De La Jornada De Trabajo (Jt):	¡Error! Marcador no definido.
Cálculo De Tolerancias Por Fatiga:	¡Error! Marcador no definido.
Condiciones De Trabajo:.....	¡Error! Marcador no definido.
Repetitividad Y Esfuerzo Aplicado:.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis De Tolerancias:.....	¡Error! Marcador no definido.
Determinación De La Jornada Efectiva De Trabajo:	¡Error! Marcador no definido.
Análisis De Resultados	¡Error! Marcador no definido.
Muestreo De Trabajo.....	¡Error! Marcador no definido.
1.- Definir Objetivo	¡Error! Marcador no definido.
2.- Identificar Elementos	¡Error! Marcador no definido.
3.- Definir $N_c, S \rightarrow K$	¡Error! Marcador no definido.
4.-Generar Números Aleatorios	¡Error! Marcador no definido.
5.- Observaciones Preliminares P	¡Error! Marcador no definido.
6.- Cálculo De La Exactitud Del Estudio	¡Error! Marcador no definido.
7.- Recalculo De N	¡Error! Marcador no definido.
8.- Limites De Control	¡Error! Marcador no definido.
Porcentaje De Ocurrencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis De Resultado	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
APÉNDICE	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	Pág.
ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	26
Estructura Gráfica de los Diagrama de Operaciones y Proceso.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pág.
1. TABLAS DE OBSERVACIONES	146

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pág.
1. Diagrama de Pareto y gráficos de Control	143

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la mayoría de las empresas e Industrias, se están reestructurando a fin de operar más efectivamente, y por lo tanto ser competitivas, ya que las exigencias son mucho más con el transcurrir del tiempo. Los cuales, obligan a los empresarios de hoy a buscar la implementación de nuevas herramientas que permitan la adaptación de la empresa a la variabilidad del entorno.

La empresa seleccionada para el estudio fue PAPELERIA Y LIBRERÍA LATINA ubicada en el centro comercial orinokia mall, Puerto Ordaz.

A través de un estudio de métodos que es uno de los elementos más importantes para estudiar una empresa, se llegará a aplicar todas las herramientas necesarias para ejecutar el estudio en el proceso de almacenamiento y recepción de la mercancía en la LIBRERÍA LATINA, ya que nos proporcionará un estudio óptimo de la realización de esta actividad, proporcionándonos un mejor desempeño, reduciendo así el tiempo de operación.

El siguiente estudio de métodos permiten realizar un estudio minucioso del trabajo para establecer cuáles son las áreas más críticas de la empresa. Dichas herramientas que se implementarán son: la técnica del interrogatorio, preguntas de la OIT y los enfoques primarios, un estudio de tiempo y muestreo de trabajo; para luego así obtener las ideas necesarias que dan lugar a la propuesta que permitirá el mejoramiento u optimización del método de trabajo ya analizado, permitiendo así, mejorar la distribución, traslados del operario y condiciones generales dentro de la LIBRERÍA LATINA, que ayudaran a lograr una mejor eficiencia en el proceso de recepción almacenamiento y atención a cliente en la empresa.



CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

EL PROBLEMA

ANTECEDENTES

Se inicia el 14 de noviembre de 1978 LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA ORIENTE ubicada en la Carrera Upata de puerto Ordaz, en septiembre de 1979 en el centro comercial Zulia, con el nombre comercial LATINA C,A y en Agosto del año 2005 en el centro comercial ORINOKIA MALL.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA C.A es una empresa de servicio que se encuentra ubicada en el Centro Comercial Orinokia Mall, Locales PH 133-134. Alta Vista. Puerto Ordaz. Estado Bolívar.

En los actuales momentos esta empresa presenta un problema de organización en el área de almacén que está ocasionando un efecto negativo a la hora de la realización de las ventas, este problema tiene su origen en que los productos que forman parte del inventario no están correctamente identificados, lo cual genera una demora significativa en la búsqueda de los mismos al ser solicitados por el cliente.

Se evidencio que la empresa ha mostrado ciertas debilidades que arrojan la carencia de un estudio de métodos previo, de un análisis operacional, que se ajuste a l proceso que se realiza, en este caso en el servicio que se ofrece, ya que siempre se inquiera la excelencia.

Este estudio es importante, ya que permite identificar cuales son los elementos que afectan la eficiencia del servicio, además con las observaciones obtenidas en este estudio, se pretende proponer una mejora en la alineación de los artículos como libros, en el área de almacén, a fin de disminuir la demora en la operación de localización, a fin mejorar la productividad de la empresa y ser más eficaz y que permita reducir tiempo de operación, disminuir el esfuerzo del operario.



Mediante este trabajo se pretende realizar un análisis de la situación actual, y plantear una serie de propuestas para mejorar el servicio de la empresa en estudio; a través de un examen crítico, utilizando la técnica del interrogatorio.

La Librería LATINA, no tiene determinado estándares de tiempo, esta medición es necesaria para que los encargados en la librería puedan pronosticar satisfactoriamente los tiempos de ejecución de las operaciones que requieren todos los empleados; como las tolerancias que tienen todas las operaciones en la jornada de trabajo.

No se tienen determinados el porcentaje (%) de eficiencia de los empleados lo que ha traído como consecuencia el desconocimiento del verdadero porcentaje efectivo de los operarios en el desempeño de las tareas realizadas. este estudio es importante, ya que para lograr ser eficaces hay que corregir los defectos y mejorar las tareas que se realizan.

Debido a todos los problemas que presenta la Librería LATINA, se estudiara las posibilidades de proponer ciertas soluciones que se detectaran por medio de este estudio de métodos que buscara mejoras y beneficios para la empresa.

JUSTIFICACIÓN

El propósito de este proyecto es para proporcionar la información necesaria para un mejor método de trabajo de los operarios y recepción de la mercancía utilizando las herramientas de ingeniería de métodos.

Es beneficioso porque se evita el congestionamiento al optimizar la distribución y mejorar las actividades realizadas por el operario. Así mismo, para obtener un mejor servicio y de alta calidad.

Otros de los propósito de este proyecto es hallar un mejor método de trabajo a los operarios, determinando así el tiempo estándar de una actividad que se realice en la librería por medio de la observación y el cronometraje para así tener un tiempo exacto en este caso el área de atención al cliente y estudiando si es factible el tiempo q se ejecuta en una determinada tarea.



Otros de los propósitos con que se realiza este trabajo es determinar la eficiencia de los empleados en la Librería, se estudiaría la posibilidad de mejorar las posibles fallas que se puedan estar presentando de acuerdo con los resultados que se obtengan.

Es beneficioso porque nos proporcionaría los detalles y las ciertas debilidades que la empresa podría presentar y a su vez contribuiría con el mejoramiento de las actividades realizadas por el operario. Así mismo, para obtener una mejor productividad.

LIMITACIONES

Las limitaciones para la elaboración de este trabajo fueron los siguientes:

- La carencia de planos de la empresa, lo cual afecta enormemente la elaboración de este estudio.
- La falta de manuales de descripción de los procesos que realiza la empresa.
- Carencia de información referente a la empresa.
- Falta de información referente a la situación actual con respecto a los tiempos estándares que debería tener la empresa.
- Falta de información de la eficiencia con el personal labora

Con este estudio de Ingeniería de Métodos se pretende lograr los siguientes objetivos generales y específicos.

OBJETIVOS GENERAL:

Analizar y describir el proceso, de almacenamiento de recepción y atención al cliente, así como también las actividades productivas e improductivas de las operaciones aplicando las técnicas de ingeniería de métodos para así optimizar el proceso.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Visitar la LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA., y evaluar el proceso a través de la observación directa.
- Describir el método de trabajo actual de las actividades del proceso.
- Identificar las actividades improductivas y productivas con el fin de simplificarlas, reducirlas, combinarlas y en el mejor de los casos eliminarlas.
- Elaborar los diagramas de proceso y de flujo o recorrido, según el proceso.
- Rediseñar diagramas de procesos y de flujo de recorrido de material que permitan obtener una eficiente distribución y manejo de materiales.
- Efectuar un estudio sistemático y minucioso a las actividades del proceso a través de la técnica del análisis operacional, la técnica del interrogatorio y las preguntas de la OIT.
- Proponer un nuevo método eficiente para solucionar el problema que afecta mayormente el proceso.
- Definir la actividad en la Librería, a la cual se le realizara el estudio de tiempo y muestreo
- Determinar, a través del cronometraje, los tiempos promedios para la actividad seleccionada de estudio de tiempo.
- Establecer la calificación de velocidad y efectividad del operario para ajustarlos al tiempo requerido en la realización de la actividad a un ritmo normal, logrando así eficiencia en el trabajo a través del método Westinghouse.
- Estimar las formas cualitativas y cuantitativas de los factores de fatiga

que afectan el rendimiento laboral del operario, Calculando el TN las Tolerancias a ser asignadas al proceso.

- Determinar el tiempo estándar de la operación que se realiza en el área de atención al cliente en la librería y papelería LATINA.
- Definir el número de observaciones a realizar para el estudio de muestreo y la cantidad de días que se requiere.
- Calcular el porcentaje de eficiencia del operario.
- Establecer la exactitud y el nivel de confianza.
- Precisar el número de observaciones a realizar para el estudio del muestreo y la cantidad de días que se requiere.
- Diseñar el formato para tabular los datos con el uso de la tabla de números aleatorios.
- Graficar los datos obtenidos en el diagrama de Pareto.
- Realizar Grafico de Control.
- Comparar la exactitud.
- Formular y proponer las posibles soluciones a base de los resultados obtenidos anteriormente.

CAPÍTULO II GENERALIDADES DE LA EMPRESA

• NOMBRE DE LA EMPRESA E UBICACIÓN

LIBRERIA LATINA ORINOKIA C.A se encuentra ubicada en el Centro Comercial Orinokia Mall, Locales PH 133-134. Alta Vista. Puerto Ordaz. Estado Bolívar. Teléfonos: (0286) 600.32.38.

• RESEÑA HISTÓRICA DE LA LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA

Se inicia el 14 de noviembre de 1978 LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA ORINTE ubicada en la Carrera Upata de puerto Ordaz, en septiembre de 1979 en el centro comercial Zulia, con el nombre comercial LATINA C.A, y en Agosto del año 2005 en el centro comercial ORINOKIA MOLL.

• OBJETIVOS

✓ PROPORCIONAR CALIDAD, en cuanto a reconocidas marcas a nivel internacional de artículos de librerías - papelería y referencias bibliográficas.

✓ MANTENER UN STOCK RELATICO REFERENTE A LA ENTREGA DE PRODUCTOS por ejemplo, archivos de zonas (ventas, facturación, cotizaciones, pedidos), archivos de proveedores, archivos de departamento de control de inventario, depósitos, archivos de clientes, archivos de servicios, compras (devoluciones y recepción).

✓ VENTAS, hacer seguimientos de las entregas de las ordenes de las compras.

✓ ALMACEN, recepción y chequea materiales pedidos para stock o entrega de órdenes de compra.

- **MISIÓN DE LA EMPRESA**

Satisfacer las necesidades y preferencias del cliente, ofreciendo un buen servicio, de alta calidad, de la comercialización de artículos de librerías y papelerías.

- **VISIÓN DE LA EMPRESA**

Ser una librería y papelería responsable, con visión de tener una imagen con mayor productividad en el mercado comercial en artículos de librería, y libros de talla internacional.

- **INGORMACIÓN GENERAL**

- **CUANTOS EMPLEADOS**

15 personas en el área de Atención al Cliente.

- **TIPOS DE MÁQUINAS**

TIPOS DE MÁQUINAS	CANTIDAD
FOTOCOPIADORAS	4
FAX	1
COMPUTADORAS	8
CAJA REGISTRADORA	1

- **PREMIOS**

 EMPRESA CÁMARA ITALIANA (Empresa del año por su aporte social)

-  CAMARA DE COMERIO
-  UNIÓN RADIO

- **ELEMENTOS INNOVADOR**

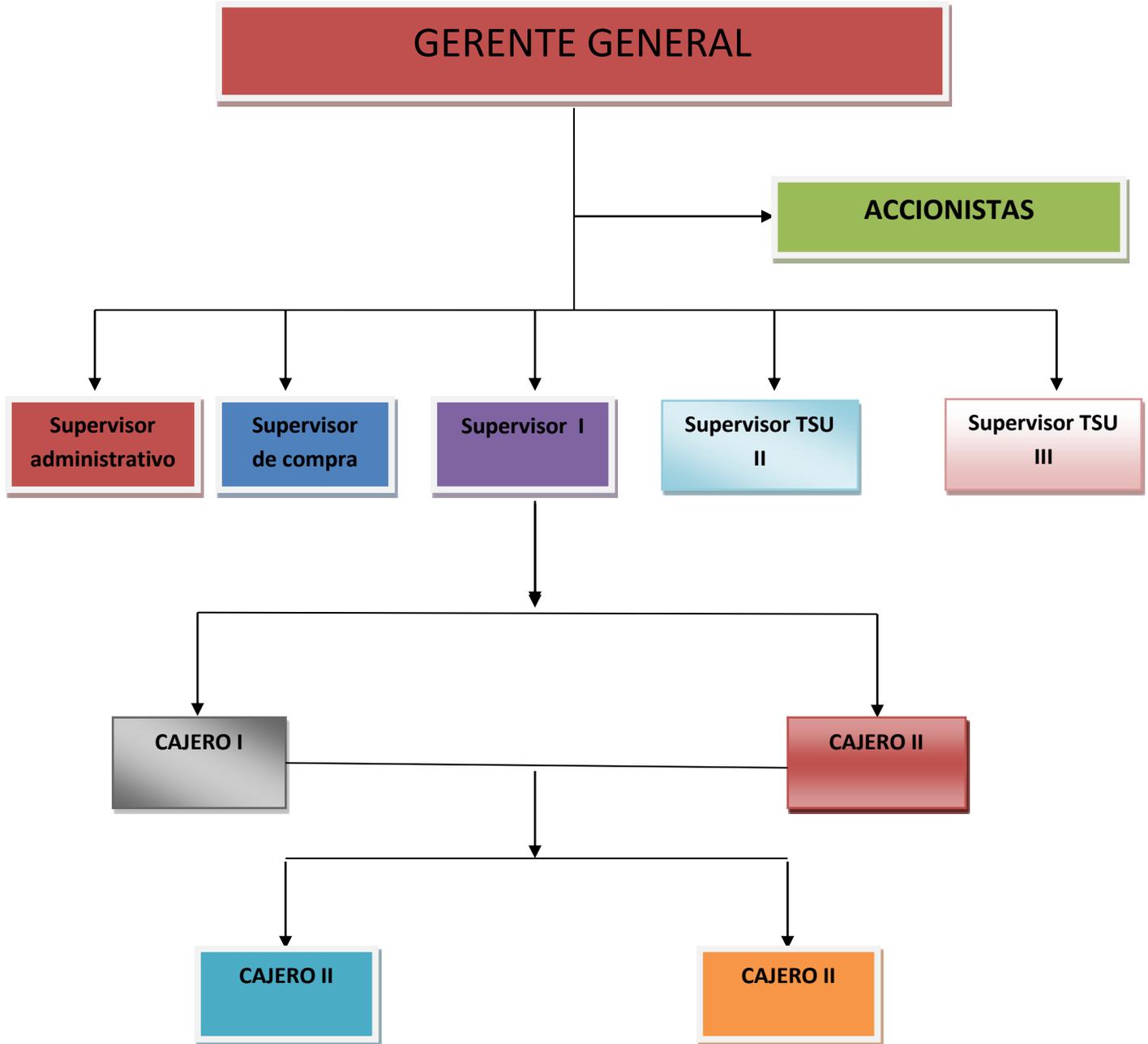
Ofrece SERVICIOS -VENTAS POR INTERNET a clientes nacionales e internacionales, para libros especiales, con títulos específicos.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO A ESTUDIAR**

El proceso al cual será dedicado el estudio de métodos, será al área de almacén, en el que se detectaron ciertas peculiaridades, las cuales se analizaran para optimizar la distribución de la mercancía y así tener una mayor organización de esta para su fácil acceso al momento de abastecer el stock entre otras necesidades. A continuación se describe de manera general la sucesión de actividades del proceso:

Se descarga la mercancía pedida del camión, los cuales llegan en cajas, al mismo tiempo que se inspecciona la cantidad de productos a recibir, (esto genera una demora 30min) estas son apiladas sobre la carreta para luego ser trasladadas al local trayendo consigo una demora de 6min por el recorrido, el encargado verifica el pedido al ingresar al establecimiento, y por consiguiente después de la verificación exitosa se procede al traslado a almacén en el cual se organiza la mercancía, y una vez organizada se procede a abastecer el stock .

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA



CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

RESEÑA HISTORICA DE LA LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA

Se inicia el 14 de noviembre de 1978 LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA ORINTE ubicada en la Carrera Upata de puerto Ordaz, en septiembre de 1979 en el centro comercial Zulia, con el nombre comercial LATINA C.A, y en Agosto del año 2005 en el centro comercial ORINOKIA MOLL.

INGENIERÍA DE MÉTODOS:

La ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten mas la realización del trabajo y que permitan que este se haga 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 en las utilidades de la empresa.

SINÓNIMOS

- Análisis d simplificación del trabajo
- Optimización de procesos
- Organización científica del trabajo (oct)
- Ingeniería del trabaje operaciones

MÉTODO

Termino utilizado para designar la técnica empleada para realizar una operación

PROCESO

Conjunto de actividades que están interrelacionadas, serie de operaciones de manufactura que hacen avanzar el producto hacia sus especificaciones finales de forma y tamaño.

PROCEDIMIENTO

Conjunto de pasos lógicos para realizar una tarea.

RAMAS DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS

ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

Técnica que consiste en el estudio de los movimientos del cuerpo humano que son utilizados para ejecutar una operación o trabajo determinado, con el objetivo de ser evaluados, identificando los productivos e improductivos, de forma tal que una vez analizados se puedan reducir, combinar, simplificar, y en el mejor de los casos eliminar, para luego establecer una mejor secuencia o sucesión de movimientos más favorables que permita lograr la eficiencia máxima.

ESTUDIO DE MÉTODOS

Técnica que consiste en el establecimiento de un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base a la medición del contenido de trabajo del método prescrito, considerando al operario promedio, el ritmo o velocidad de trabajo y los suplementos o tolerancias por concepto de: fatiga, demoras personales, retrasos inevitables y otros.

TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

- Cronometraje (continuo o vuelta a cero)
- Datos estándares
- Sistema de tiempos predeterminados
- Muestreo del trabajo
- Estimaciones basadas en datos históricos

IMPORTANCIA DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS

- Mejora la eficiencia al eliminar el trabajo innecesario, las demoras evitables y otras formas de desperdicios.
- Técnica más recomendada para incrementar la productividad de la empresa, sus aplicaciones incluyen tanto el diseño, la creación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos y habilidades para fabricar un producto.
- Determinación del tiempo estándar que se requiere para la fabricación del producto.
- Cumplimiento de normas o estándares establecidos.
- Retribución al trabajador por su rendimiento.

FINES DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

- Mejorar los procesos y los procedimientos.
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller, lugar de trabajo y modelos de máquinas.
- Esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Mejorar la utilización de materiales, maquinarias y M.O.
- Crear mejores condiciones materiales de trabajo

DIAGRAMAS

Los diagramas son representaciones gráficas de todas las actividades inherentes al proceso; estos proporcionan una mayor visión de la relación entre las operaciones, además permite obtener los detalles a través de la observación directa dependiendo del proceso en estudio.

Una herramienta de suma importancia para un analista de métodos son los diagramas debido a que en la parte de del diseño o mejora de un puesto de trabajo permite presentar de forma rápida, clara, sencilla y lógica los hechos relacionados con el proceso, dando lugar a un mejor trabajo en un menor tiempo.

Debido a la gran utilidad de estos diagramas se ha estandarizado una variedad de ellos, entre los cuales se tiene:

- Diagrama de Operaciones.
- Diagrama de Proceso.
- Diagrama de Flujo y/o Recorrido.

La forma utilizada para describir las actividades dentro de los diagramas, se basa en una serie de símbolos que indican por ejemplo: todas aquellas etapas por la que pasa el material, los pasos dados por el operario de una estación a otra así como también las distancia que recorre, las operaciones por maquinaria utilizada, entre otras; dependiendo del diagrama utilizado.

Actualmente los símbolos que más se usan a nivel empresarial son los siguientes:

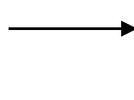
Símbolo	Evento	Características
	Operación	Modificación intencional que se le hace a un objeto en cualquiera de sus características físicas o químicas
	Inspección	Verificación de calidad y/o cantidad de la parte.
	Transporte	Indica movimiento de los trabajadores, equipos o material de un lugar a otro.

	<p>Demora</p>	<p>Ocurre cuando existen retrasos o pérdidas de tiempo (evitable o inevitable).</p>
	<p>Almacenaje</p>	<p>Tiene lugar cuando un objeto se mantiene o protege contra un traslado no autorizado, puede ser temporal o permanente.</p>
	<p>Combinado</p>	<p>Indica actividades realizadas conjuntamente por el mismo operario en el mismo punto de trabajo.</p>

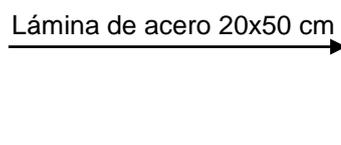
REGLAS PARA LA ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS

Estas reglas solo son aplicables a los diagramas de operación, de proceso y de flujo/recorrido.

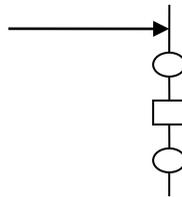
1. Material que entra, raya horizontal de identificación en la parte superior de la hoja, al final una raya vertical que indica circulación.



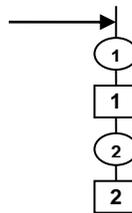
2. La raya horizontal lleva todas las indicaciones de referencia barras de hierro



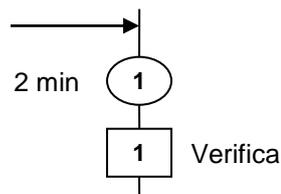
3. La raya vertical lleva la sucesión de símbolos en el orden de las etapas de proceso.



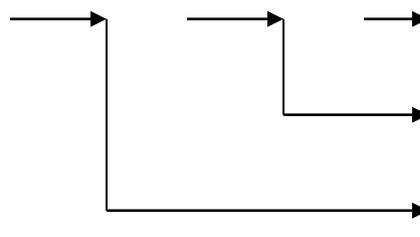
4. Cada símbolo tiene una sucesión particular de números.



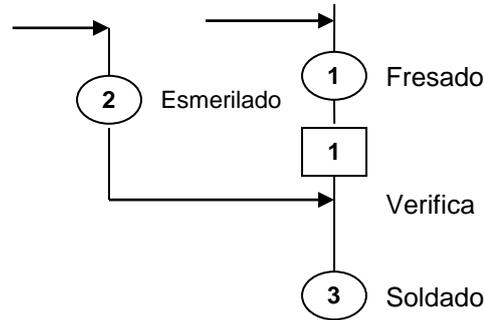
5. A la derecha va el nombre de la actividad; izquierda tiempo de duración, numero de puesto o distancia.



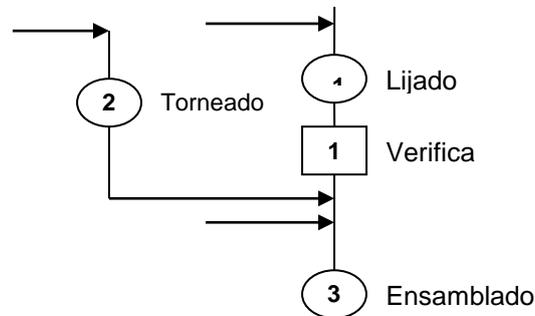
6. La vertical más a la derecha es la del elemento principal. El resto de las verticales son secundarias, de derecha a izquierda en el orden en que van entrando al proceso.



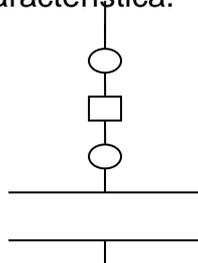
7. La horizontal une a la vertical con la principal antes del ensamblaje.



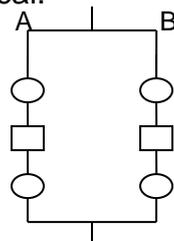
8. Todo elemento o pieza que entra al proceso sin transformación se une por “una línea materia” a la circulación principal antes del símbolo de utilización.



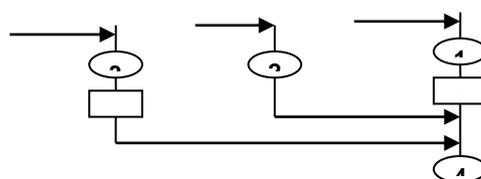
9. Cambio de características a través de dos líneas horizontales especificando la nueva característica.



10. Si el elemento puede seguir caminos diferentes, existen bifurcación o alternativas en forma vertical.



11. Numeración de la vertical o la izquierda, teniendo en cuenta los cruces.



ASPECTOS EN LA PREPARACIÓN DE LOS DIAGRAMAS

- 1.- Representación gráfica de los hechos
- 2.- Mayor visión de la relación entre las operaciones
- 3.- Obtener los detalles por observación directa, según el proceso
- 4.- Verificar:
 - ⊖ Exactitud de los hechos
 - ⊖ Totalidad del registro de los hechos
 - ⊖ Demasiadas suposiciones

IMPORTANCIA DE LOS DIAGRAMAS

Facilita al Analista de Método, en la parte del diseño de un puesto de trabajo o para mejorarlo, presentar de forma rápida, clara, sencilla y lógica la información actual (hechos) relacionados con el proceso. Son herramientas o medios gráficos que le permiten realizar un mejor trabajo en un tiempo menor.

DIAGRAMA DE OPERACIONES

Es un gráfico que muestra la secuencia lógica de todas las operaciones del puesto de trabajo, taller, máquinas o área en estudio, así como los márgenes de tiempo, inspecciones y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima, hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala el ensamblaje con el conjunto principal, se aprecian detalles generales de fabricación. Es usado para revisar

Cada operación en inspección desde el punto de vista de los enfoques primarios del análisis de operaciones.

DIAGRAMA DE PROCESO

Este diagrama muestra las trayectorias de un producto o procedimiento, señalando todos los hechos mediante el símbolo correspondiente.

Es más detallado que el anterior y se emplea para representar lo que hace el operario que ejerce la labor, o cómo se manipula el material o el equipo. Es aplicable a un conjunto de ensamblaje (componentes) para lograr una mayor economía en la fabricación o en los procedimientos.

Otro aspecto importante desde el punto de vista del analista se refiere a la detección a través de este diagrama de costos ocultos dentro del proceso en estudio como los retrasos, distancias recorridas y almacenamientos temporales.

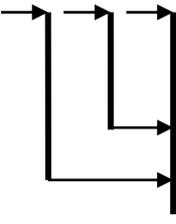
DIAGRAMA DE FLUJO Y/O RECORRIDO

La característica más importante de este diagrama es la representación del plano del área estudiada, hecha a escala con sus máquinas y áreas de trabajo, guardando correcta relación entre sí. Es un complemento útil del diagrama de proceso.

En este diagrama de flujo se trazan trayectorias de los desplazamientos de los materiales, piezas, productos u operarios; basados en las observaciones hecha en el la planta, usando algunas veces los símbolos del diagrama de

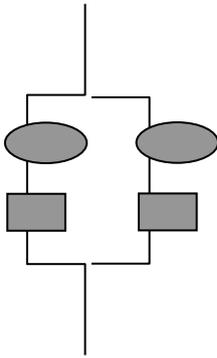
Proceso para identificar las actividades que se realizan en las diversas etapas a estudiar.

Estructura Gráfica de los Diagrama de Operaciones y Proceso

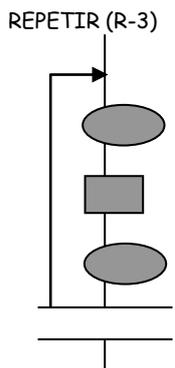
Identificación			
Nombre del Diagrama: _____			
Nombre del Proceso: _____			
Inicio: _____			
Diagrama en Estudio			
Pueden ser de forma:			
Lineal 	o	Ensamblaje 	
Resumen			
○			
□			
⇨			
D			
▽			

CASOS PARTICULARES

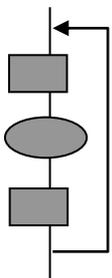
C-1 Alternativa: Si el elemento puede seguir caminos diferentes existe bifurcación o alternativas de forma vertical.



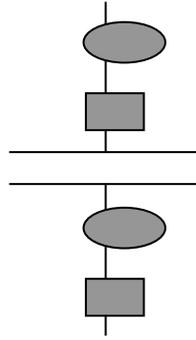
C-2 Repetición



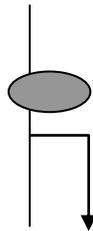
C-3 Reprocesar



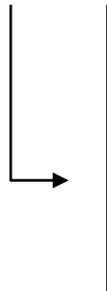
C-4 Cambio Características



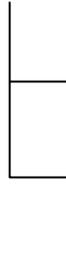
C-5 Desperdicio



C-6 Montaje



C-7 Desmontaje

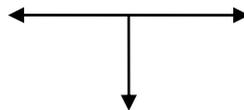


EXAMEN CRÍTICO

Es una etapa que se caracteriza por la revisión exhaustiva, minuciosa y detallada de todas las actividades inherentes al problema, con el objetivo de escudriñar a través del escrutinio en la realización de las operaciones debe realizarse de forma crítica, eliminando todas aquellas situaciones preconcebidas o predeterminadas, esto permitirá poner a prueba la información existente para buscar alternativas orientaciones y posibles soluciones al problema.

Esta etapa consta de tres sub-etapas, las cuales son:

CAMBIO CARACT.



ANÁLISIS OPERACIONAL

Realizar un estudio enfocándose en: el diseño, materiales, tolerancia, procesos y herramientas, y en base a esto se plantean las siguientes interrogantes con el propósito de poder detectar los posibles cambios en cada uno de ellos. Ya sea haciéndolos más eficientes, productivos, o en su defecto poder eliminar procesos innecesarios.

Las interrogantes planteadas en forma general serian:

- Estudiar los elementos productivos e improductivos de una operación.
- Dirigir la atención del operario y el diseño del trabajo preguntando quién.
- Realizar un estudio en la distribución de planta preguntando dónde.
- Realizar arreglos, ya sea: simplificando, eliminando, combinando y arreglando las operaciones.

Objetivos

- Usar el análisis de la operación para mejorar métodos.
- Aplicar las interrogantes: por qué, cómo, cuándo, dónde, quién, de tal forma que en base a esto nos permita poder identificar los procesos y métodos que podamos mejorar para, con el fin de mejorar métodos, procesos, tiempos.

Puntos Clave:

- Use el análisis de la operación para mejorar el método.
- Centre la atención en el propósito de la operación preguntando porque.
- Centre su enfoque en diseño, materiales, tolerancias, procesos y herramientas preguntando cómo.
- Dirija al operario y el diseño del trabajo preguntando quien.
- Concéntrese en la distribución de planta preguntando dónde.
- Examine con detalle la secuencia de manufactura preguntando cuando.
- Siempre intente simplificar eliminando, combinando y re-arreglando las operaciones.

Esto puede ser englobados en los siguientes nueve enfoques del análisis de operación.

ENFOQUES PRIMARIO

PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN

Consiste en justificar el objetivo, el ¿para qué? y ¿por qué?, determinando así la finalidad de la tarea. Es recomendable evaluar para así determinar si es posible eliminar de lo contrario, combinar, simplificar, reducir o mejorar, en base a la operación más crítica.

La mejor manera de simplificar una operación es formular una manera de obtener los mismos resultados o mejores, sin costo adicional.

DISEÑO DE LA PARTE O PIEZA

Considerar al diseño como algo importante, su complejidad, y evaluar si es posible mejorarlo a través de:

- Disminución de número de partes o piezas.
- Reducción del número de operaciones, longitud de recorridos, uniendo partes, haciendo maquinados y ensamblajes más fáciles.
- Utilización de un mejor material.

TOLERANCIAS Y/O ESPECIFICACIONES

La tolerancia es el margen entre la calidad lograda en la producción, y en la deseada (rango de variación). Las especificaciones es el conjunto de normas o requerimientos impuestos al proceso para adecuar el producto terminado respecto al producto diseñado.

Este enfoque se refiere a las tolerancias y las especificaciones que se relacionan con la calidad de producto, es decir, su habilidad para satisfacer una necesidad dada, por tal razón se debe seleccionar el mejor método o



técnica de inspección que implique control de calidad, menor tiempo y ahorro de costo.

MATERIALES

Presentan un porcentaje alto de costos total de la producción y su correcta selección y uso adecuado es muy importante. Los costos se reducirán a medida que:

- Si se sustituir por uno más barato.
- Si es uniforme, y de acuerdo a las condiciones en que llega al operario.
- Si se pueden reducir los almacenamientos, demoras y material en proceso.
- Si se utiliza el material hasta el máximo.
- Si se encuentra utilidad a los desperdicios y piezas defectuosas.

ANÁLISIS DE PROCESOS DE MANUFACTURA

Referida a la planificación y eficiencia del proceso de manufactura:

- Posibilidad de cambiar operaciones, evaluando la posibilidad de reorganizarlas o combinarlas.
- Mecanizar al trabajo manual pesado.
- Emplear el mejor método de maquinado.
- Utilización eficiente de las instalaciones mecánicas.

PREPARACIÓN Y HERRAMENTAL

Las actividades de preparaciones deben estar estandarizadas; éstas son necesarias para el proceso; se enfocaría en evitar perder tiempo por este concepto que traduciría en disminución de costos significativos. Para esto se debe considerar:

- Mejorar la planificación y control de la producción.
- Entregar instrumentos, instrucciones, materiales, etc. al inicio de la jornada de trabajo.
- Programar trabajos similares en secuencia
- Entregar por duplicado las herramientas de corte.
- Implantar programas de trabajo para cada operación.

Las herramientas, deben tener la calidad adecuada, deben corresponderse con la actividad que se realiza, y hacer de su uso el correcto, para ello se recomienda:

- Efectuar mayor número de operaciones de maquinado por cada preparación.
- Diseñar las herramientas que pueda utilizar las máquinas a su máxima capacidad.
- Utilizar la mayor capacidad de la máquina.
- Introducción una herramienta más eficiente.

CONDICIONES DE TRABAJO

Se consideran tanto las condiciones que afectan al operario, como las que afectan a la operación en sí. Es necesario proveer al operario un ambiente de trabajo adecuado considerando su entorno:

- Adoptar la iluminación según la naturaleza del trabajo.
- Mejorar las condiciones climáticas hasta hacerlas óptimas.
- Control de ruidos y vibraciones.
- Ventilación.
- Promover orden, limpieza y buen cuidado de instalaciones.
- Evitar desechos de polvos, humos, gases y nieblas irritantes y dañinas.
- Proporcionar al personal la protección adecuada.
- Organizar y promover un buen programa de buenos auxilios.

MANEJO DE MATERIALES

En la elaboración del producto, es necesario evaluar y controlar la inversión del dinero, tiempo y energía en el transporte de los materiales de un lugar a otro, es por ello que hay que tratar en primera instancia de eliminar o reducir la manipulación de productos en base a los siguientes indicadores:

- Demasiadas operaciones de carga y descarga.
- Transporte manual de carga pesada.
- Largos trayectos de materiales.
- Congestionamientos de algunas zonas.

Y en segunda instancia, mejorar los procedimientos de transporte y su manipulación, en base a los siguientes indicadores:

- Incrementar el número de unidades a manipular cada vez.
- Aprovechar la fuerza de la gravedad.
- Disponer de los medios que faciliten el transporte.
- Utilizar equipos de manipulación de materiales que tengan usos variados.
- Realizar una buena selección del equipo de manejo de los materiales.

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA Y/O EQUIPOS

Implica la reorganización física de los elementos del proceso en cuanto a:

- Espacio necesario para el movimiento de materiales.
- Áreas de almacenamiento.
- Trabajadores indirectos.
- Equipos y maquinarias de trabajo.
- Puestos de trabajo.
- Personal de taller.
- Zonas de carga y descarga.
- Espacios para transportes fijos.

Una buena y correcta distribución, acarrea las siguientes ventajas:

- Reducción de riesgo y aumento de seguridad.
- Aumento de la moral y satisfacción del trabajador.
- Incremento de la producción.

- Disminución en los retrasos en la producción.
- Ahorro del área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.

PREGUNTAS QUE SUGIERE LA OIT (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO)

Existe una lista indicativa de preguntas utilizables al aplicar el interrogatorio previsto en el estudio de métodos que sugiere la Organización Internacional del Trabajo.

Estas preguntas están enumeradas y se presentan según de qué se trate:

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? ó ¿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? ó ¿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?

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 ampliaría 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 pueden presentar en plaza por el mismo precio?
10. ¿Se utilizó el análisis del valor?

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, ¿ésta 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, ¿aumentaría 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?

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 elevadores 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 sería el más apropiado para el uso previsto?
7. ¿Es posible aproximar entre ellos los puntos donde se
8. efectúan las sucesivas fases de la operación y resolver el problema de la manipulación aprovechando la fuerza de gravedad?
9. ¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?
10. ¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?
11. ¿El tamaño del recipiente o contenedor corresponde a la cantidad de material que se va a trasladar?
12. ¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?



13. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?
14. ¿Puede idearse un recipiente que permita alcanzar el material más fácilmente?
15. ¿Podría colocarse un recipiente en el puesto de trabajo sin quitar el material?
16. ¿Podría utilizarse con provecho un chigre eléctrico o neumático o cualquier otro dispositivo para izar?
17. Si se utiliza una grúa de puente, ¿funciona con rapidez y precisión?
18. ¿Puede utilizarse un tractor con remolque?, ¿podría reemplazarse el transportador por ese tractor o por un ferrocarril de empresa industrial?
19. ¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?
20. ¿Se podrían utilizar canaletas para recoger el material y hacerlo bajar hasta unos contenedores?
21. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?
22. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?
23. ¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?
24. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?
25. ¿Se podrían utilizar en los puestos de trabajo recipientes de materiales portátiles cuya altura llegue a la cintura?
26. ¿Es fácil despachar las piezas a medida que se acaban?



27. ¿Se evitaría con una placa giratoria la necesidad de desplazarse?
28. ¿La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
29. ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
30. ¿Se podría evitar la necesidad de pesar las piezas si se utilizaran recipientes estandarizados?
31. ¿Se eliminarían las operaciones con grúa empleando un montacargas hidráulico?
32. ¿Podría el operario entregar las piezas que acaba al puesto de trabajo siguiente?
33. ¿Los recipientes son uniformes para poderlos apilar y evitar que ocupen demasiado espacio en el sitio?
34. ¿Se pueden comprar los materiales en tamaños más fáciles de manipular?
35. ¿Se ahorrarían demoras si hubiera señales (luces, timbres, etc.) que avisaran cuando se necesite más material?
36. ¿Se evitarían agolpamientos con una mejor programación de las etapas?
37. ¿Se evitarían las esperas de la grúa con una mejor planificación?
38. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

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 sería conveniente hacer un estudio conciso de la operación estableciendo un 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?

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 reduciría 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 dificultades 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?

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 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 pagadas?
13. ¿Se podrían utilizar contenedores automáticos?
14. ¿Qué clases 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?

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?

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 a esta tarea?

6. ¿El modelo de plantilla es el más adecuado?

7. ¿Disminuiría la calidad si se utilizara 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 reduciría 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 usarse 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. ¿Sería 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?

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 los 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 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?

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?

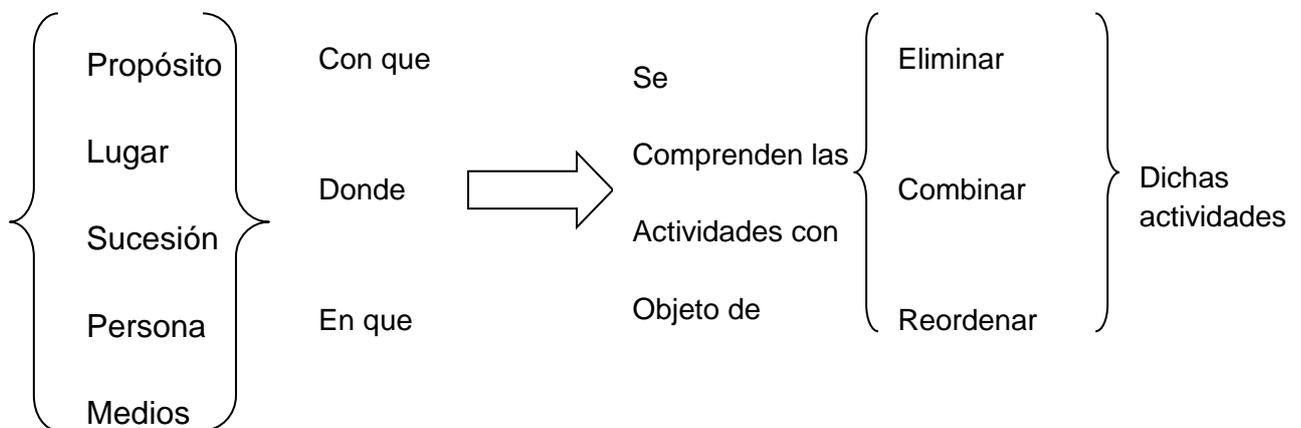


6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?
7. ¿Puede el operario desbarbar su propio trabajo?
8. ¿Puede el operario efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?
9. ¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?
10. ¿Puede 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 puede prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?
16. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO

El medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas. Se tienen a su vez dos fases:

- **Fase I:** Consiste en averiguar los cinco elementos básicos.



Las preguntas que se cuestionan son:

- Propósito:
 - ¿Qué se hace?
 - ¿Por qué se hace?
 - ¿Qué otra cosa podría hacerse?
 - ¿Qué debería hacerse?
- Lugar:
 - ¿Dónde se hace?
 - ¿Por qué se hace allí?
 - ¿En qué otro lugar podría hacerse?
 - ¿Dónde debería hacerse?

- Sucesión:
 - ¿Cuándo se hace?
 - ¿Por qué se hace entonces?
 - ¿Cuándo podría hacerse?
 - ¿Cuándo debería hacerse?

- Persona:
 - ¿Quién lo hace?
 - ¿Por qué lo hace esa persona?
 - ¿Qué otra persona podría hacerlo?
 - ¿Quién lo debería hacer?

- Medios:
 - ¿Cómo se hace?
 - ¿Por qué se hace de ese modo?
 - ¿De qué otro modo podría hacerse?
 - ¿De qué otro modo debería hacerse?

- **Fase II:** Preguntas de fondo

Estas preguntas prolongan y detallan las preguntas preliminares para determinar si, a fin de mejorar el método empleado, sería factible y preferible reemplazar por otro el lugar, la sucesión, la persona, el medio o todos.

ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos, con



el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea bajo normas establecidas. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, al estudio de métodos.

REQUISITOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Hay que dar cumplimiento a ciertos requisitos fundamentales antes de emprender el estudio de tiempos. Si se requiere el estándar para una nueva labor, o se necesita el estándar en un trabajo existente cuyo método se ha cambiado en todo o en parte, es preciso que el operario domine perfectamente la técnica de estudiar la operación. También es importante que el método que va a estudiarse se haya estandarizado en todos los puntos donde se va a Utilizar. Los estándares de tiempo carecerán de valor y serán fuente constante de inconformidades, disgustos y conflictos internos, si no se estandarizan todos los detalles del método y las condiciones de trabajo.

El operario debe verificar que se está siguiendo el método correcto y procurar familiarizarse con todos los detalles de la operación. El supervisor debe comprobar el método para cerciorarse de que las alimentaciones, velocidades, herramientas de corte, lubricantes, etc., se ajusten a la práctica estándar establecida por el departamento de métodos.

Para lograr un buen estudio de tiempos, es necesario:

1. Seleccionar al trabajador promedio.
2. El trabajador seleccionado de ser un operador calificado que tenga la experiencia los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo, según la norma o método establecido.
3. Obtener y registrar toda la información pertinente acerca de la tarea del Operario y de las condiciones de trabajo.
4. Registrar toda la información completa del método. Descomponiendo la tarea en elementos.
5. Medir con el instrumento adecuado.



6. Determinar la velocidad de trabajo, o sea, valorar o efectuar la calificación de actuación del trabajador (habilidad, esfuerzo, condiciones y la consistencia).
7. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
8. Añadir los suplementos al tiempo básico para obtener el tiempo tipo.
9. Obtener el tiempo estándar en piezas por hora y/o en horas por piezas. El ingeniero Industrial (analista del estudio de tiempos) tiene que observar los métodos mientras hace el estudio de tiempos. La definición de estudio de tiempos postula que la tarea medida se realiza conforme a un método especificado.

Un estudio de tiempos no pretende fijar lo que tarda un hombre en realizar un trabajo, ni es tampoco un procedimiento para hacer caer al operario en el agotamiento físico; en definitiva de lo que se trata es de establecer un tiempo de ejecución para que cualquier operario que conozca su trabajo pueda hacerlo continuamente y con agrado. La realización del estudio de tiempos es necesario para:

- Reducir los costos.
- Determinar y controlar con exactitud los costos de mano de obra.
- Establecer salarios con incentivos.
- Planificar.
- Establecer presupuestos.
- Comparar los métodos.
- Equilibrar cadenas de producción.

MANEJO Y ESTUDIO CORRECTO DEL CRONÓMETRO

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. Varios tipos de cronómetros están en uso actualmente. La mayoría de los cuales se encuentran dentro de la siguiente clasificación:

- a) Cronómetro decimal de minutos (de 0.01 min.)



- b) Cronómetro decimal de minutos de (0.001)
- c) Cronómetro decimal de horas (de 0.0001 de hora)
- d) Cronómetro electrónico o digital.

a) El cronómetro decimal de minutos (de 0.01) tiene su carátula con 100 divisiones y cada una de ellas corresponde a 0.01 de minuto. Por lo tanto, una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá un minuto. El cuadrante pequeño del instrumento tiene 30 divisiones, correspondiendo cada una a un minuto. Por cada revolución de la manecilla mayor, la manecilla menor se desplazará una división, o sea, un minuto.

b) El cronómetro decimal de minutos de 0.001 min. Es parecido al cronómetro decimal de minutos de 0.01 min. En el primero cada división de la manecilla mayor corresponde a un milésimo de minuto. De este modo, la manecilla mayor o rápida tarda 0.10 min. en dar una vuelta completa en la carátula, en vez de un minuto como en el cronómetro decimal de minutos de 0.01 min. Se usa este aparato sobre todo para tomar el tiempo de elementos muy breves a fin de obtener datos estándares. En general, el cronómetro de 0.001 min. No tiene corredera lateral de arranques sino que se pone en movimiento, se detiene y se vuelve a cero oprimiendo sucesivamente la corona.

Para arrancar este cronómetro se oprime la corona y ambas manecillas rápidas parten de cero simultáneamente. Al terminar el primer momento se oprime el botón lateral, lo cual detendrá únicamente la manecilla rápida inferior.

El análisis de tiempos puede observar entonces el tiempo en que transcurrió el elemento sin tener la dificultad de leer una aguja o manecilla en movimiento. A continuación se oprime el botón lateral y la manecilla inferior se une a la superior, la cual ha seguido moviéndose ininterrumpidamente. Al finalizar el segundo elemento se vuelve a oprimir el botón lateral y se repite el procedimiento.



c) El cronómetro decimal de hora tiene la carátula mayor dividida en 100 partes, pero cada división representa un diezmilésimo (0.0001) de hora. Una vuelta completa de la manecilla mayor de este cronómetro marcará, por lo tanto, un centésimo (0.01) de hora, o sea 0.6 min. La manecilla pequeña registra cada vuelta de la mayor, y una revolución completa de la aguja menor marcará 18 min. O sea 0.30 de hora. En el cronómetro decimal de horas las manecillas se ponen en movimiento, se detienen y se regresan a cero de la misma manera que en el cronómetro decimal de minuto de 0.01 min.

Es posible montar tres cronómetros en un tablero, ligados entre sí, de modo que el analista pueda durante el estudio, leer siempre un cronómetro cuyas manecillas estén detenidas y mantenga un registro acumulativo del tiempo total transcurrido. En primer lugar, al accionar la palanca se pone en movimiento el cronómetro 1 (primero de la izquierda), prepara el cronómetro 2, y arranca el 3.

Al final del primer elemento, se desconecta un embrague que activa el cronómetro 3 y vuelve a accionar la palanca. Esto detiene el cronómetro 1, pone en marcha el 2 y el cronómetro 3 continúa en movimiento, ya que medirá el tiempo total como comprobación. El cronómetro 1 está ahora en espera de

Ser leído, en tanto que el siguiente elemento está siendo medido por el cronómetro 2.

d) Cronómetros electrónicos auxiliados por computadora: Este cronómetro permite la introducción de datos observados y los graba en lenguaje computarizado en una memoria de estado sólido. Las lecturas de tiempo transcurrido se graban automáticamente. Todos los datos de entradas y los datos de tiempo transcurrido pueden transmitirse directamente del cronómetro a una terminal de computadora a través de un cable de salida. La computadora prepara resúmenes impresos, eliminando la laboriosa tarea del cálculo manual común de tiempos elementales y permitidos y de estándares

operativos. La unidad de tiempo llamada segundo, es la sexagésima parte de un minuto. Esta unidad de medida va cayendo en desuso por ciertos inconvenientes que presenta el sistema sexagesimal. El minuto, la exagésima parte de una hora, es más utilizado, pero dividido en 100 partes, cada una de estas partes es una centésima de minuto, y una hora, por tanto, son 6 000 centésimas de minuto.

Todos estos cronómetros tienen una pequeña esfera donde se totaliza el número de vueltas que da la saeta principal. Para el estudio de tiempos se utilizan generalmente dos tipos de cronómetro:

- Cronómetro ordinario o continuo (modo acumulativo): el reloj muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer elemento.

VENTAJAS:

1. Los elementos regulares y los extraños, pueden seguirse etapa por etapa, todo el tiempo puede ser tomado en consideración.

2. Se puede comprobar la exactitud del cronometraje, es decir que el tiempo transcurrido en el estudio debe ser igual al tiempo cronometrado para el último elemento del ciclo registrado.

DESVENTAJAS:

1. El gran número de restas que hay que hacer para determinar los tiempos de cada elemento, lo que prolonga muchísimo las últimas etapas del estudio.

- Cronometro vuelta a cero: el reloj muestra el tiempo de cada elemento y automáticamente vuelve a cero para el inicio de cada elemento.



Algunos relojes de representación numérica o digitales los construyen integrados en el tablero de apoyo, con dos pantallas: la de tiempo para cada evento (modo vuelta a cero) y la del tiempo total (modo acumulativo).

VENTAJAS:

1. Se obtiene directamente el tiempo empleado en ejecutar cada elemento.
2. El analista puede comprobar la estabilidad o inestabilidad del operario en la ejecución de su trabajo.

DESVENTAJAS:

1. Se pierde algún tiempo entre la reacción mental y el movimiento de los dedos al pulsar el botón que vuelve a cero las manecillas.
2. No son registrados los elementos extraños que influyen en el ciclo de trabajo y por consiguiente no se hace más nada por eliminarlos.
3. Es difícil tener en cuenta el tiempo total empleado en relación con el tiempo concedido.

HERRAMIENTAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONÓMETRO

Es deseable que el tiempo sea exacto, comprensible y verificable. Algunas de las herramientas esenciales necesarias para el analista de tiempo en la realización de un buen estudio de tiempo incluyen:

1. Reloj para estudio de tiempo con pantalla digital (electrónico) o cronometro manual (mecánico).
2. Tablero de apoyo con sujetador: para sujetar los formatos para el estudio de tiempo.
3. Formato para el estudio de tiempos: repetitivo y no repetitivo, permiten apuntar los detalles escritos que deben incluirse en el estudio.
4. Lápiz.
5. Cinta métrica, regla o micrómetro, según sean las distancias involucradas y la precisión con que se necesiten medir.



6. Calculadora o computadora personal (PC), para hacer los cálculos aritméticos que intervienen en el estudio de tiempos.

ESTUDIO DE TIEMPOS CON CRONÓMETROS

Antes de realizar un estudio con cronómetro, se debe saber

- Identificar el estudio
 - No. de estudio
 - No. de hojas
 - Nombre del tomador de Datos
 - Fecha del estudio
 - Quien aprueba el estudio
 - Información que permita identificar
 - El producto pieza
 - Nombre del producto
 - No. de pieza
 - No. de plano del producto

- Información para identificar
 - Nombre
 - Número
 - Categoría
 - Duración del Estudio
 - Inicio
 - Término
 - Duración o tiempo transcurrido
 - Dato Medido
 - Dato Estándar
 - Condiciones de Trabajo
 - Croquis o plano del lugar de trabajo
 - Iluminación, ventilación, ruido, temperatura, etc.
 - Espacios de trabajo, herramientas, etc.



- Descomponer la Tarea en Elementos.

Elemento: Es la parte delimitada de una tarea definida.

- Definir el ciclo

Es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción.

TIPOS DE ELEMENTOS

REPETITIVOS: Reaparecen en cada ciclo de trabajo estudiado.

CASUAL: No aparecen en cada ciclo de trabajo en intervalos irregulares.

CONSTANTE: Son aquellos cuyo tiempo básico es igual en cada ciclo.

MANEJABLES: Su tiempo básico varía en los ciclos.

MANUALES: Son los que realiza el trabajador.

MECÁNICOS: Realizados por máquinas o utilizando la fuerza motriz.

DOMINANTES: Duran más tiempo que los otros elementos.

DE CONTINGENCIA: Su tiempo es utilizado para proveer más material, equipo, herramientas, etc. Al proceso

EXTRAÑOS: Elementos que se presentan de manera variable o constante en el proceso, pero que al analizarlos no deben formar parte del proceso.

La clasificación de los elementos nos sirve para:

Separar el trabajo o actividades productivas de las NO productivas.

Aislar, eliminar, estudiar, etc. Aquellos elementos que causan problemas. (alto costo, cuellos de botella).

Estudiar los efectos que causan fatiga.

Hacer especificaciones detalladas del trabajo.

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS EN EL ÁREA DE TRABAJO.



PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS:

Una vez que se ha establecido el método, estandarizado las condiciones y las operaciones, se han capacitado los elementos para seguir al operario, el trabajo está listo para un buen estudio de tiempos con cronómetros.

SELECCIÓN DEL OPERARIO:

Es muy importante estudiar al operario indicado. Por esta razón hacer un estudio de tiempos sobre el operario equivocado puede duplicar la dificultad para hacer el estudio y disminuir la exactitud del estándar. El operario debe ser alguien que trabaje con buena habilidad y esfuerzo. Si el analista en estudio de tiempos aplica correctamente el procedimiento de valoración de desempeño, puede llegar al mismo estándar de tiempo final dentro de ciertos límites prácticos, aun cuando el operario trabaje deprisa o despacio.

Sin embargo, desde cualquier punto de vista, es mejor si el estándar cronometrado se basa en las observaciones de un trabajador efectivo y

Cooperativo que trabaje a un nivel de desempeño aceptable. Como regla empírica, no es apropiado medir a un operario trabajando con una variación mayor al 25% arriba o abajo del 100%. Si más de un operario está efectuando el trabajo para el cual se van a establecer sus estándares, varias consideraciones deberán ser tomadas en cuenta en la selección del operario que se usará para el estudio. En general, el operario de tipo medio o el que está algo más arriba del promedio, permitirá obtener un estudio más satisfactorio que el efectuado con un operario poco experto o con uno altamente calificado.

El operario medio normalmente realizará el trabajo consistente y sistemáticamente. Su ritmo tenderá a estar en el intervalo aproximado de lo normal, facilitando así al analista de tiempos el aplicar un factor de actuación correcto. Por supuesto, el operario deberá estar bien entrenado en el método a



utilizar, tener gusto por su trabajo e interés en hacerlo bien. Debe estar familiarizado con los procedimientos del estudio de tiempos y su práctica, y tener confianza en los métodos de referencia así como en el propio analista. Es deseable que el operario tenga espíritu de cooperación, de manera que acate de buen grado las sugerencias hechas por el supervisor y el analista. Algunas veces el analista no tendrá oportunidad de escoger a quien estudiar cuando la operación es ejecutada por un solo trabajador. En tales casos el analista debe ser cuidadoso al establecer su calificación de actuación, pues el operario puede estar actuando en uno u otro de los extremos de la escala. En trabajos en que participa un solo operario, es muy importante que el método empleado sea el correcto y que el analista aborde al operario con mucho tacto.

REGISTRO DE INFORMACIÓN SIGNIFICATIVA

Debe anotarse toda información acerca de máquinas, herramientas de mano, plantillas o dispositivos, condiciones de trabajo, materiales en uso, operación que se ejecuta, nombre del operador y número de tarjeta del operario, departamento, fecha del estudio y nombre del tomador de tiempos.

Tal vez todos estos detalles parezcan de escasa importancia a un principiante, pero la experiencia le demostrará que cuanto más información pertinente se tenga, tanto más útil resultará el estudio en los años venideros. El estudio de tiempos debe constituir una fuente para el establecimiento de datos de estándares y para el desarrollo de fórmulas.

También será útil para mejoras de métodos, evaluación de los operarios y de las herramientas y comportamiento de las máquinas. Hay varias razones para tomar nota de las condiciones de trabajo. En primer lugar, las condiciones existentes tienen una relación definida con el "margen" o "tolerancia" que se agrega al tiempo normal o nivelado. Si las condiciones se mejoraran en el futuro, puede disminuir el margen por tiempo personal, así como el de fatiga. Recíprocamente, si por alguna razón llegara a ser necesario alterar las condiciones de trabajo, de manera que fueran peores que cuando el estudio de



tiempos se hizo por primera vez, es lógico que el factor de tolerancia o margen debería aumentarse.

Si las condiciones de trabajo que existían durante el estudio fueran diferentes de las condiciones normales que existen en el mismo, tendrían un efecto determinando en la actuación normal del operario. Por ejemplo, si en un taller de forja por martinete se hiciera el estudio durante un día de verano muy caluroso, es de comprender que las condiciones de trabajo serían peores de lo normal y la actuación del operario reflejaría el efecto del intenso calor. Las materias primas deben ser totalmente identificadas dando información tal como tamaño, forma, peso, calidad y tratamientos previos.

Posición del Observador:

Una vez que el analista ha realizado el acercamiento correcto con el operario y registrado toda la información importante, está listo para tomar el tiempo en que transcurre cada elemento.

El observador de tiempos debe colocarse unos cuantos pasos detrás del operario, de manera que no lo distraiga ni interfiera en su trabajo. Es importante que el analista permanezca de pie mientras hace el estudio. Un analista que efectuara sus anotaciones estando sentado sería objeto de críticas por parte de los trabajadores, y pronto perdería el respeto del personal del piso de producción. Además, estando de pie el observador tiene más facilidad para moverse y seguir los movimientos de las manos del operario, conforme se desempeña en su ciclo de trabajo. En el curso del estudio, el tomador de tiempos debe evitar toda conversación con el operario, ya que esto tendería a modificar la rutina de trabajo del analista y del operario u operador de máquina.



División de la operación en Elementos:

Para facilitar la medición, la operación se divide en grupos de Therbligs conocidos por “elementos”.

A fin de descomponer la operación en sus elementos, el analista debe observar al trabajador durante varios ciclos. Sin embargo, si el ciclo es relativamente largo (más de 30 minutos) el observador debe escribir la descripción de los elementos mientras realiza el estudio. De ser posible, los elementos en los que se va a dividir la operación deben determinarse antes de comenzar el estudio. Los elementos deben dividirse en partes lo más pequeñas posibles, pero no tan finas que se sacrifique la exactitud de las lecturas. Para identificar el principio y el final de los elementos y desarrollar consistencia en las lecturas cronométricas de un ciclo a otro, deberá tenerse en consideración tanto el sentido auditivo como el visual. De este modo los puntos terminales de los elementos pueden asociarse a los sonidos producidos, como cuando una pieza terminada cae en su caja depósito, cuando una herramienta de refrentado penetra en fundición, cuando una broca irrumpe en la pieza que se taladra y cuando un par de micrómetros se dejan en el banco o mesa del trabajo.

Las reglas principales para efectuar la división en elementos son:

1. Asegurarse de que son necesarios todos los elementos que se efectúan. Si se descubre que algunos son innecesarios, el estudio de tiempos debería interrumpirse y llevar a cabo un estudio de métodos para obtener el método apropiado.
2. Conservar siempre por separado los tiempos de máquina y los de ejecución manual.
3. No combinar constantes con variables.
4. Seleccionar elementos de manera que sea posible identificar los puntos terminales por algún sonido característico.



5. Seleccionar los elementos de modo que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

TOMA DE TIEMPO:

Existen dos técnicas para anotar los tiempos elementales durante el estudio: Método de Regreso a Cero: Esta técnica ("snapback") tiene ciertas ventajas e inconvenientes en comparación con la técnica continua. Esto debe entenderse claramente antes de estandarizar una forma de registrar valores. De hecho, algunos analistas prefieren usar ambos métodos considerando que los estudios en que predominan elementos largos, se adaptan mejor al método de regresos a cero, mientras que estudios de ciclos cortos se realizan mejor con el procedimiento de lectura continua.

Dado que los valores elementales de tiempo transcurrido son leídos directamente en el método de regreso a cero, no es preciso, cuando se emplea este método, hacer trabajo de oficina adicional para efectuar las restas sucesivas, como en el otro procedimiento. Además los elementos ejecutados fuera de orden por el operario, pueden registrarse fácilmente sin recurrir a notaciones especiales. Los propugnadores del método de regresos a cero exponen también el hecho de que con este procedimiento no es necesario

Anotar los retrasos, y que como los valores elementales pueden compararse de un ciclo al siguiente, es posible tomar una decisión acerca del número de ciclos a estudiar. En realidad, es erróneo usar observaciones de algunos ciclos anteriores para decidir cuántos ciclos adicionales deberán ser estudiados. Esta práctica puede conducir a estudiar una muestra demasiado pequeña. En resumen, la técnica de regresos a cero tiene las siguientes desventajas:

1. Se pierde tiempo al regresar a cero la manecilla; por lo tanto, se introduce un error acumulativo en el estudio. Esto puede evitarse usando cronómetros electrónicos.
2. Es difícil tomar el tiempo de elementos cortos (de 0.06 min o menos).



3. No siempre se obtiene un registro completo de un estudio en el que no se hayan tenido en cuenta los retrasos y los elementos extraños.
4. No se puede verificar el tiempo total sumando los tiempos de las lecturas elementales.

Método Continuo: Esta técnica para registrar valores elementales de tiempo es recomendable por varios motivos. La razón más significativa de todas es, probablemente, la de que este tipo presenta un registro completo de todo el periodo de observación y, por tanto, resulta del agrado del operario y sus representantes. El trabajador puede ver que no se ha dejado ningún tiempo fuera del estudio, y que los retrasos y elementos extraños han sido tomados en cuenta. Es más fácil explicar y lograr la aceptación de esta técnica de registro de tiempos, al exponer claramente todos los hechos.

El método de lecturas continuas se adapta mejor también para registrar elementos muy cortos. No perdiéndose tiempos al regresar la manecilla a cero, puede obtenerse valores exactos de elementos sucesivos de 0.04 min., y de elementos de 0.02 min. cuando van seguidos de un elemento relativamente largo. Con la práctica, un buen analista de tiempos que emplee el método continuo, será capaz de apreciar exactamente tres elementos cortos sucesivos (de menos de 0.04 min.), si van seguidos de un elemento de aproximadamente 0.15 min o más largo. Se logra esto recordando las lecturas cronométricas de los puntos terminales de los tres elementos cortos, anotándolas luego mientras transcurre el elemento más largo.

Por supuesto, como se mencionó antes, esta técnica necesita más trabajo de oficina para evaluar el estudio. Como el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas del cronómetro continúan moviéndose, es necesario efectuar restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar los tiempos elementales transcurridos.

SELECCIÓN Y REGISTRO DE LOS ELEMENTOS:



Para los propósitos del estudio de tiempos, el trabajo desempeñado por el operario se divide en elementos. Un elemento es una parte constitutiva y propia de una actividad o tarea específica. Deben definirse con claridad. De preferencia la descripción del elemento debe indicar el punto de inicio, el trabajo específico incluido y el punto final. El estudio de tiempos por elementos tiene las siguientes ventajas Valorar el desempeño con más exactitud. Crear valores de tiempo estándar para elementos frecuentemente recurrentes; estos pueden verificarse contra datos existentes, lo cual ayuda a mantener la consistencia de los datos. Identificar el trabajo no productivo. El registro de tiempo de cada elemento se hace de acuerdo al método que mejor le convenga al analista de tiempo (continuo o vuelta a cero).

CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN DEL OPERARIO:

En el sistema de calificación de la actuación del operario, el analista evalúa la eficiencia del operador en términos de su concepto de un operario “normal” que ejecuta el mismo elemento. A esta efectividad o eficiencia se le expresa en forma decimal o en tanto por ciento (%), y se le asigna al elemento observado. Un operario “normal” se define como un obrero calificado y con gran experiencia, que trabaja en las condiciones que suelen prevalecer en la estación de trabajo a una velocidad o ritmo representativo del promedio. El principio de la calificación de la actuación del operario es el de saber ajustar el tiempo medio observado de cada elemento aceptable efectuado durante el estudio, al tiempo que hubiera requerido un operario normal para ejecutar el mismo trabajo.

Características de un Buen Sistema de Calificación:

La primera y la más importante de las características de un sistema de calificación es su exactitud. No se puede esperar consistencia o congruencia absoluta en el modo de calificar, ya que las técnicas para hacerlo se basan, esencialmente, en el juicio personal del analista de tiempos. Sin embargo, se consideran adecuados los procedimientos que permitan las diferentes



analistas, en una misma organización, el estudio de operarios diferentes empleando el mismo método para obtener estándares que no tengan una desviación mayor de un 5% respecto del promedio de los estándares establecidos por el grupo. Se debe mejorar o sustituir el plan de calificación en que haya variaciones en los estándares mayores que la tolerancia de más o menos 5%. El plan de calificación que dé resultados más consistentes y congruentes será también el más útil, si el resto de los factores son semejantes.

Se puede corregir un plan de calificación que tuviera consistencia al ser utilizado por los diversos analistas de tiempos de una planta y que, sin embargo, estuviese fuera de la definición aceptada de exactitud normal. Un procedimiento para calificar al operario que produzca resultados incongruentes o inconsistentes, cuando lo empleen diferentes analistas de tiempos, es seguro que termine en fracaso.

Método de Calificación:

Existen cinco métodos:

1. Método Westinghouse.
2. Calificación Sintética.
3. Calificación Objetiva.
4. Calificación por Velocidad.
5. Calificación Modificado.

Para efecto de esta práctica utilizaremos el Método Westinghouse, el cual es uno de los sistemas de calificación más antiguos y de los utilizados más ampliamente.

Método Westinghouse:

Fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation. En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

La Habilidad se define como “pericia en seguir un método dado” y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos.

La Habilidad o destreza de un operario se determina por su experiencia y sus aptitudes inherentes, como coordinación natural y ritmo de trabajo. La práctica tenderá a desarrollar su habilidad, pero no podrá compensar por completo las deficiencias en aptitud natural.

La Habilidad o destreza de una persona en una actividad determinada aumenta con el tiempo, ya que una mayor familiaridad con el trabajo trae consigo mayor velocidad, regularidad en el moverse y ausencia de titubeos y movimientos falsos.

Una disminución en la habilidad generalmente es resultado de una alteración en las facultades debida a factores físicos o psicológicos, como reducción en agudeza visual, falla de reflejos y pérdida de fuerza con coordinación muscular. De esto se deduce fácilmente que la habilidad de una persona puede variar de un trabajo a otro, y aun de operación a operación en una labor determinada.

Según el Sistema Westinghouse de calificación o nivelación, existen seis grados o clases de habilidad asignables a operarios y que representan una evaluación de pericia aceptable. Tales grados son: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y extrema (u óptima).

El observador debe evaluar y asignar una de estas seis categorías a la habilidad o destreza manifestada por un operario. (Ver apéndice 3) ilustra las características de los diversos grados de habilidad juntamente con sus valores numéricos equivalentes. La calificación de la habilidad se traduce luego a su valor en porcentaje equivalente, que es de más 15%, para los individuos super hábiles, hasta menos 22% para los de muy baja habilidad. Este porcentaje se



combina luego algebraicamente con las calificaciones de esfuerzo, condiciones y consistencia, para llegar a la nivelación final, o al factor de calificación de la actuación del operario.

Según este sistema o método de calificación, el Esfuerzo o Empeño se define como una “demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia”. El empeño es representativo de la rapidez con la que se aplica la habilidad, y puede ser controlado en alto grado por el operario. Cuando se evalúa el esfuerzo manifestado, el observador debe tener cuidado de calificar sólo el empeño demostrado en realidad. Con frecuencia un operario aplicará un esfuerzo mal dirigido empleando un alto ritmo a fin de aumentar el tiempo del ciclo del estudio, y obtener todavía un factor liberal de calificación. Igual que en el caso de la habilidad, en lo que toca a la calificación del esfuerzo pueden distinguirse seis clases representativas de rapidez aceptable: deficiente (o bajo), aceptable, regular, bueno, excelente y excesivo. Al esfuerzo excesivo se le ha asignado un valor de más 13%, y al esfuerzo deficiente un valor de menos 17%.

Las Condiciones a que se ha hecho referencia en este procedimiento de calificación de la actuación, son aquellas que afectan al operario y no a la operación. En más de la mayoría de los casos, las condiciones serán calificadas como normales o promedio cuando las condiciones se evalúan en comparación con la forma en la que se hallan generalmente en la estación de trabajo. Los elementos que afectarían las condiciones de trabajo son: temperatura, ventilación, luz y ruido. Por tanto, si la temperatura en una estación de trabajo dada fuera de 17 °C mientras que generalmente se mantiene en 20 °C a 23 °C, las condiciones se considerarían debajo de lo normal.

Las condiciones que afectan la operación, como herramientas o materiales en malas condiciones, no se tomarán en cuenta cuando se aplique a las condiciones de trabajo el factor de actuación. Se han enumerado 6 clases generales de condiciones con valores desde más 6% hasta menos 7%. Estas



condiciones “de estado general” se denominan ideales, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes.

El último de los cuatro factores que influyen en la calificación de la actuación es la Consistencia del operario. A no ser que se emplee el método de lectura repetitiva, o que el analista sea capaz de hacer las restas sucesivas y de anotarlas conforme progresa el trabajo, la consistencia del operario debe evaluarse mientras se realiza el estudio. Los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican, desde luego, consistencia perfecta. Tal situación ocurre muy raras veces por la tendencia a la dispersión debida a las muchas variables, como dureza del material, afilado de la herramienta de corte, lubricante, habilidad y empeño o esfuerzo del operario, lecturas erróneas del cronómetro y presencia de elementos extraños. Los elementos mecánicamente controlados tendrán, como es comprensible, una consistencia de valores casi perfecta, pero tales elementos no se califican. Hay seis clases de consistencia: perfecta, excelente, buena, regular, aceptable y deficiente. Se ha asignado un valor de más 4% a la consistencia perfecta, y de menos 4% a la deficiente, quedando las otras categorías entre estos valores.

No puede darse una regla general en lo referente a la aplicabilidad de la tabla de consistencias. Algunas operaciones de corta duración y que tienden a estar libres de manipulaciones y colocaciones en posición de gran cuidado, darán resultados relativamente consistentes de un ciclo a otro. Por eso, operaciones de esta naturaleza tendría requisitos más exigentes de consistencia promedio, que trabajos de gran duración que exigen gran habilidad para los elementos de colocación, unión y alineación. La determinación del intervalo de variación justificado para una operación particular debe basarse, en gran parte, en el conocimiento que al analista tenga acerca del trabajo.

TOLERANCIAS:

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.

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:

Tolerancias aplicables al tiempo total del ciclo:

Tolerancias que deben considerarse solo en el tiempo de maquinado. 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.

- **NECESIDADES PERSONALES**

Incluye interrupciones en el trabajo, necesarias para el trabajador, como son: viajes periódicos al bebedero de agua o al baño.

- **FATIGA**

La fatiga se considera como una disminución en la capacidad de realizar trabajo. La fatiga es el resultado de una acumulación de productos de desechos en los músculos, y en el torrente sanguíneo, lo cual reduce la



capacidad de los músculos para actuar. La fatiga puede ser también mental. Una persona debe ser colocada, de ser posible en el trabajo que más le agrade.

El método utilizado para determinar la fatiga es el método sistemático el cual incluye: criterios de temperatura, de ventilación, humedad, ruidos, duración de la actividad de repetición del ciclo, demanda física, demanda mental o visual, y de posición del operador. Cada criterio está conformado por varios niveles ponderados, y se evalúa de acuerdo a las condiciones observadas durante el estudio. La ponderación total (sumatoria de todos los criterios), se somete a una tabla que indica el porcentaje por fatiga, o si se requiere en minutos.

- **DEMORAS INEVITABLES**

Las demoras pueden ser evitables o inevitables. En la determinación del tiempo estándar no se consideran las demoras evitables causadas intencionalmente por el obrero. Las demoras inevitables incluyen interrupciones hechas por el supervisor, analista de tiempo y otros, irregularidades en materiales, dificultad de mantener tolerancias e interferencias debidas a la asignación de varias máquinas a un operario.

- **CÁLCULO DE LOS SUPLEMENTOS**

En la siguiente figura se presenta el modelo básico para el cálculo de los suplementos. Podrá verse que los suplementos por descanso (destinados a reponerse de la fatiga) son la única parte especial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos, como por contingencias, por razones de políticas de la empresa y especiales, solamente se aplican bajo ciertas condiciones.

- 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 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.

RECOMENDACIONES PARA EL DESCANSO

Los suplementos por descanso pueden traducirse en verdaderas pausas, si bien no hay regla fija sobre estas pausas, es corriente que se haga cesar el trabajo durante 10 ó 15 minuto a media mañana y a media tarde.

IMPORTANCIA DE LOS PERIODOS DE DESCANSO

1. Atenúan las fluctuaciones de rendimiento del trabajador a lo largo del día contribuyen a estabilizarlo más cerca del nivel óptimo.
2. Rompen la monotonía de la jornada.



3. Ofrecen a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga y atender sus necesidades personales.
4. Reducen las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

- **OTROS SUPLEMENTOS:** Algunas veces al calcular el tiempo estándar es preciso incorporar otros suplementos además del suplemento por descanso.
- **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 RAZONES DE POLÍTICA 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.

PROPÓSITO DE LOS SUPLEMENTOS

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.

MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE TOLERANCIAS

Existen dos métodos utilizados frecuentemente para el desarrollo de datos de tolerancias estándar. El primero es el que consiste en un estudio de la



producción que requiere que un observador estudie dos o quizás tres operaciones durante un largo período. El operador registra la duración y el motivo de cada intervalo libre o de tiempo muerto y después de establecer una muestra razonablemente representativa, resume sus conclusiones para determinar la tolerancia en tanto por ciento para cada característica aplicable.

La segunda técnica para establecer un porcentaje de tolerancia es mediante el estudio de muestreo de trabajo. En este método, se toma un gran número de observaciones al azar, por lo que sólo requiere por parte del observador, servicios en parte de tiempo, o al menos, intermitentes. En este procedimiento no se emplea el cronómetro, ya que el observador camina solamente por el área que se estudia sin horario fijo, y toma breves notas sobre lo que cada operación está haciendo.

TIEMPO ESTÁNDAR

Es una función de la cantidad de tiempo requerida para realizar una tarea:

- Usando un método y equipos dados.
- Bajo condiciones de trabajo específicas.
- Por un trabajador que posea habilidad y aptitudes específicas para el trabajo.
- Cuando se trabaja a un ritmo que permite que el operario haga el esfuerzo máximo, que el mismo puede realizar para dicha tarea sin efectos perjudiciales.

Se determina sumando los tiempos estándares permitidos para cada uno de los elementos que comprenden el estudio de los tiempos estándares elementales, lo cual dará el estándar en minutos por pieza o en horas por pieza. La mayoría de las operaciones industriales tienen ciclos relativamente cortos (inferiores a cinco minutos), por lo tanto usualmente es más conveniente expresar los estándares en términos de horas por 100 piezas.



$$TE = TPS \times Cv + Tol$$

En donde:

TE = Tiempo Estándar

TN = TPS x Cv

TPS = Tiempo Promedio Seleccionado

Cv = Factor de Calificación Cv = 1 c

c = Coeficiente de confianza

$$TPS = \frac{\sum lecturas}{numero\ de\ observaciones}$$

PROPÓSITO DEL TIEMPO ESTÁNDAR

- Base para el pago de incentivos.
- Denominador común para la comparación de diversos métodos.
- Método para asegurar una distribución del espacio disponible.
- Medio para determinar la capacidad de la planta.
- Base para la compra de un nuevo equipo.
- Base para equilibrar la fuerza laboral con el trabajo disponible.
- Mejoramiento del control de producción.
- Control exacto y determinación del costo de mano de obra.
- Base para primas y bonificaciones.
- Base para un control presupuestal.
- Cumplimientos de las normas de calidad.
- Simplificación de los problemas de dirección de la empresa.
- Mejoramiento de los servicios a los consumidores.
- Elaboración de planes de mantenimiento.

MÉTODO RANGO DE ACEPTACIÓN

Se especifica el intervalo de confianza (I) en función de la precisión del estimado (k) y la media de la muestra (x), este intervalo indica el error de muestreo, es decir cuánto 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 encuentran dentro del intervalo de confianza. Por tanto, las lecturas que no se encuentren dentro de este rango no se consideran representativas, por lo que no se toman para el estudio. Es necesario establecer nuevos valores.

MUESTREO DE TRABAJO

Método para analizar el trabajo realizando un gran número de observaciones a intervalos al azar, a fin de establecer estándares y mejorar métodos. Consiste en un procedimiento de determinación de tiempos basados en la estadística matemática. Su origen se estableció con la finalidad de determinar, sin tener que recurrir a la observación continua, el porcentaje de paradas y el reparto del tiempo total de trabajo entre los diversos operarios ocupados en la misma actividad o las distintas máquinas de un taller o sección.

La teoría de muestreo se basa en las leyes fundamentales de la probabilidad. Para que el muestreo de trabajo sea estadísticamente aceptable, es necesario que cada momento tenga la misma probabilidad de ser elegido, es decir, las observaciones deben ser aleatorias, carecer de sesgo y ser independientes.

Es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que componen una tarea, actividad o trabajo, sus resultados sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar las máquinas (utilización) y para establecer estándares de producción. Proporciona la información con mayor rapidez y a menor costo.

Aplicaciones:

1.- Establecimiento de tolerancias.



- 2.- Establecimiento de estándares de tiempo en trabajo indirectos.
- 3.- Determinación del porcentaje de utilización de las máquinas.
- 4.- Estimación de demoras evitables e inevitables.
- 5.- Estimación del porcentaje de utilización de las herramientas.
- 6.- Medir la eficiencia de trabajos en departamentos.
- 7.- Determinación de la eficiencia de los operarios.
- 8.- Establecimiento de incentivos.
- 10.- Determinar el nivel de utilización de grupos de máquinas similares o de instalaciones, cuantificando los períodos de actividad, las interferencias, etc.
- 11.- Establecer el reparto de tareas en los trabajos en grupo.
- 12.- En los trabajos de gremios u oficios, así como labores administrativas, estiman la distribución de tiempo entre las diversas actividades productivas e improductivas.
- 13.- Calcular los tiempos de ejecución en trabajos indirectos (mantenimiento, manipulación, limpieza, etc.), especialmente cuando son pocos repetitivos o variables.
- 14.- Calcular los porcentajes de suplementos, a parte de los de fatiga y necesidades personales, a aplicar a los tiempos.

VENTAJAS

- 1.- Es menos costoso y de fácil manejo.
- 2.- Un observador puede estudiar varios operarios o máquinas al mismo tiempo.
- 3.- Se toman periodos largos, menos variaciones en los resultados.
- 4.- El estudio puede interpretarse en cualquier momento sin provocar alteración.
- 5.- No requiere de especialistas para realizar las observaciones.
- 6.- No se requiere de un aparato para medir tiempo.
- 7.- Los resultados se obtienen con un nivel de confiabilidad prefijado.

DESVANTAJAS

- 1.- El operario puede cambiar su rutina en el trabajo al ser observado.
- 2.- No muestra información detallada.
- 3.- No es económico para una máquina o para operarios o máquinas que están esparcidas en grandes zonas.
- 4.- No permite hacer cálculos, proyecciones o tabulaciones con respecto a áreas, grupos o sectores pequeños de una población.
- 5.- Efecto multiplicador del error y complicaciones que surgen del propio procedimiento.
- 6.- Preparación estadística y matemática del que realiza el muestreo.

METODOLOGÍA

- 1.- Definir el problema:
 - 1.1 Especificar los objetivos del proyecto.
 - 1.2 Descripción de los elementos a medir.
- 2.- Aprobación del supervisor y conocimiento por parte de todos del objetivo.
- 3.- Establecer la exactitud (S) deseada así como el nivel de confianza (NC).
- 4.- Estimación preliminar del porcentaje de ocurrencia (p) de la actividad a medir.
- 5.- Diseñar el estudio:
 - 5.1 Determinar el número de observaciones a realizar.
 - 5.2 Determinar el número de observaciones necesarias.
 - 5.3 Determinar el número de días o turnos para el estudio.
 - 5.4 Hacer planes detallados para efectuar las observaciones (hora, ruta, lugar, turno, minutos, etc.). Aplicar tabla de números aleatorios.
 - 5.5 Diseñar la hoja de observaciones.
- 6.- Efectuar las observaciones de acuerdo al plan, analizar y resumir los datos :
 - 6.1 Hacer las observaciones y anotar los datos.
 - 6.2 Resumir los datos al final del día.
 - 6.3 Determinar los límites de control.
 - 6.4 Representar los datos en los gráficos cada día.
- 7.- Comprobar la exactitud al final del estudio.



8.- Preparar un informe con conclusiones y recomendaciones resultantes.

Las observaciones se deben distribuir en forma aleatoria para que sean representativas, un método aplicable es la TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS, la cual permite establecer el tiempo en que deben hacerse las observaciones, orden para observar al operario o el lugar donde debe hacerse la observación.

REALIZACIÓN DE OBSERVACIONES

Las observaciones se deben distribuir en forma aleatoria para que sean representativas, un método aplicable es la TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS, la cual permite establecer el tiempo en que deben hacerse las observaciones, orden para observar al operario o el lugar donde debe hacerse la observación.

INTERVALO DE CONFIANZA

Es el intervalo de la variable en el cual está comprendido un determinado porcentaje de valores observados (nivel de confianza).¹ son una herramienta del Control Estadístico de Proceso que permiten llevar un control diario y acumulado de los datos obtenidos, de manera gráfica, a fin de ir viendo la marcha del estudio, además de visualizar con rapidez cualquier anomalía o condición extraña en determinada porción del estudio.

$$\frac{I}{2} = S * P = K * \sigma$$

Dónde:

S: Exactitud deseada

P: Porcentaje de ocurrencia del elemento medio

K: Coeficiente (depende del nivel de confianza)

ESTIMACIÓN PRELIMINAR



$$\bar{p} = \frac{P \text{ diarios}}{\text{Números total de días}}$$

$$\bar{p} = \frac{\text{Número de veces que ocurrió la actividad}}{\text{Número total de observaciones Realizadas}}$$

\bar{p} = Porcentaje de ocurrencia de la actividad a medir.

$$(p + q) n = 1$$

p: Probabilidad de ocurrencia

q = 1 - p: Probabilidad que no haya ocurrencia

n: Número de observaciones

NÚMERO DE OSERVACIONES

$$N = \frac{K^2 * (1 - \bar{P})}{S^2 * \bar{P}}$$



$$N = \frac{K^2 * q}{S^2 * \bar{p}}$$

Dónde:

N: Número de observaciones necesarias

K: Coeficiente (depende del nivel de confianza)

\bar{p} : Porcentaje de ocurrencia del elemento medido

q: Porcentaje de no ocurrencia del evento

S: Exactitud o precisión deseada

GRÁFICOS DE CONTROL

Los Gráficos de Control son una herramienta del Control Estadístico de Proceso que permiten llevar un control diario y acumulado de los datos



obtenidos, de manera gráfica, a fin de ir viendo la marcha del estudio, además de visualizar con rapidez cualquier anomalía o condición extraña en determinada porción del estudio.

$$LC = \sqrt{\frac{\bar{p}*(1-\bar{p})}{n}} \quad \longrightarrow \quad (\sigma)$$

✚ GRÁFICO DE CONTROL (PROCEDIMIENTO)

1. Registrar diariamente los datos del muestreo.
2. Computar el porcentaje de ocurrencia (p) para cada día.
3. Calcular diariamente los Límites de Control según el nivel de confianza (NC) establecido.
4. Graficar diariamente cada punto con sus Límites de Control.
5. Graficar los Límites de Control para todo el estudio.

✚ EXACTITUD DEL ESTUDIO

$$S' = K \sqrt{\frac{(1-p)}{p*n}} \quad \longrightarrow \quad \text{EXACTITUD TOTAL}$$

$$S' = \frac{K}{P} \sqrt{\frac{P*(1-P)}{n}} \quad \longrightarrow \quad \text{EXACTITUD DIARIA}$$

CRITERIO DE DECISIÓN

- $S' > S \quad \longrightarrow \quad \text{Recalcular } n$
- $S' \leq S \quad \longrightarrow \quad \text{Acepta } n$

✚ TE, Cv Y MUESTREO DE TRABAJO (Relación)



$$TE = TN + \Sigma \text{TOLERANCIAS}$$



$$TE = TN (1 + \% \text{Tolerancias})$$

$$TE = \frac{n * T * Cv}{N * Y} (1 + \% \text{Tolerancia})$$

Dónde:

TE: Tiempo Estándar

n: Observaciones correspondientes a la tarea que se estudia

N: Total de observaciones realizadas

T: Tiempo total de estudio

Cv: Factor de calificación de velocidad

Y: Producción

CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

Según el nivel de conocimiento científico, se ha formulado el tipo de estudio de acuerdo con el tipo de información que se espera obtener, así como el nivel de análisis realizado y los objetivos e hipótesis planteadas.

El presente estudio de tipo descriptivo, según ARIAS FIDIAS, 1999 consiste en la investigación descriptiva de la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento, Es descriptiva porque mediante este se pudo registrar, interpretar y analizar el estado actual de los problemas presentes en la Librería latina.

La investigación, según el nivel, es de tipo exploratoria ya que plantea la obtención de un conocimiento general o aproximado de la realidad, referente al proceso actual de la librería latina C. A. Es evaluativo porque tiene como objetivo dejar en forma clara, exacta y precisa las operaciones a fin de corregir e implementar nuevas alternativas que ayuden a contrarrestar las deficiencias e introducir los ajustes necesario.

Se considera que el estudio es de campo, ya que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin Manipular o controlar, debido a que el mismo fue realizado con la percepción directa en el área de recepción y almacenamiento de la empresa.

De acuerdo al problema planteado, se incorpora el tipo de investigación denominado proyecto factible, debido a que la propuesta que se plantea es la de un modelo funcional viable o de solución posible para un problema de tipo práctico, para la librería latina C.A. apoyados en una investigación documental de tipo descriptiva.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el estudio realizado en el presente proyecto, se tomará como población todo el conjunto de actividades que se realizan en la librería y papelería LATINA, que incluyen: atención al cliente, solicitud de mercancía, descarga, recepción, inventario, almacenamiento, despacho, ventas, servicios y asesoría, reclamos, contabilidad, limpieza y actividades de manufactura. La muestra a tomar será las actividades de descarga, recepción, inventario y almacenamiento. Por lo tanto la población y muestra son consistentes.

RECURSOS

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

Entrevistas

Se harán entrevistas al GERENTE de la Librería y Papelería latina, con el fin de la obtención de la información.

Observación Directa

Se realizaron varias visitas a la empresa con el fin de analizar las observaciones respectivas del proceso, es una herramienta importante la cual permitió conseguir la información acerca de determinar la situación en la librería, además se logra una visión de los acontecimientos que se dan en la misma.

Materiales

Todos los necesarios para tomar notas, apuntes:

- Lápiz y papel en la observación directa.
- Cronometro.



- Teléfono

Computador

Se necesitó un computador para llevar de manera organizada la información general de la librería y papelería LATINA C.A.

La librería y papelería LATINA C.A, cuenta con los siguientes recursos:

1. Una (1) caja registradora
2. Cuatro (4) fotocopadoras
3. Seis (6) Computadoras
4. Un (1) Fax

TÉCNICAS E INSTRUMENTACIÓN PARA LA RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información fue suministrada de manera directa, de tal forma de poder observar todo lo referente al proceso actual que se desempeña dentro de las instalaciones de La librería y papelería LATINA C.A, empleándose como instrumento de información, la entrevista personal, plasmándose dicha información por medio del diagrama de proceso y el diagrama de flujo o recorrido.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento que se realizó se presenta a continuación:

- 1.- Se hicieron visita a la Librería LATINA, para observar de forma directa el trabajo que se realiza en el proceso de almacenamiento y en el área de atención al cliente.
- 2.-Recolección de información acerca de la situación actual de la recepción y almacenamiento de mercancía en la librería y papelería Latina.
- 3.- Se realizaron entrevistas al gerente de la librería y papelería Latina C.A.



4.-Consulta y estudio de planos sobre la distribución de la librería y papelería LATINA C.A, los planos existentes eran actuales y algunas de sus inicios. Mostrando las modificaciones a las que ha sido expuesta.

5.-Se evaluó un seguimiento al operario y los métodos utilizados cuando se presta el servicio de atención a clientes mientras se surte la librería.

6.- Revisar y analizar las fuentes de información para la formulación del marco teórico.

7.- Descripción de la operación.

8.- Toma de tiempos de cada una las operaciones que se realiza en el área de atención al cliente.

9.- Registrar los tiempos tomados.

10.- se calculó el tiempo promedio seleccionado de la actividad que se le está realizando el estudio.

11.- Suponer un coeficiente de Confianza.

12.- Hallar el Intervalo de Confianza.

13.- Calcular el Intervalo de la Muestra y comparar con el Intervalo de Confianza.

14.- Calificar al operario para hallar el CV

15.- Calcular el Tiempo Normal.

16.- Asignar tolerancias (fatiga y necesidades personales).

17.- Normalizar las tolerancias.

18.- Calcular el Tiempo Estándar

• **Determinar el porcentaje de eficiencia del operario:**

1.- Determinación de los elementos que intervienen en la actividad escogida en la Librería

2.- Definición de Intervalo de Confianza con el que se va a trabajar.

3.- Determinación de la observación experimental a través de un previo estudio.

4- Proyección del estudio (tamaño de la muestra)



- 5.- Búsqueda detallada de la forma para efectuar las observaciones (uso de la tabla de números aleatorios)
- 6.- Diseño de la hoja de observaciones o formato para el muestreo de trabajo.
- 7.- Determinación del porcentaje de ocurrencia de la actividad seleccionada, una vez que se realice el ajuste con las observaciones reales efectuadas.
- 8.- Cálculo de los límites de Control y su respectivo gráfico.
- 9.- Cálculo de la exactitud de los datos diariamente registrados, para establecer el criterio de decisión.
- 10.- Se realizó el diagrama de Pareto para priorizar las causas que representa la eficiencia del operario.
- 11.- Análisis y Recomendaciones.



CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

SELECCIÓN DEL SEGUIMIENTO

LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA, enfrenta una situación irregular tanto en el área de almacenamiento, recepción y atención al cliente, Se observa que hay un gran impacto en el recorrido del material debido a que es principalmente el factor que interviene directamente con el almacén dentro de este proceso.

Y para el efecto de estudio de tiempo y muestreo, se observa que existen distintas tareas en cuanto al servicio, razón por la cual el seguimiento se realizara al operario capacitado para satisfacer las necesidades que exige el cliente.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA C.A realiza el siguiente proceso al momento de recibir la mercancía:

Se DESCAGA del camión el producto que se describe en la factura, existe una demora de aproximadamente 30 minutos por descarga, al mismo tiempo se verifica la cantidad del producto a recibir, se traslada al establecimiento (librería y papelería Latina C.A), ocurre una demora de 6 minutos por espera del recorrido inevitable, luego el encargado de dicho establecimiento verifica el pedido a recibir, se traslada al almacén , existe una demora de aproximadamente 3 minutos por las escaleras que conllevan a la segunda planta de la librería, además al mismo tiempo del recorrido del traslado de la mercancía existe otra demora de 2 min por motivo de abastecimiento y luego es almacenada la mercancía como tal, que luego de organizarse en el deposito es llevado al área de los estantes que requieran de abastecimiento, en el cual el empleado se encargara de prestar adecuadamente la mejor atención y servicio cuando el cliente se dirija al establecimiento a comprar un artículo, libro u otro.



LIBRERÍA LATINA, Se dedica a satisfacer las necesidades que exige el cliente el procedimiento actual que se realiza en el área de atención al cliente es la siguiente:

Se atiende al cliente preguntándole cuál es su necesidad, se traslada a buscar el producto, se saca el mercancía del estante, se le muestra al cliente para verificar si es lo que desea, se le informa al cliente que debe cancelar por el área de caja trasladando la mercancía a dicho sitio. En esta actividad el operario el tiempo que tarda depende de la cantidad de productos que el cliente solicita.

La afluencia de clientes es más notoria en horas de la tarde causando que se generen colas tanto para solicitar el producto como para cancelar en caja lo cual dependerá de la agilidad que posea el operario para que el proceso sea eficiente sin causar molestia al cliente.



DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACION DE PLANOS DE LA LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA C.A

PROCESO: Recepción y almacenamiento de la mercancía.

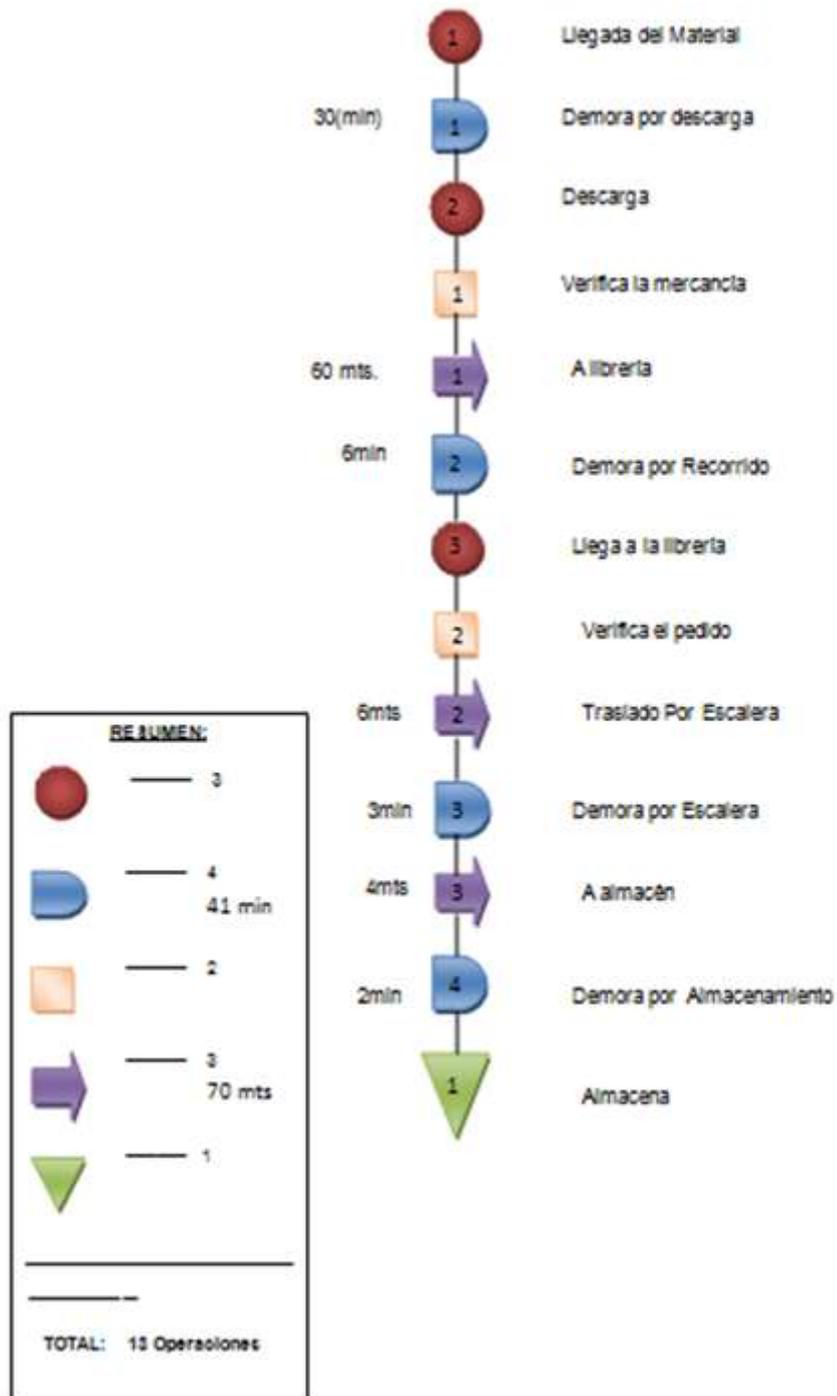
INICIO: Descarga de mercancía

FIN: Almacenamiento de la mercancía

FECHA: 12/12/2012

MÉTODO: Actual

SEGUIMIENTO: Al Material



**DIAGRAMA DE FLUJO DE RECORRIDO DE RECEPCIÓN Y
ALMACENAMIENTO DE LA MERCANCÍA EN LA LIBRERÍA Y PAPELERÍA
LATINA C.A**

PROCESO: Recepción y almacenamiento de la mercancía.

INICIO: Descarga de mercancía

FIN: Descarga de mercancía

FECHA: 12/12/2012

METODO: Actual

SEGUIMIENTO: Al Material

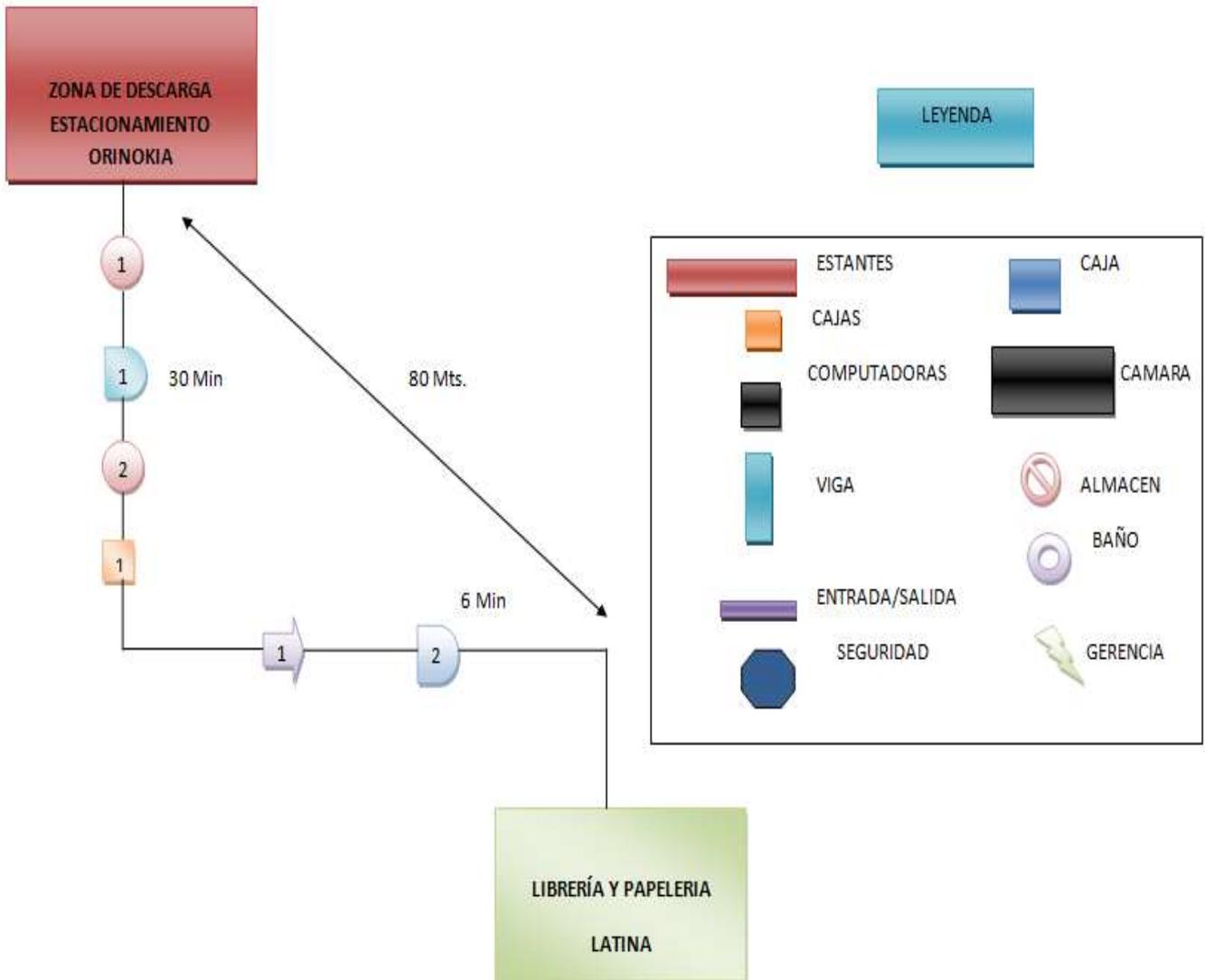
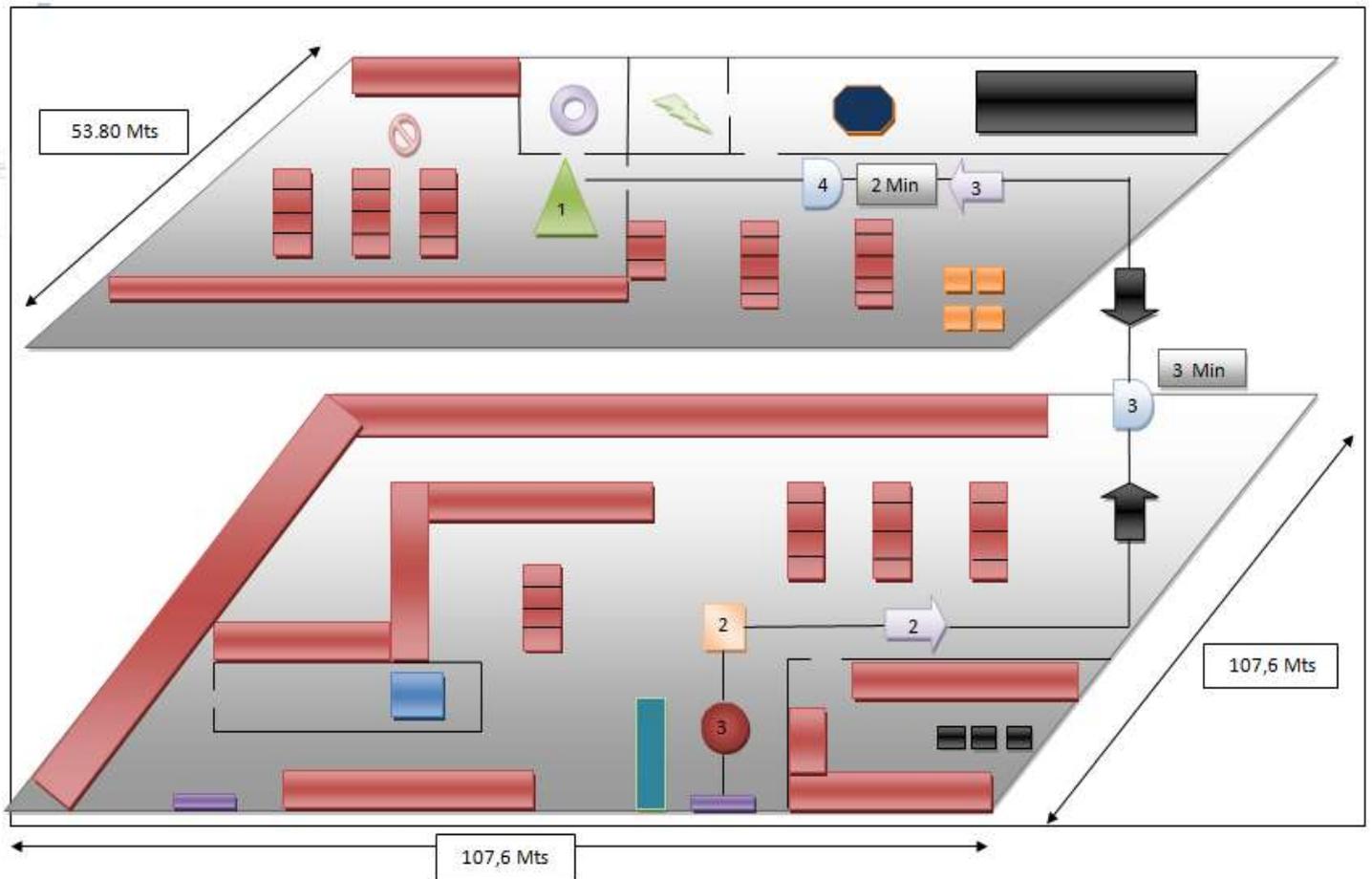


DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MERCARCÍA DE LA LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A



CAPÍTULO VI SITUACIÓN PROPUESTA

ANÁLISIS OPERACIONAL

Con la finalidad de realizar el análisis operacional se aplicarán tres técnicas: La Técnica del Interrogatorio, Las Preguntas de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y Los Enfoques Primarios.

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO

Es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas. Se tienen a su vez dos fases:

✓ **Área de Verificación.**

Propósito

¿Qué se hace?

Verificar que la mercancía este en buen estado.

¿Por qué se hace?

Para verificar que los productos cumplan con las especificaciones de calidad.

¿Qué otra cosa podría hacerse?

Hacer un registro de toda la mercancía.

¿Qué debería hacerse?

Hacer un inventario.

Lugar

¿Dónde se hace?



En el área de verificación.

¿Por qué se hace allí?

Porque es el área asignada para la verificación de la mercancía.

¿En que otro lugar podría hacerse?

En el área de recepción.

¿Dónde debería hacerse?

Cerca de la entrada principal de la librería.

Sucesión

¿Cuándo se hace?

Las ventas se realizan en el momento que llega la mercancía en la librería y es llevada al área de atención al cliente.

¿Por qué se hace entonces?

Porque permite el abastecimiento de los artículos que la librería requiere.

¿Cuándo podría hacerse?

En momento indicado anteriormente.

¿Cuándo debería hacerse?

De manera tal que se vallan terminando las existencias de los artículos.

Persona

¿Quién lo hace?

La persona encargada de realizar la verificación.

¿Por qué lo hace esa persona?

Porque conoce el procedimiento de verificación.

¿Qué otra persona podría hacerlo?



El encargado de turno.

¿Quién debería hacerlo?

Una persona autorizada que este capacitada para realizar la actividad.

Medios

¿Cómo se hace?

De forma manual.

¿Por qué se hace de ese modo?

Porque es la mejor forma de observar y verificar el estado en que se recibe la mercancía.

¿De qué otro modo podría hacerse?

De ninguna otra forma.

¿Cómo debería hacerse?

De forma manual.

Análisis: Se observó que la actividad de verificación se desarrolla de forma favorable.

✓ **Área de Recepción**

Propósito:

¿Qué se hace?

Se almacena la mercancía recibida.

¿Por qué se hace?

Para almacenar la mercancía recibida en un lugar en condiciones adecuadas.



¿Qué otra cosa podría hacerse?

Distribuir la mercancía del almacén de acuerdo a su tamaño, volumen, y tipo de material plenamente identificado.

¿Qué debería hacerse?

Identificar que cada artículo este en un área específica del almacén para su fácil acceso.

Lugar

¿Dónde se hace?

En el área del almacén.

¿Por qué se hace allí?

Porque es la zona adecuada para almacenar la mercancía.

¿En que otro lugar podría hacerse?

Dependiendo de la infraestructura de la librería, en este caso solo hay un área capacitada en la misma.

¿Dónde debería hacerse?

En un sitio donde no se entorpezca las actividades del operario y no esté lejos del área de recepción para evitar demoras.

Sucesión

¿Cuándo se hace?

Se hace cuando se abastece el área de almacenamiento.

¿Por qué se hace entonces?

Es la forma más adecuada para mantener todos los artículos en un lugar apropiado para luego ser distribuidos a las vitrinas y estantes.

¿Cuándo podría hacerse?



En un lugar específico de la semana dependiendo del acuerdo que llegue el encargado con el proveedor.

¿Cuándo debería hacerse?

En un lugar previo laborable antes de abrir la librería.

Persona

¿Quién lo hace?

Los operarios encargados.

¿Por qué lo hace esa persona?

Porque son los responsables de llevar a cabo esa operación.

¿Qué otra persona podría hacerlo?

Otro operario en mejor condición física.

¿Quién debería hacerlo?

Personal calificado y que conozca el procedimiento.

Medios

¿Cómo se hace?

Se descarga la mercancía del camión y se traslada al área del almacén.

¿Por qué se hace de ese modo?

Porque es el método requerido.

¿De qué otro modo podría hacerse?

Utilizando un montacargas para agilizar el traslado.

¿Cómo debería hacerse?

De la manera más eficiente.

Análisis: Por lo general se observó que la actividad de almacenamiento se desarrolla de forma favorable para hacer una operación importante, pero se observa el área de trabajo es factible pero no óptima.

ENFOQUES PRIMARIOS

Permite evaluar cómo se está llevando a cabo el trabajo.

Propósito de la operación

El proceso de verificación y almacenamiento de la mercancía de la Papelería y Librería LATINA es un producto óptimo y de calidad, es decir, de manera secuencial ya que se recibe y verifica la mercancía para que cumplan con las especificaciones de calidad.

a) Materiales:

La mercancía después que llega a librería se clasifica y se coloca en su respectivo estante según su tipo. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✚ Se deben colocar todos los materiales en un sitio común en el lugar de trabajo, evitando traslados innecesarios.
- ✚ Colocar a la vista los respectivos precios de cada producto para que el cliente este enterado de los costos de los productos.

b) Análisis del proceso

La Mercancía se recibe en la zona de descarga de la librería y papelería LATINA, el proveedor se dirige a las instalaciones de la librería y confirma que este correcta la cantidad solicitada de la mercancía, luego le solicita al operario que descargue y traslade la mercancía que esta facturada, el encargado de la recepción de la mercancía la recibe y verifica que esté en buenas condiciones para posteriormente trasladarla hasta el área del almacén para ser distribuida en sus respectivos lugares.



c) Condiciones de trabajo

Es conveniente que los operarios y los clientes se encuentren en un ambiente de trabajo adecuado, las condiciones de temperatura son las más indicadas, ya que los aires acondicionados poseen las condiciones óptimas para mantener la librería en una temperatura agradable.

d) Manejo de Materiales:

Los productos son manipulados excautivamente, la mercancía puede ser trasladada al área de recepción y almacenamiento, normalmente ya que los productos no son delicados ni frágiles, por tanto se transporta en carretas manuales.

e) Distribución de Planta y Equipo:

Debido a la carencia de espacio en la librería y papelería LATINA, el área designada para el proceso de verificación y almacenamiento dificulta la organización y la buena distribución de la mercancía, de manera de que tenga más facilidad el operario de acceder al producto requerido, para disminuir en demoras se sugiere ver si es posible y factible reubicar el área de almacenamiento.

PREGUNTAS DE LA OIT

a) Operaciones

1.- ¿Qué propósito tiene la operación?

El propósito de la operación es el almacenamiento; el cual consiste en resguardar en un lugar adecuado la mercancía recibida.

2.- ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?

Si, mediante una reubicación del área del almacén, ya que agilizaría el proceso.

3.- ¿Es necesario el resultado que se tiene con ella? En caso afirmativo ¿A qué se debe que sea necesario?

Sí, porque garantiza el buen estado del material.

4.- ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?

No, es la manera más sencilla.

b) Manipulación de Materiales

1.- ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el producto del puesto de recepción en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en el puesto de verificado?

Si, ya que el área de verificación se encuentra en la planta alta y recepción en planta baja.

2.- ¿Deberían utilizarse carretillas de mano eléctricas o elevadas de horquilla?

Si, se debería utilizar la carretilla de mano eléctrica, pero debido a la ubicación del almacén las carretas manuales es suficiente.

3.- ¿En qué lugar de la zona de trabajo debería colocarse la mercancía que llega?

En una zona donde no se vean perjudicadas las actividades que realiza el operario.

4.- ¿Esta el almacén en un lugar cómodo?

No, porque se encuentra en la planta alta y el lugar no es lo suficientemente amplio.



5.- ¿Está el punto de descarga de los camiones en un lugar céntrico?

No, porque la ubicación del local se encuentra lejana al punto de descarga más próximo del centro comercial.

6.- ¿Es fácil despachar la mercancía a medida que se acaban?

No, porque el almacén se encuentra en un lugar distante del área de atención al cliente.

c) *Análisis del Proceso*

1.- ¿La operación que se combina con esta no se puede eliminar?

No, las operaciones combinadas no se pueden eliminar, es vital para todo el proceso, por lo contrario la empresa debe fortalecer la debilidad con las condiciones de almacenamiento.

2.- ¿La sucesión de operaciones es la mejor posible? ¿O mejoraría si se modificara el orden?

Sí, es la mejor que podría aplicarse, pero se tendría que mejorar con una distribución adecuada de las áreas de trabajo y un espacio específico para la recepción y verificación de la mercancía.

3.- ¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?

El trabajo se inspecciona parcialmente en el puesto de recepción y luego antes de ir al depósito.

4.- ¿Podrían combinarse la recepción y al verificación?

Si porque el orden de almacenamiento debe inspeccionarse con el fin de verificar el orden por características, y tamaño de la mercancía.



d) Organización de trabajo

1.- ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?

Si, da buen resultado pero sin embargo se podrían mejorar, mediante la distribución del área de trabajo.

2.- ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?

Por medio de un inventario.

3.- ¿Hay control de la hora? En caso afirmativo ¿Cómo se verifica la hora de comienzo y hora fin de la operación?

No existe un control, debido a que depende de la cantidad de producto que llegue a la empresa y la que se vaya a exponer a la venta.

4.- ¿Existe un control específico entre la mercancía registrada y la almacenada?

Si, ya que se confirma con la factura de compra y la cantidad que se recibe para luego registrar lo que realmente se va almacenar.

e) Condiciones de Trabajo

1.- ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?

Si, actualmente no existen inconvenientes con las temperaturas.

2.- ¿La luz es uniforme y suficiente en cada momento?

Sí, es uniforme y suficiente ya que posee eficientes luminarias.

3.- ¿Se han colocados grifos de aguas frescas en lugares cercano al trabajo?

Si, para los operarios que realizan sus actividades diariamente, en condiciones óptimas.

4.- ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?



Sí, porque poseen un sistema de seguridad en la librería con cámaras incorporadas, además tiene conexión directa con el servicio de seguridad del centro comercial Orinokia Mall.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO

Como una propuesta para solucionar el problema expuesto, luego de haber realizado el análisis operacional y enfocándonos en la deficiencia que presenta el proceso en cuanto al área de almacén y a la deficiente distribución del área de empresa, se plantea a continuación lo siguiente:

Ubicar un espacio físico donde se pueda ubicar la zona de almacén dentro del local. Se sugiere que el área donde esté ubicada sea específicamente en la planta baja y no en la alta como está actualmente, debido a que en la planta de arriba no hay suficiente espacio y sería más factible en el lugar planteado ya que también disminuiría las demoras ocasionadas cuando llega la mercancía a la librería y ocurre un retraso por las escaleras.

Siguiendo con el orden de las ideas en cuanto al área de almacén el problema específico que planteamos se refiere a la deficiencia que existe en la organización e identificación de los artículos de venta por tanto nuestra propuesta se basa en mejorar significativamente la agilización de este proceso para que no existan retrasos a la hora de buscar lo ya mencionado, para su optimización es necesario que en la librería exista un registro previo cuando llega la mercancía, y que dentro del almacén se lleve un control de forma computarizada, pues sería ideal que se implemente este método ya que disminuye el esfuerzo del operario y las fatigas que pueda ocasionar, por consiguiente no habría efectos negativos en el servicio que presta la empresa al cliente.



ANÁLISIS GENERAL

Actualmente la librería y papelería **LATINA C.A.**, existen algunos problemas que generan demoras a la hora de almacenar la mercancía, esto se debe a que algunas de las áreas no se adapta a una distribución adecuada, la empresa tiene diferentes problemas por diversos factores que afectan directamente el proceso de almacenamiento. La importancia de una distribución adecuada no es solo para reubicar el área del almacenamiento, sino para establecer un método apropiado para la clasificación de la mercancía, ya que este traería beneficios en cuando al ahorro de tiempo en el proceso de almacenamiento.

Los operarios se encuentran en un ambiente de trabajo apropiado, ya que se hace el mantenimiento respectivo, a los aires acondicionados de manera que mantiene la librería en condiciones favorables de temperatura.

La zona de descarga no es factible, debido a que se encuentra ubicada en un punto muy distante del local generando demoras que podrían ser evitables, y a su vez fatiga al personal que labora, y así retrasando el proceso de almacenamiento.

El problema del almacenamiento también trae consigo otros inconvenientes que afectan directamente el proceso de almacenamiento, ya que aunque se tengan la mercancía en el almacén carece de una previa clasificación tamaño, volumen, tipos, características, de lo contrario, se encuentran de manera desorganizada, esto provoca retrasos en el proceso debido a que los operarios al momento de localizar el material pierden mucho tiempo que pudiera ser invertido en otras actividades.



DIAGRAMA DE PROCESO DE ELABORACION DE PLANOS DE LA LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA C.A

PROCESO: Recepción y almacenamiento de la mercancía.

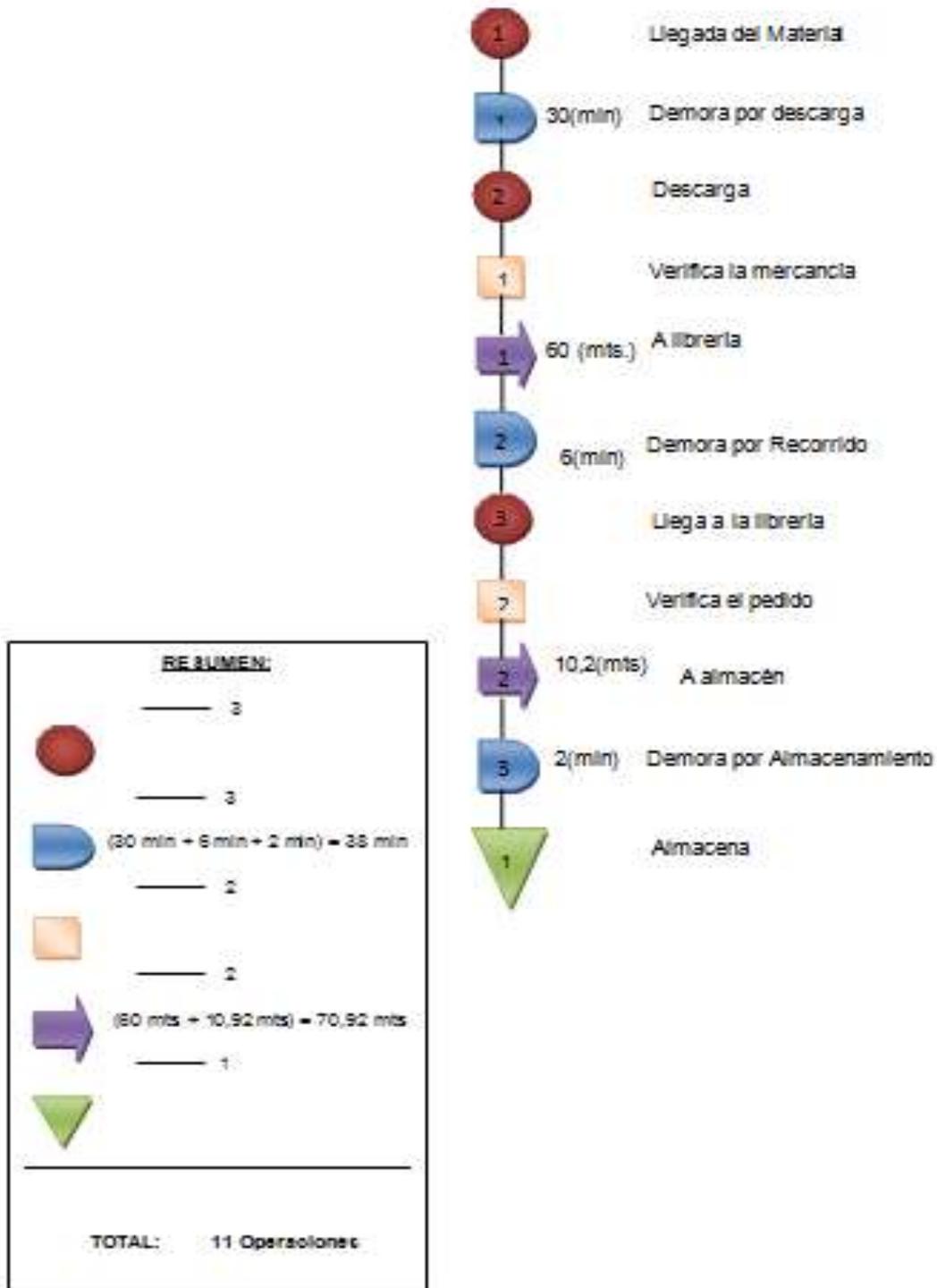
INICIO: Descarga de mercancía

FIN: Almacenamiento de la mercancía

FECHA: 6/2/2012

METODO: Propuesto

SEGUIMIENTO: Al Material





**DIAGRAMA DE FLUJO RECORRIDO PLANOS DE LA LIBRERÍA Y
PAPELERIA LATINA C.A**

PROCESO: Recepción y almacenamiento de la mercancía.

INICIO: Descarga de mercancía

FIN: Almacenamiento de la mercancía

FECHA: 6/2/2012

METODO: Propuesto

SEGUIMIENTO: Al Material

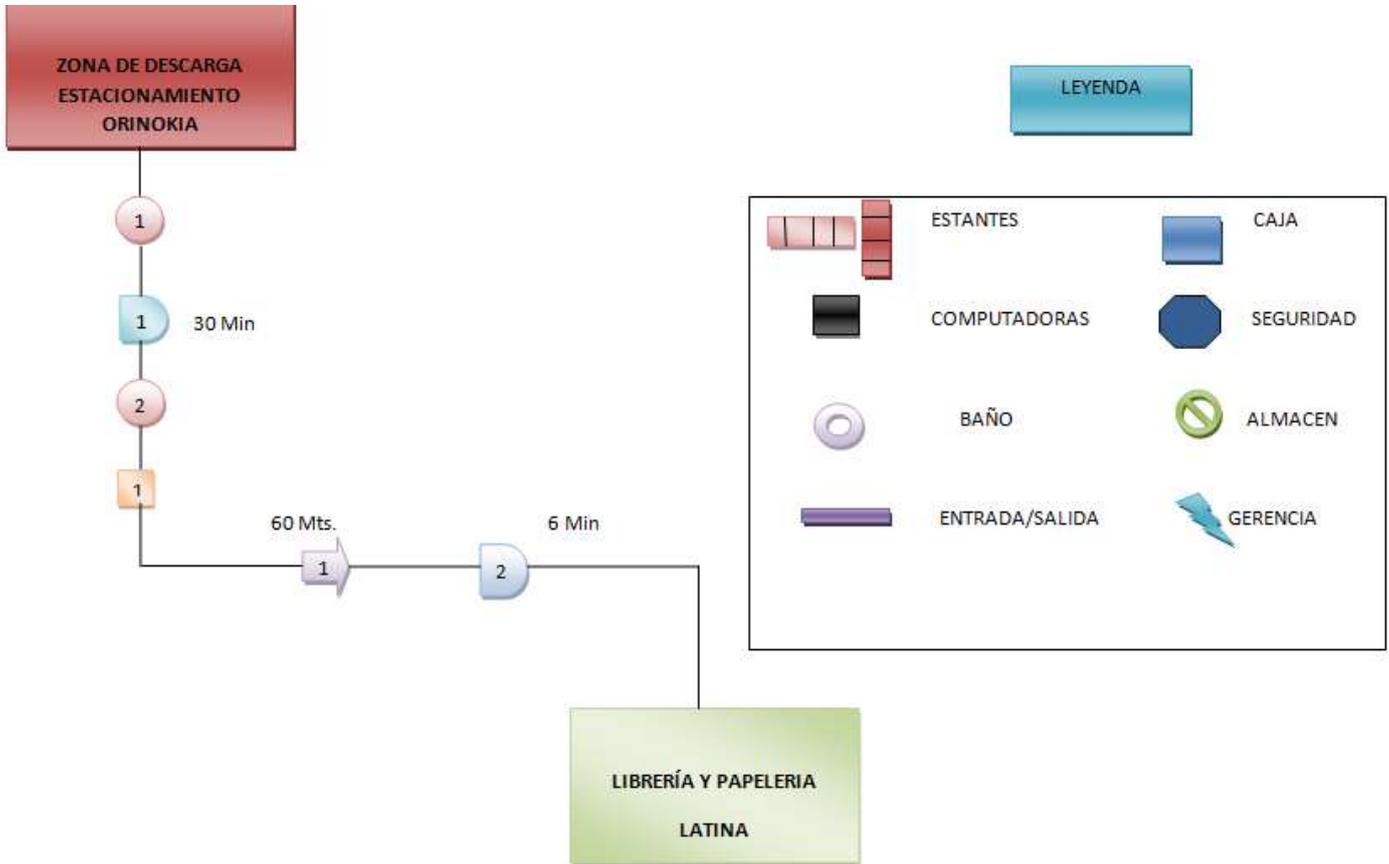
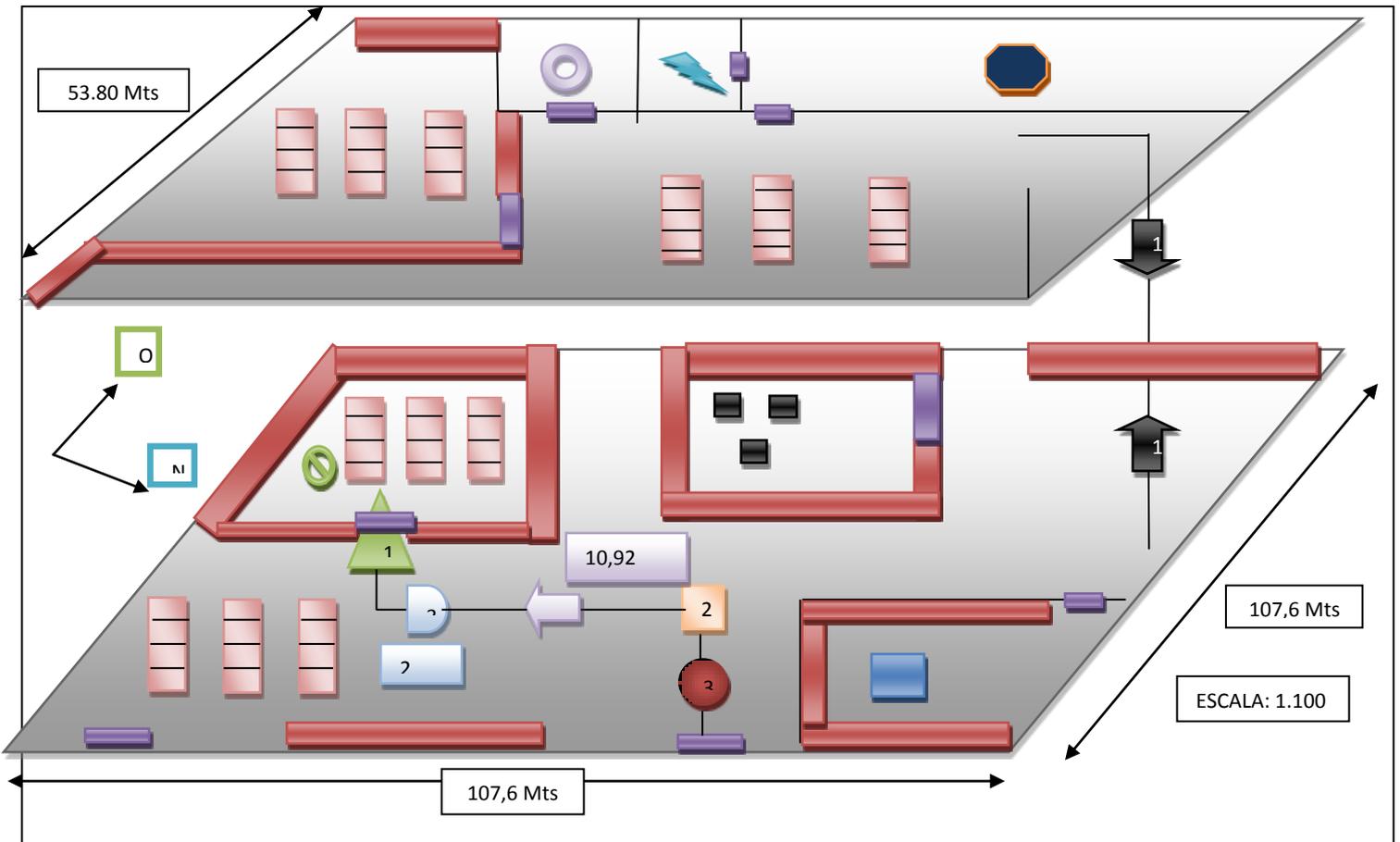


DIAGRAMA DE FLUJO DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MERCARCÍA DE LA LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA C.A.



ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS GENERALES

En la Librería Y Papelería Latina existen diversos problemas, los cuales fueron evidenciados por medio de las preguntas de la OIT, enfoques primarios y análisis operacional, se plantea lo siguiente.

1. El recorrido de la descarga de la mercancía hacia la librería es extenso con respecto a la ubicación del local, por tanto genera más tiempo la llegada de los artículos hacia la librería, ocasionando demoras de acuerdo, a esta situación se plantea que la entrada por donde llega la mercancía sea un punto más cercano hacia el local, el centro comercial donde se encuentra ubicada posee diferentes entradas y la que se utiliza en estos momentos no es la más adecuada para realizar el traslado.
2. La distribución de algunas áreas no es la más adecuada, una de ellas es la zona de almacén que está ubicada en la planta alta y crea ciertas demoras en el momento de la llegada de la mercancía debido a las escaleras, pues genera retrasos que pueden ser evitables. A través de una reubicación se puede mejorar esta situación cambiando esta área a la planta baja donde podría ser más amplio y así mismo reducir las demoras ocasionadas cuando llega la mercancía.
3. El personal que labora en la librería trabaja por turnos, esto genera un retraso cuando termina el turno y llega el otro personal con las actividades que ya habían realizado. Una posible solución de acuerdo a lo observado sería que en cada turno luego de terminar se realice un informe con todo lo que ya se había hecho, y lo que se tiene que hacer para concluir con el trabajo que se estaba realizando.
4. Cuando se va a realizar el abastecimiento en el área de los estantes y vitrinas se genera un congestionamiento por las cajas, el trabajador y los



clientes que circulan por allí. Se propones como una solución que se establezca un horario, el cual no afecte y entorpezca al cliente.



CAPÍTULO VII ESTUDIO DE TIEMPO Y MUESTREO DE TRABAJO

ESTUDIO DE TIEMPOS

Para el estudio de tiempos, se elaboró un análisis al servicio de atención al cliente a la **LIBRERÍA Y PAPELERIA LATINA**, con el propósito de identificar los elementos que intervienen en este proceso.

El estudio de tiempo, se llevó a cabo con el propósito de estandarizar una de las actividades que se realizan en esta librería que forman parte de las operaciones que se ejecutan en la empresa como el servicio de la venta de artículos libros y otros.

En la que se realizaron observaciones directas sobre la atención que se lleva a cabo cuando el cliente realiza una compra. Se midió con el cronómetro cada una de las actividades de servicio que conforman el área de atención al cliente.

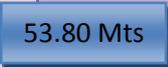
Se obtuvo los siguientes datos por medio de la toma de ciertos tiempos que fueron recolectados directamente por medio del personal que atiende en la librería.

E-1. Operación en el área ATENCION AL CLIENTE:

Se toma el artículo que desea el cliente.

Se entrega su pedido.

E-1. Operación atención al cliente

																								
Empresa: Librería Latina	Departamento: Atención al Cliente																							
Operación: Atención al Cliente	Departamento Ing. Industrial	Fecha: 12/2/2012																						
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2	Días de estudio:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ciclo</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-1</td> <td>1.27</td> <td>2.30</td> <td>1.24</td> <td>1.27</td> <td>2.10</td> <td>1.20</td> <td>2.10</td> <td>2.10</td> <td>1.45</td> <td>2.00</td> </tr> </tbody> </table>	ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E-1	1.27	2.30	1.24	1.27	2.10	1.20	2.10	2.10	1.45	2.00		
ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
E-1	1.27	2.30	1.24	1.27	2.10	1.20	2.10	2.10	1.45	2.00														

DETERMINACIÓN DE LA CONFIABILIDAD DEL ESTUDIO:

Para una muestra de n = 10, el nivel de confianza seleccionado en el estudio es NC = 95%

CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MUESTRA:

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

$$S = \sqrt{\frac{30.8259 - 29.00209}{9}}$$

S = 0.45

**CÁLCULO DEL INTERVALO DE CONFIANZA:**

$$I = X \pm \frac{TC \cdot S}{\sqrt{n}}$$

Si $Tc = t(\alpha, n - 1)$

Dónde:

$n - 1 =$ grados de libertad

$$n - 1 = 10 - 1 = 9$$

$$\alpha = 1 - NC$$

$$\alpha = 1 - 0,95$$

$$\alpha = 0,05$$

Buscando por tabla $n - 1 = 9$ y $\alpha = 0,05$ el $Tc = 1.833$ (Ver apéndice 7)

Ahora se procede a determinar el intervalo de confianza:

$$I = 17.03 + \frac{1.833 \times 0.45}{\sqrt{10}} = 17.2908$$

$$I = 17.03 - \frac{1.833 \times 0.45}{\sqrt{10}} = 16.7691$$

CÁLCULO DEL INTERVALO DE LA MUESTRA:

$$I_m = \frac{2 \times TC \times S}{\sqrt{n}}$$

$$I_m = \frac{2 \times 1.8331 \times 0.45}{\sqrt{10}} = 0.5217$$

CRITERIO DE DECISIÓN:

Si $I_m \leq I$ acepta

$I_m > I$ rechaza

$$0.5217 < 17.2908$$



Como $Im < I$ se acepta el tamaño de la muestra, por lo que es innecesario

Realizar nuevas lecturas.

CÁLCULO DEL TIEMPO PROMEDIO SELECCIONADO (TPS):

$$TPS = \frac{\sum_1^N Ti}{N}$$

$$TPS = 1.053 \text{ min}$$

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR:

$$TE = TPS \times CV + \sum TM$$

CÁLCULO DEL FACTOR DE CALIFICACIÓN DEL OPERARIO:

Por medio del “Sistema Westinghouse” se obtuvieron los siguientes

Datos:

Habilidad: Buena C2 = + 0.03

Se da esta calificación al empleado debido a la destreza que tiene el mismo tiene para realizar la actividad.

Esfuerzo: Aceptable E1 = - 0.04

Debido a que la actividad no posee un alto grado de esfuerzo físico.

Condiciones de trabajo: Excelente B = + 0.04

El área de trabajo presenta las condiciones óptimas para realizar las labores.

Consistencia: Buena C = + 0,01

Ya que el operario trabaja por ciclos, y el mismo depende del tiempo que tarda en buscar lo que el cliente desee.



En resumen:

FACTOR	CLASE	RANGO	%
Habilidad	C2	Buena	+ 0.03
Esfuerzo	E1	Aceptable	- 0.04
Condiciones	B	Excelente	+ 0.04
Consistencia	C	Aceptable	+ 0.01
TOTALES			0.04

$CV \pm 0.04$

$CV = 1 + 0.04 = 1.04$

Lo que quiere decir que el operario presenta un 4% por encima del Promedio.

CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL:

Para calcular el tiempo normal se aplicó la siguiente ecuación:

$TN = TPS \times CV$

$TN = 1.503 \times 1.04 = 1.5631 \text{ min}$

CÁLCULO DE LA JORNADA DE TRABAJO (JT):

El horario de trabajo en la **LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA**, es de 9:00am a 5:00 pm y de 1:00 pm a 9:00 pm esto quiere decir que la jornada de trabajo es de 8 horas al día de acuerdo al turno que el empleado trabaje y es una jornada de tipo discontinua.

CÁLCULO 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.

Describiendo estos factores tenemos:

CONDICIONES DE TRABAJO:



Temperatura: Grado 1, es un ambiente donde la climatización está bajo control eléctrico o mecánico. Donde la temperatura es menor que 20 °C con menor igual a 24 °C.

Condiciones Ambientales: Grado 1, lugar Donde las operaciones se ejecutan en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores.

Humedad: Grado 1, la humedad es normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa de 40% al 55%.

Nivel de Ruido: Grado 2, ruido por debajo de 30 decibeles, ambiente demasiado tranquilo.

Iluminación: Grado 1, luces sin resplandor. Iluminación fluorescente.

REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO:

Duración del trabajo: Grado 1, operación o suboperación que puede completarse en 15 minutos o menos.

Repetición del ciclo: Grado 1, Poca posibilidad de monotonía, el trabajador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución.

Esfuerzo Físico: Grado 1, Esfuerzo manual aplicado por encima del 70 % para pesos superiores a 2.5 kg.

Esfuerzo Mental o Visual: Grado 1, atención mental o visual aplicada ocasionalmente.

Posición De trabajo: Parado, Sentado, Moviéndose, Altura de Trabajo: grado 1, Realización del trabajo en posición sentado no mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferior a cinco minutos.

Con el puntaje obtenido de 110 puntos, se ubica en la tabla de concesiones por fatiga, en la clase A1, entre los rangos de 0 y 156, porcentaje de concesión de 1% una jornada de trabajo de 480 minutos, con estos datos se determinó que los minutos concedidos por fatiga son 5 minutos.

HOJA DE CONCESIONES		NUMERO	1-02	
		INDICIA		
		FECHA	1-23-12	
TITULO DE CARGO N/P	CONCESIONES Fatiga	FECHA	<input checked="" type="checkbox"/> RESCOTTA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA	
AREA Atención Al Cliente	GERENCIA O DIVISION N/P	PREPARADO POR Estudiantes		
PROYECTO Estado de Trabajo	DEPARTAMENTO O SECCION Atención Al Cliente	REVISADO POR Ivan Turner		
PROCESO Atención Al Cliente	TITULO DEL CARGO SUPERVISOR	APREBADO POR El Profesor		
PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACION DEL TRABAJO	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICION DEL CICLO	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FISICA	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICION:				
10 DE PIE MOVIENDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS:		110		
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)		5min		1%

ANÁLISIS DE TOLERANCIAS:

- **Almuerzo:** Puesto que la jornada de trabajo es continua, el almuerzo es de 60 minutos.
- **Merienda:** En la empresa no existen concesiones por motivo de merienda.
- **Tiempo de Preparación Inicial:** 20 minutos, en este tiempo se organiza todos los artículos en los estantes y lo que se necesita para atender al cliente.
- **Tiempo de Preparación Final:** 20 minutos, durante este tiempo se limpia y se ordena el área de trabajo.
- **Fatiga:** La fatiga en el personal de trabajo es en algunos momentos cuando hay poca fluencia de clientes.
- **Necesidades Personales:** La empresa tiene establecido un tiempo de 20 minutos por concepto de necesidades personales.

DETERMINACIÓN DE LA JORNADA EFECTIVA DE TRABAJO:

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

JET: Jornada de Trabajo - Tolerancias fijas

JET: $480 - (60 + 20 + 20)$

JET: 380 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:



$$\text{JET} - (\text{Fatiga} + \text{NP}) \longrightarrow (\text{Fatiga} + \text{NP})$$

$$\text{TN} \longrightarrow \text{X}$$

$$380 - (20 + 5) \longrightarrow (20 + 5)$$

$$1.5631 \longrightarrow \text{X}$$

$$\mathbf{X = 0,1100 \text{ min}}$$

Por último el tiempo estándar de la actividad Atención al Cliente viene dado

Por la ecuación:

$$\mathbf{TE = TN + \Sigma Tolerancias}$$

$$\mathbf{TE = 1.5631 + 0,1100}$$

$$\mathbf{TE = 1.6731 \text{ min}}$$

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de haber realizado el estudio de tiempo en el área de atención al cliente en la **LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA**, se obtuvieron los siguientes resultados:

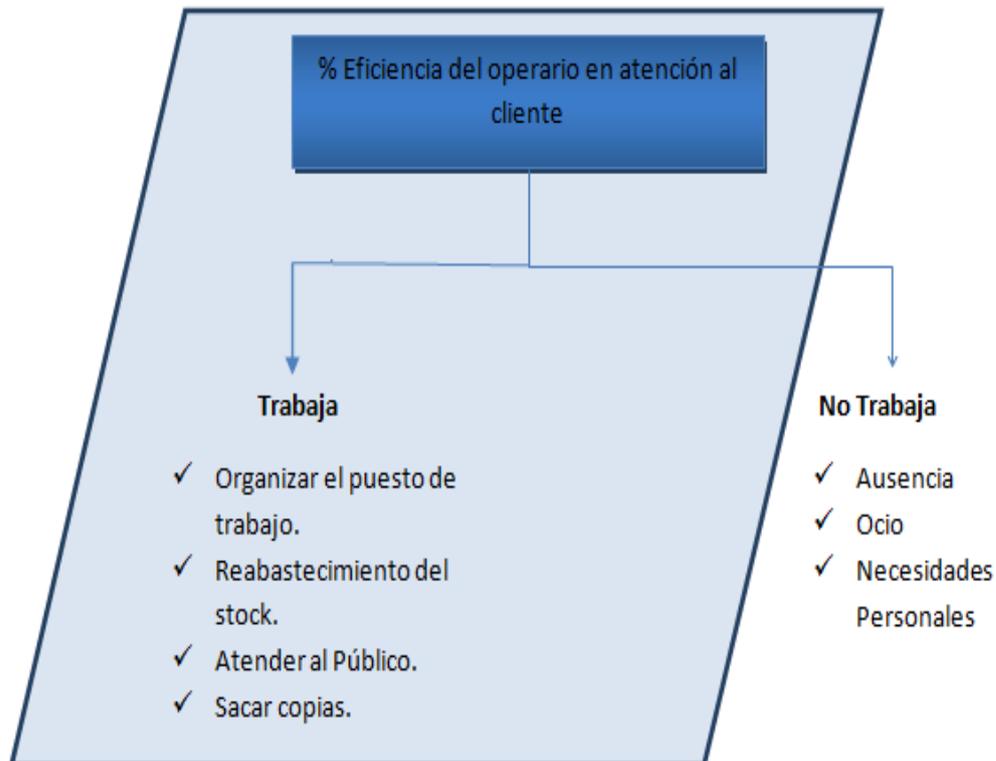
- través de las medidas de tiempo tomada en el área de Atención al Cliente
- Se determinó que el tiempo promedio estándar (TPS) es de 1.503 min.
- El tiempo normal en que el operario realiza la actividad de atención al cliente es de 1.5631 min y este valor representa el tiempo necesario para que un operario de tipo promedio realice la actividad.
- Se asignaron tolerancias por concepto de fatiga y necesidades personales haciendo uso del método sistemático, dando como resultado tolerancias variables de 0,1100 min.
- Por último se determinó para la actividad que realiza el empleado en cuanto la atención al cliente el tiempo estándar cuyo valor obtenido fue de 1.6731 min.

MUESTREO DE TRABAJO

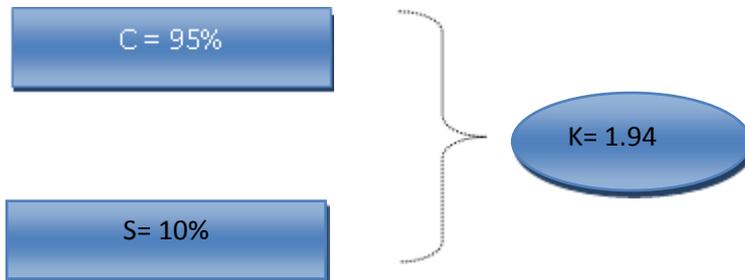
1.- Definir Objetivo

Objetivo: Determinar la eficiencia del operario en el servicio de atención al cliente.

2.- Identificar Elementos



3.- Definir NC, S → K



4.-Generar Números Aleatorios

Se obtuvieron los números aleatorios a través de la función Ran # de la calculadora.

<i>Para el día 1</i>	<i>Para el día 2</i>	<i>Para el día 3</i>	<i>Para el día 4</i>	<i>Para el día 5</i>
0.423	0.601	0.458	0.523	0.942
0.705	0.831	0.153	0.217	0.551
0.340	0.127	0.748	0.753	0.659
0.25	0.328	0.626	0.337	0.222
0.616	0.421	0.113	0.034	0.835
0.758	0.051	0.820	0.446	0.447
0.949	0.716	0.908	0.819	0.343
0.112	0.910	0.252	0.850	0.110

5.- Observaciones Preliminares \bar{P}

Se observaron 40 observaciones preliminares de las cuales se registró la siguiente información:

Día	Trabaja				No Trabaja		
	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3
1	1	1	3	1	0	1	1
2	2	0	4	0	1	1	0
3	0	0	3	2	1	1	1
4	1	1	3	1	0	1	1
5	1	1	4	0	0	1	1
Resumen	5	3	17	4	2	5	4
Total	29				11		

- 29 veces el operario trabaja
- 11 veces el operario no trabaja

$$\bar{P} = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que Trabaja}}{n^{\circ} \text{ de Obs. realizadas}}$$

$$\bar{P} = \frac{29}{40} = 0.725 \rightarrow 72.5\%$$

Con el resultado obtenido, podemos deducir que el operario tiene un 72.5% de trabajo, por consiguiente solo tiene un 27.5% de ocio.

6.- Cálculo De La Exactitud Del Estudio

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

$$S' = (1.94) * \sqrt{(1 - 0.725)/(0.725 * 40)} = 0.188$$

Comparando $S' > S \rightarrow 0.188 > 0.10$, como $S' > S \therefore$ se rechaza, se puede afirmar que el estudio no es confiable, por lo tanto no se puede concluir nada acerca de la efectividad del operario.

7.- Recalculo de N

$$N = \frac{(1.94)^2(1 - 0.725)}{(0.10)^2(0.725)} = 142,75 \approx 143$$

Como $N = 143$ no satisface, se calcula $N = 143 - 40 = 103$, por lo tanto es necesario trabajar con 143 lecturas, es decir, 103 lecturas adicionales.

8.- Limites de Control

Una forma de averiguar si el estudio está bajo control, es encontrando los límites de control del estudio, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$LC = \bar{P} \pm K \sqrt{(\bar{P}(1 - \bar{P}))/N} ,$$

Donde LC = Limite de Control

\bar{P} = Probabilidad de que los operarios trabajen en los 5 días de estudio

N = números total de observaciones

$$LCS = 0.725 + 1.94 \sqrt{(0.725(1 - 0.725))/8} = 1.031$$

$$LCI = 0.725 - 1.94 \sqrt{(0.725(1 - 0.725))/8} = 0.418$$

Porcentaje de ocurrencia

$$\bar{P}_1 = \frac{1 + 1 + 3 + 1}{8} = \frac{6}{8} = 0.75$$

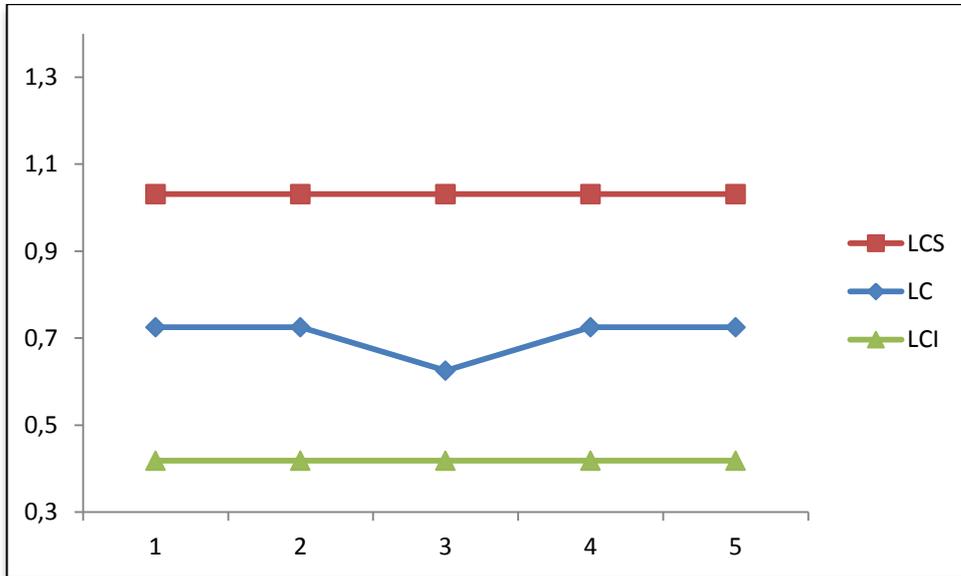
$$\bar{P}_2 = \frac{2 + 0 + 4 + 0}{8} = \frac{6}{8} = 0.75$$

$$\bar{P}_3 = \frac{0 + 0 + 3 + 2}{8} = \frac{5}{8} = 0.625$$

$$\bar{P}_4 = \frac{1 + 1 + 3 + 1}{8} = \frac{6}{8} = 0.75$$

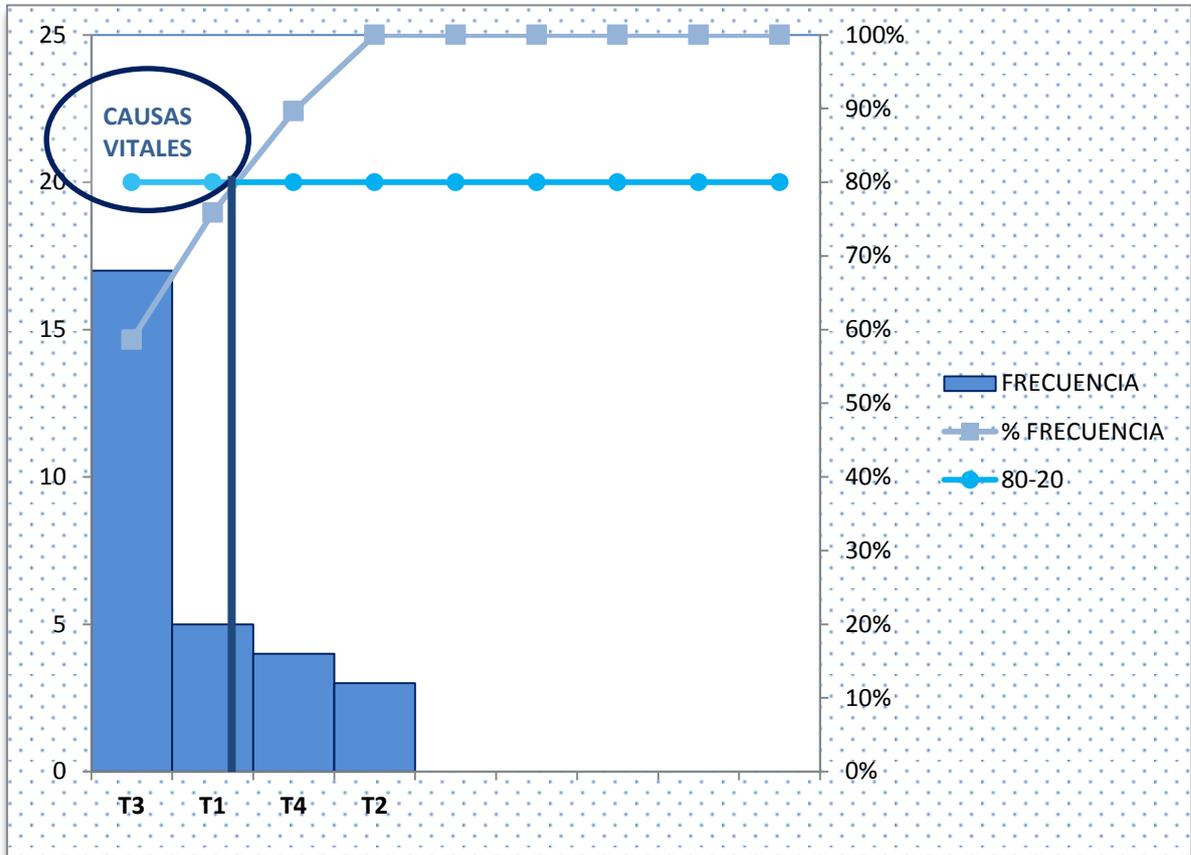
$$\bar{P}_5 = \frac{1 + 1 + 4 + 0}{8} = \frac{6}{8} = 0.75$$

Usamos los porcentajes calculados para graficar:



A pesar de que los valores en el gráfico de control están dentro del rango (controlado) se puede concluir que la recomendación no era del todo 100% confiable debido a que la exactitud del estudio es ligeramente superior a la predefinida, eso implico que debieron hacerse realizado por lo menos 103 adicionales más de las realizadas.

Utilizando el diagrama de Pareto:



De acuerdo al diagrama de Pareto se puede observar que el porcentaje mayor de la eficiencia del operario se encuentra en las actividades: Atender al Público y Organizar el puesto de trabajo las cuales representan el 20% de las causas vitales que generan el 80% de la eficiencia de los operarios de atención al cliente.

Análisis de Resultado

Después de haber realizado el Muestreo de Trabajo en el área de atención al cliente en la **LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA**, se obtuvieron los siguientes resultados:

- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio, se puede concluir que el estudio no fue confiable, debido a que no se pudo determinar la efectividad del operario, ya que las observaciones no fueron suficientes, por las fluctuaciones de las actividades, que depende de la asistencia de los clientes en la jornada de trabajo.
- ✓ El valor de la exactitud fue mayor que la predefinida, o sea $S' = 0.188 > S = 0.10$ lo que afirma que el estudio no es confiable.
- ✓ Se requerían de 143 observaciones, lo que indica que eran necesario 4 días más de estudio.
- ✓ El diagrama de Pareto nos muestra que las actividades más realizadas causantes de la eficiencia son: organizar el puesto de trabajo y la atención al público, ya que son las que más se repiten.

MUESTREO DE TRABAJO

		LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA					
Empresa: Librería Latina		Departamento: Atención al Cliente					
Operación: Atención al Cliente		Departamento Ing. Industrial			Fecha: 12/2/2012		
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2				Nº de Obs: 8		<input type="button" value="Pág. 1-5"/>	
Objetivo: Determinar el % de eficiencia del operario				Días de estudio:		<input type="button" value="Día 1-5"/>	
Trabaja				No trabaja			
Hora	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3
09:12 a.m.	X						
10:50 a.m.		X					
11:40 a.m.							X
12:23 p.m.						X	
01:16 p.m.			X				
02:05 p.m.				X			
03:58 p.m.			X				
04:49 p.m.			X				
Resumen	1	1	3	1	0	1	1
Total			6		2		
<p>Observaciones: El proceso no es continuo, porque los operarios realizan diversas actividades durante la jornada de trabajo.</p>							

		LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA			
Empresa: Librería Latina			Departamento: Atención al Cliente		
Operación: Atención al Cliente		Departamento Ing. Industrial		Fecha: 12/2/2012	
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2			Nª de Obs: 8		Pág. 2-5
Objetivo: Determinar el % de eficiencia del operario			Días de estudio:		Día 2-5

Hora	Trabaja				No Trabaja		
	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3
09:51 a.m.			x				
10:27 a.m.			x				
11:28 a.m.					x		
12:21 p.m.	x						
01:01 p.m.			x				
02:16 p.m.			x				
03:31 p.m.	x						
04:10 p.m.						x	
Resumen	2	0	4	0	1	1	0
Total			6			2	

Observaciones: El proceso no es continuo, porque los operarios realizan diversas actividades durante la jornada de trabajo.

		LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA			
Empresa: Librería Latina			Departamento: Atención al Cliente		
Operación: Atención al Cliente		Departamento Ing. Industrial		Fecha: 12/2/2012	
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2			Nª de Obs: 8		<input type="button" value="Pág. 3-5"/>
Objetivo: Determinar el % de eficiencia del operario			Días de estudio:		<input type="button" value="Día 3-5"/>

Hora	Trabaja				No Trabaja		
	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3
09:13 a.m.							X
10:53 a.m.			X				
11:52 a.m.				X			
12:5a.m.						X	
01:26 p.m.			X				
02:48 p.m.			X				
03:20 p.m.				X			
04:08p.m.					X		
Resumen	0	0	3	2	1	1	1
Total		5				3	

Observaciones: El proceso no es continuo, porque los operarios realizan diversas actividades durante la jornada de trabajo.

		LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA																																																																																																				
Empresa: Librería Latina			Departamento: Atención al Cliente																																																																																																			
Operación: Atención al Cliente		Departamento Ing. Industrial			Fecha: 12/2/2012																																																																																																	
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2				Nª de Obs: 8		Pág. 4-5																																																																																																
Objetivo: Determinar el % de eficiencia del operario				Días de estudio:																																																																																																		
				Día 4-5																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hora</th> <th colspan="4">Trabaja</th> <th colspan="3">No Trabaja</th> </tr> <tr> <th>T1</th> <th>T2</th> <th>T3</th> <th>T4</th> <th>NT1</th> <th>NT2</th> <th>NT3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09:34 a.m.</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10:17 a.m.</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11:37 a.m.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12:46 p.m.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01:23 p.m.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02:53 p.m.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>03:19 p.m.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>04:50 p.m.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resumen</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Hora	Trabaja				No Trabaja			T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3	09:34 a.m.	X							10:17 a.m.		X						11:37 a.m.				X				12:46 p.m.			X					01:23 p.m.						X		02:53 p.m.			X					03:19 p.m.							X	04:50 p.m.			X					Resumen	1	1	3	1	0	1	1	Total		6				2	
Hora	Trabaja				No Trabaja																																																																																																	
	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3																																																																																															
09:34 a.m.	X																																																																																																					
10:17 a.m.		X																																																																																																				
11:37 a.m.				X																																																																																																		
12:46 p.m.			X																																																																																																			
01:23 p.m.						X																																																																																																
02:53 p.m.			X																																																																																																			
03:19 p.m.							X																																																																																															
04:50 p.m.			X																																																																																																			
Resumen	1	1	3	1	0	1	1																																																																																															
Total		6				2																																																																																																
Observaciones: El proceso no es continuo, porque los operarios realizan diversas actividades durante la jornada de trabajo.																																																																																																						

		LIBRERÍA Y PAPELERÍA LATINA			
Empresa: Librería Latina			Departamento: Atención al Cliente		
Operación: Atención al Cliente		Departamento Ing. Industrial		Fecha: 12/2/2012	
Realizado por: Grupo de Laboratorio 2011-2			Nª de Obs: 8		Pág. 5-5
Objetivo: Determinar el % de eficiencia del operario			Días de estudio:		Día 5-5

Hora	Trabaja				No Trabaja		
	T1	T2	T3	T4	NT1	NT2	NT3
09:10 a.m.		X					
10:22 a.m.			X				
11:43 a.m.	X						
12:47 p.m.						X	
01:51 p.m.			X				
02:59 p.m.			X				
03:35 p.m.							X
04:42 p.m.			X				
Resumen	1	1	4	0	0	1	1
Total		6				2	

Observaciones: El proceso no es continuo, porque los operarios realizan diversas actividades durante la jornada de trabajo.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de la técnica del estudio de métodos realizado, para mejorar el proceso de almacenamiento, recepción y atención al cliente de la librería y papelería LATINA, se han logrado los objetivos generales y específicos.

A través de esta herramienta, se logró identificar lo siguiente:

1) La librería y papelería LATINA C.A. es una empresa que debe realizar una redistribución de las vitrinas para un mejor espacio, de manera que tenga disponible una ubicación adecuada para los libros y artículos. Es necesario programar un plan de trabajo donde traiga beneficios para la librería, y además es importante seguir la evaluación del personal para lograr dicho objetivo.

2) Los almacenes deben organizarse de manera más funcional, utilizando estantes debidamente identificados, ya que la alta demanda de servicio no es atendida en el tiempo debido lo que pudiera causar insatisfacción de los clientes lo cual podemos concluir que es necesario hacer inventarios más a menudo para saber con qué cantidad de mercancía cuenta la librería. La mala distribución del espacio genera que las áreas de almacenamiento sean insuficientes, lo que incurre en la realización de las actividades diarias de la librería y papelería LATINA C.A.

3) Es importante mencionar, que el recorrido que realiza la mercancía para llegar al área de verificación y almacenamiento no es óptimo.

4) La ausencia de supervisión en el área de trabajo, Carencia de un estudio de métodos.

5) Se calculó el tiempo estándar ($t = 1,6731$), resultando este ser bastante aceptable para la ejecución de la actividad, tomando en cuenta todos los factores que intervienen en el trabajo que realiza el operario en atención al cliente.

6) De acuerdo, al análisis de estudio de tiempo realizado en la Librería LATINA, por medio de las concesiones por fatiga otorga al operario que labora una jornada de trabajo de 8 horas, un 1%, valor bastante significativo en comparación con la tolerancia de la misma.

7) Por medio, del estudio de muestreo se determinó el % de eficiencia que arrojó un valor 72,5 y se pudo evidenciar que se necesitan más observaciones para que exista más confiabilidad.

8) Se pudo observar que el operario pasa el tiempo mayormente realizando sus tareas, de acuerdo a los cálculos efectuados.

RECOMENDACIONES

A través de las conclusiones obtenidas en la librería y papelería LATINA C.A es recomendable solventar los problemas existentes en dicho establecimiento comercial.

De acuerdo al análisis obtenido podemos recomendar las siguientes optimizaciones.

1. Ejecutar una nueva distribución del área total de la empresa, con la finalidad de reducir los traslados excesivos e innecesarios por parte del operario, organizando los libros por clase y grado de demanda en el depósito para una mayor efectividad de localización.
2. Tener un tiempo determinado provisto en el tiempo de ejecución de los inventarios.
3. Realizar inventarios, para saber la disponibilidad de cada artículo.
4. Asignar un supervisor que este en el área de almacén.
5. Utilizar un software, que permita la identificación de cada uno de los artículos que se encuentran dentro del almacén.
6. Reubicar el área del almacén en la planta baja, ya que se encuentra en la planta alta.
7. Debería designarse un suplente, cuando no esté el encargado, debido a que el mismo trabaja medio turno.
8. Utilizar los estándares de tiempo del estudio de tiempo con herramienta viable para conseguir una mejor productividad.
9. Se recomienda hacer inspecciones al área de trabajo con el fin de determinar si los operarios se encuentran trabajando a la hora establecida. Debido a que los operarios se toman más tiempo para el almuerzo y se retiran de sus puestos de trabajo mucho antes de la hora establecida del cambio de turno, por medio de este control se puede aumentar el porcentaje de eficiencia a un 100%.



10. Es recomendable que en el estudio de muestreo del trabajo se efectúe un estudio con mayor disponibilidad del tiempo para así poder efectuar las observaciones requeridas.
11. Hacer un estudio para determinar la efectividad del operario aplicando el muestreo estratificado.

BIBLIOGRAFÍA

1. HODSON, K. William. (1996). Cuarta Edición. Manual del Ingeniero Industrial. Tomos II y III.
2. http://librerialatina.com.ve/tienda/contact_us.php?osCsid=241c483a6086fccfa1dd5603b503274b.
3. INGENIERÍA INDUSTRIAL, ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS (Benjamín Niebel).
4. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO (Manual de la O.I.T.)
5. INGENIERÍA DE MÉTODOS(Edward Krick)
6. Material suministrado por el personal de la empresa acerca de la historia de la misma.
7. MANUAL DE INGENIERÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL(M. H. Maynard)
8. MANUAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL (Gavriel Salvendy).
9. ROJAS DE NARVÁEZ, Rosa. (1997). **Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación.** (2da Ed.). Ediciones UNEXPO.
10. Turmero I., (2012), Apuntes de clases de Ingeniería de métodos, Ingeniería Industrial. UNEXPO.



ANEXOS

Anexo 1.- Tabla de distribución t de student.

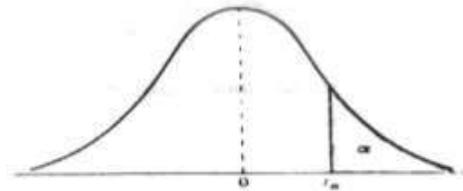


Tabla A.4* Valores críticos de la distribución t

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

Anexo2. Tabla de concesiones por fatiga

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

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 3.- Hoja de Conseciones

HOJA DE CONCESIONES		NÚMERO	II - 001	
		VIGENCIA		
		FECHA		
CÓDIGO DE CARGO	CONCESIONES:	FECHA	<input type="checkbox"/> EFECTIVA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA	
ÁREA	GERENCIA O DIVISIÓN	PREPARADO POR		
PROYECTO	DEPARTAMENTO O SECCIÓN	REVISADO POR		
PROCESO	TÍTULO DEL CARGO	APROBADO POR		
PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACIÓN DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICIÓN DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FÍSICA	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICIÓN:				
10 DE PIE MOVIÉNDOSE, SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS:		_____		
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)		_____		
OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)				
TIEMPO PERSONAL:		_____		
DEMORAS INEVITABLES:		_____		
TOTAL CONCESIONES:		_____		
NOTA: SEÑALAR CON UNA <input type="checkbox"/> LA PUNTUACIÓN CORRESPONDIENTE				

Anexo 4.- CLASIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD

Tabla destreza o habilidad (Sistema Westinghouse)

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

Tabla esfuerzo o empeño (Sistema Westinghouse)

ESFUERZO O EMPEÑO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

Tabla condiciones (Sistema Westinghouse)

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

Tabla consistencia (Sistema Westinghouse)

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

Anexo 5.- Cronómetro decimal de minutos (de 0.01 min.).



Cronómetro decimal de minutos de doble acción.



Cronómetro decimal de hora.





APÉNDICE



LIBRERÍA LATINA Apéndice 1



Apéndice 2 Atención al Cliente



Apéndice 3 Atención al Cliente



Apéndice 4 Atención al Cliente



Apéndice 5



Apéndice 6



Apéndice 7