



U  
N  
E  
X  
P  
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CÁTEDRA: **INGENIERÍA DE MÉTODOS**



DISTRIBUCIÓN DE LA MERCANCÍA EN LOS  
ANAQUELES DEL ALMACÉN DE LA  
MICROEMPRESA NOVEDADES CARMEN C.A

U  
N  
E  
X  
P  
O

**Profesor:**

**Ing. Iván Turmero MSc**

**Bachilleres:**

**Arvelaez, Jolexis  
Casado, Daniel  
Fuentes, Carlos  
León, Nataly  
Salazar, Marian  
Sánchez, Henry**

Ciudad Guayana, Octubre de 2008

## ÍNDICE

	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b>	
ANTECEDENTES.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
OBJETIVOS.....	7
-OBJETIVO GENERAL.....	7
-OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	8
LIMITACIONES.....	8
<b>CAPITULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b>	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
OBJETIVOS.....	9
DESCRIPCIÓN GENERAL EL PROCESO.....	10
-MISIÓN.....	10
-VISIÓN.....	10
-ORGANIGRAMA.....	10
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO</b>	
BISUTERÍA.....	11
COSMÉTICOS.....	11
ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO.....	13
PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTO.....	16
DISPOSICIÓN DEL SITIO DE TRABAJO.....	17
DIAGRAMA DE PROCESO Y SUS PRINCIPALES ACTIVIDADES.....	18
DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO.....	18
ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE OPERACIONES.....	20
ANÁLISIS DE LOS DIAG. DE FLUJO O RECORRIDO.....	21
PASOS A SEGUIR PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	21
DIAGRAMA DE FLUJO O RECORRIDO.....	22
EXAMEN CRITICO.....	23
OIT. ANTECEDENTES.....	24
PREGUNTAS QUE SUGIERE LA OIT.....	30
TÉCNICAS DEL INTERROGATORIO.....	43
ANALISIS OPERACIONAL.....	45
ENFOQUES PRIMARIOS.....	51
<b>CAPÍTULO IV. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
TIPO DE ESTUDIO.....	71

POBLACIÓN Y MUESTRA.....	72
INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION.....	72
TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS.....	73
MATERIALES.....	75
PROCEDIMIENTO.....	75
<b>CAPITULO V. SITUACIÓN ACTUAL</b>	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	76
RECURSOS.....	76
JUSTIFICACIÓN DEL SEGUIMIENTO DEL MATERIAL.....	77
ENFOQUES PRIMARIOS.....	92
DIAGRAMA DE PROCESO.....	93
DIAGRAMA DE FLUJO. ....	95
PLANO DE DISTRIBUCCION DE LA PLANTA ACTUAL.....	96
EXAMINAR CON ESPIRITU CRITICO.....	97
<b>CAPITULO VI. SITUACIÓN PROPUESTA</b>	
ANÁLISIS.....	98
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO 1.....	100
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO 1.....	102
PLANO DE DISTRIBUCCION DE LA PLANTA 1.....	103
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROPUESTO 2.....	104
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO 2.....	106
PLANO DE DISTRIBUCCION DE LA PLANTA 2.....	107
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>108</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>109</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>110</b>

## INTRODUCCIÓN

La ingeniería industrial abarca el estudio y capacitación sobre los elementos de análisis, proyección, diseño, planeación, optimización y control de la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta los aspectos económicos, técnicos y sociales. Emplea conocimientos y métodos de las ciencias matemáticas, físicas, sociales, entre otras, de una forma amplia y genérica, para determinar, diseñar, especificar y analizar los sistemas (en sentido amplio del término), y así poder predecir y evaluar sus resultados.

Los términos análisis de operaciones, simplificación del trabajo e ingeniería de métodos se utilizan con frecuencia como sinónimos. En la mayor parte de los casos se refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo y, en consecuencia, reducir el costo por unidad.

El campo de estas actividades comprende el diseño, la formulación y la selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto después de que han sido elaborados los dibujos y planos de trabajo en la sección de ingeniería del producto. El mejor método debe entonces compaginarse con las mejores técnicas o habilidades disponibles, a fin de lograr una eficiente interrelación humano-máquina. Una vez que se ha establecido cabalmente un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento.

En función de lo antes expuesto se decidió estudiar la distribución de los anaqueles en el área de almacén de la microempresa Novedades Carmen C.A, utilizando para tal fin el procedimiento que plantea la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en conjunto con las técnicas de recolección de datos (documentales,

de relaciones individuales y grupales, y tradicionales). Todo esto con miras al mejoramiento continuo.

## **CAPÍTULO I** **EL PROBLEMA**

### **ANTECEDENTES**

La Microempresa Novedades Carmen C.A, ubicada en la calle Páez del centro de San Félix, Estado Bolívar, tiene como actividades principales la venta de una gran variedad de artículos (cosméticos, bisutería y útiles escolares), destinadas a satisfacer las necesidades de los consumidores. Desde sus inicios no cuenta con un norte claro de trabajo, hasta ahora su misión y visión se tienen definidas, pero no documentadas. La principal problemática de la empresa se basa en la organización de la misma y el desconocimiento de los métodos adecuados de trabajo, en virtud de ello se manifiestan las siguientes problemáticas:

La Mala distribución del espacio físico y de la mercancía en los anaqueles, la falta de un sistema automatizado así como las deficiencias en las condiciones de trabajo causadas por: poca ventilación, incumplimiento de las normas de seguridad en pisos y paredes, e iluminación no uniforme presentándose excesiva en áreas y escasa en otras; estos son algunos de los factores que afectan significativamente la jornada laboral, lo que trae como consecuencia que se originen nuevos problemas, como la rápida fatiga del trabajador y el deterioro de la mercancía gracias a las altas temperaturas originadas por el calor debido a la incidencia de la luz y a la proximidad de hornos industriales que se encuentran en la empresa vecina.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

La Microempresa Novedades Carmen C.A adquiere mercancía de China, USA y Venezuela.

Los operarios encargados del traslado y descarga de la misma no son nomina de la microempresa, la recepción y verificación de los artículos es realizada en el área

de venta. Se cuenta con cuatro (4) grandes áreas de productos como lo son: dos espacios de Bisutería, uno de Cosméticos y uno de Útiles Escolares, atendido por tres empleadas y la supervisora cada una encargada de un área respectivamente, al igual que de su posterior almacenamiento.

Se trata de La Distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén, la cual se hace de forma empírica, esto se origina debido a que una vez verificada la mercancía y su distribución en el área de venta de ser necesaria, el sobrante es subido a almacén donde de manera rápida es organizada sin tomar en cuenta el orden de importancia (mercancía más vendida) de la misma, ya que este no cuenta con optimas condiciones de trabajo.

## **OBJETIVOS:**

### **General**

Proponer un sistema adecuado de distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén de la microempresa Novedades Carmen C.A.

### **Específicos**

- ✓ Obtener la información necesaria sobre la situación actual de la microempresa Novedades Carmen C.A
  
- ✓ Describir detalladamente el proceso que se lleva a cabo
  
- ✓ Realizar un examen crítico a la microempresa
  
- ✓ Realizar el diagrama de procesos de la microempresa

- ✓ Realizar la distribución del lugar de trabajo reflejando el recorrido o flujo del material

- ✓ Analizar todas aquellas deficiencias que presenta el proceso y a su vez presentar alternativas de solución

## **JUSTIFICACIÓN**

Este estudio sirve para lograr una distribución adecuada en los anaqueles de la microempresa Novedades Carmen C.A que contribuya a la optimización del espacio físico, al mejor aprovechamiento de los recursos tanto humanos como materiales, y a la reducción de factores negativos como la fatiga.

## **LIMITACIONES**

El problema persiste a causa de que no es política de la empresa invertir en mejoras a la infraestructura por no ser de su propiedad.



## **CAPÍTULO II**

### **GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

#### **UBICACIÓN**

La Microempresa Novedades Carmen C.A ubicada en la calle Páez del centro de San Félix estado Bolívar, empezó hace más de 5 años como una pequeña quincallería. Era un local que albergaba a tres (3) empleados y contaba con apenas unos cuantos artículos muy generales, entre ellos bisutería y artículos de belleza.

Hace 2 años la administración decidió incrementar sus artículos de venta gracias al constante cambio de los gustos y preferencias del consumidor incluyendo el área de artículos escolares, lo que trajo como consecuencia la ampliación del espacio físico. Actualmente cuentan con cuatro (4) empleados, clasificados de la siguiente manera: un (1) supervisor y tres (3) vendedores distribuidos en las cuatro áreas respectivas.

Gracias al excelente servicio, amplio surtido en productos y la excelente ubicación se perfila como una de las empresas más importante en su ramo en el centro de San Félix, incrementando así sus expectativas de crecimiento para los años por venir.

#### **OBJETIVOS**

La microempresa Novedades Carmen C.A, tiene como objetivo principal la venta de gran variedad de artículos escolares, bisutería y artículos de belleza, con la finalidad de abastecer a la población de la región y generar ingresos propios.

## PROCESO PRODUCTIVO

La Microempresa Novedades Carmen C.A adquiere mercancía de China, USA y Venezuela, está es recibida una vez cada semana cada semana, dependiendo de cuando sea solicitada por la encargada.

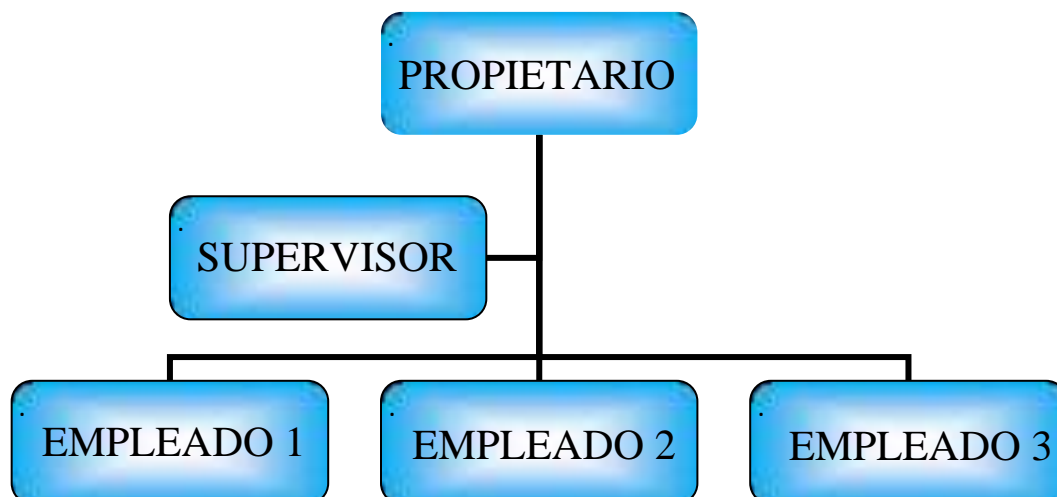
## MISIÓN

Su misión es ser una empresa comprometida con la comunidad y el entorno social, que busque la satisfacción integral del cliente, ofreciendo un gran surtido de productos de alta calidad y a precio justo. En miras de la **"máxima calidad en el servicio"**

## VISIÓN

Su visión es ser la empresa de variedades con mayor presencia en el mercado, con una imagen transparente de legalidad, atención al cliente y respeto hacia la comunidad.

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Bisutería**

Es una técnica de producción manual de joyas hechas de materiales no preciosos: la bisutería buena puede ser también muy costosa. También se le llama así al local o tienda donde se venden dichas joyas. Estas mismas joyas son utilizadas como adornos personales mayormente femeninos.

Esta es una técnica que en la evolución de la joyería hacia las piezas de ornamentación personal realizadas con materiales económicos, de desecho incluso, pero también combinados con otros nobles y planteados desde múltiples posibilidades de otras técnicas, ha dado variación de opciones tanto de economía como de presentación personal.

Algunas técnicas son muy antiguas, aunque rescatadas del olvido y utilizadas con herramientas actuales, como lo era la elaboración de piezas de metal hace miles de años en Egipto, ahora combinadas con otros materiales y empleadas con una estética actual. Sin embargo, otras muestran cómo se trabajan los nuevos materiales y las ventajas plásticas que ofrecen estos. Muchas de las técnicas han sido expuestas como fruto de la experiencia personal de cada fabricante de las piezas.

Entre los materiales utilizados para la realización de estas piezas ornamentales están: los polímeros modelables, madera, plástico, vidrio, metal, entre otros. Obteniéndose como pieza final zarcillos, collares, pulseras, entre otros.

#### **Cosméticos.**

Generalmente, el objetivo del maquillaje es lograr que el usuario se vea más atractivo. Para la mayoría de las mujeres, esto implica simular una apariencia más juvenil y saludable. La base es utilizada para mostrar la apariencia (idealizada) de la piel suave e inmaculada de la juventud. Sombras, delineadores y máscaras se usan para hacer ver el ojo más largo, y la mirada más profunda, y por lo tanto más juvenil. El lápiz de labios hace que éstos se vean mayores, oculta imperfecciones y puede hacer que parezcan los de una persona de menos edad.

Una teoría sociológica sobre el maquillaje clama que el papel de los cosméticos modernos no es tan sólo lograr una apariencia más joven y saludable, sino además, en cierta medida, conseguir un despertar sexual. Ojos grandes, mejillas sonrojadas y labios rojos, pueden ser todos indicadores de un despertar, aunque probablemente muchas mujeres llamarían a este estilo "verse sexy".

Una crítica a los cosméticos (por Judy Grahn, entre otras feministas) habla de que el maquillaje supone una burla al rostro de una mujer golpeada. Ojos ennegrecidos, mejillas golpeadas, y labios ensangrentados son otra forma de "verse sexy".

Además de mejorar la belleza, el maquillaje puede lograr el cambio de la apariencia física a través de formas especializadas de cosméticos (maquillaje de escena), utilizados por los actores en obras de teatro y producciones cinematográficas. Se pueden conseguir una gran variedad de efectos y se pueden llegar tan lejos como para lograr que el actor parezca completamente inhumano, mediante prótesis. Maquillaje para cine, teatro y televisión se utiliza también en trabajos y situaciones naturales, como por ejemplo el de los reporteros, para contrarrestar el efecto de la iluminación, y para esconder cicatrices que, de otra forma, supondrían un problema para el paciente en su vida social.

Los cosméticos también se usan para entrenar personal sanitario en el reconocimiento y en el tratamiento de heridas.

Asimismo, el maquillaje se puede utilizar para verse más viejo, algo necesario en algunas obras de teatro o cine. Chicas jóvenes lo intentan a corta edad con los productos de su madre, práctica que suele perderse con la edad.

Incluso, en el mundo de la música, en determinados estilos se usa el maquillaje sin importar el sexo que tenga el músico. Como ejemplo podemos tomar a Mana y Közi (ambos hombres) de la ex banda Visual kei japonesa Malice Mizer.

### **Tipos de cosméticos**

Los cosméticos como categoría general incluyen también los productos para el cuidado de la piel, tales como cremas, lociones de hidratación, y productos de tratamiento para reparar u ocultar imperfecciones (acné, arrugas, ojeras, etc).

La distinción de los cosméticos se puede basar en el tipo de producto o en el área de aplicación; pueden ser líquidos o emulsiones, polvos (compactos o sueltos) y cremas o barras anhidras.

Además de los cosméticos tradicionales, que desaparecen lavándolos o por desgaste o transformación natural después de un tiempo (esmaltes de uñas, tintura del cabello, etc.), otra forma de adornar el cuerpo es mediante tatuajes permanentes, una técnica antigua.

Asimismo, la cirugía y la química también se pueden utilizar con objetivos estéticos. Existen numerosas técnicas tales como la microdermoabrasión y las exfoliaciones (o descamaciones o peelings) químicas o físicas, que eliminan las capas más superficiales de la epidermis para favorecer la oxigenación cutánea, lo que da paso a capas más nuevas que gozan de un aspecto más juvenil, exuberante y suave. En esta área también se utilizan pigmentos permanentes (tatuaje).

### **Cosmética decorativa**

La cosmética decorativa es aquella que se basa en la mejora del aspecto estético de la piel gracias al cambio de color producido por colorantes y pigmentos. Es decir los distintos tipos de maquillaje, que incluyen los pintalabios (también denominados lápices de labios), el brillo de labios y el perfilador labial, para dar color a los labios; el polvo y el fondo de maquillaje, no sólo para colorear la cara sino también para iluminarla y cubrir imperfecciones, dando una impresión saludable y juvenil; el colorete (antiguamente también denominado rubor), para marcar las mejillas y resaltar los pómulos; la máscara de pestañas (o rímel), para realzar las pestañas, el lápiz (o perfilador de ojos) y la sombra, utilizados para destacar los párpados (unos ojos grandes son símbolo de belleza); y el esmalte de uñas (o pintauñas), para pintar las uñas tanto de los pies como de las manos.

El maquillaje corrector es una base opaca específica para cubrir granos, espinillas y demás defectos de la piel

### **ESTUDIO DE TIEMPO Y DE MOVIMIENTO.**

#### **✓ ESTUDIO DEL TRABAJO**

En cualquier sistema organizacional se habla, de trabajo, por lo que las empresas realizan estudios que tratan de optimizar sus recursos para obtener un bien y/o servicio. Por ello el trabajo representa la dinámica de la empresa, ya que ésta

presenta un factor primordial para aumentar su productividad. Por ello comenzaremos definiendo lo que es el trabajo.

Durante cualquier proceso en donde intervenga el hombre, se trata de ser los más eficientes, es por ello que el Estudio del Trabajo nos presenta varias técnicas para aumentar la productividad.

Se entiende por estudio del trabajo, genéricamente, ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

El estudio de trabajo se divide en dos ramas que son las siguientes:

✓ **ESTUDIO DE TIEMPOS:**

Se define como un análisis científico y minucioso de los métodos y aparatos utilizados para realizar un trabajo, el desarrollo de los detalles prácticos de la mejor manera de hacerlo y la determinación del tiempo necesario.

✓ **TÉCNICAS DE ESTUDIO DE TIEMPO:**

1. Cronometraje.
2. Datos estándares.
3. Sistemas de tiempos predeterminados.
4. Muestreo de trabajo.
5. Estimaciones basadas en datos históricos.

## ✓ ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

En 1760, un francés, Perronet, llevo a cabo amplios estudios de tiempo acerca de la fabricación de alfileres comunes No. 6 hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora. Sesenta años más tarde el economista inglés Charles Babbage hizo estudios del tiempo en relaciones con los alfileres comunes No. 11 y como resultado determinó que una libra de alfileres debía fabricarse en 7.6892 horas, a pesar de todos estos estudios se le considera a Frederick W. Taylor generalmente como el padre del moderno estudio de tiempo en los Estados Unidos. Taylor empezó su trabajo en el estudio de tiempos en 1881 cuando laboraba en la Midvale Steel Company de Filadelfia. Después de 12 años desarrolló un sistema basado en el concepto de “tarea”, en el cual proponía que la administración de una empresa debía encargarse de planear el trabajo de cada empleado por lo menos con un día de anticipación, y que cada hombre debía recibir instrucciones por escrito que describiera su tarea en detalle y le indicaran además los medios que debía usar para efectuarla.

Cada trabajo debía tener un tiempo estándar fijado después de que se hubieran realizado los estudios de tiempo necesarios por expertos; en el proceso de la fijación de tiempos. Muchos directores de fábricas aceptaron con beneplácito la técnica de la administración del taller de Taylor , con algunas modificaciones, obtuvieron resultados satisfactorios.

Los Gilberth también desarrollaron las técnicas de análisis ciclo gráfico para estudiar la trayectoria de los movimientos efectuados por un operario y consiste en fijar una pequeña lámpara eléctrica al dedo o la parte del cuerpo en estudio, y registrar después fotográficamente los movimientos mientras los operarios efectúan el trabajo u operación. La toma resultante es un registro permanente de la trayectoria de los movimientos y puede analizarse para lograr una posible mejora.

Carl G. Bart un colaborador de Taylor ideó una regla de cálculo para producción mediante la cual se podía determinar la combinación más eficiente de velocidades y alimentaciones para el corte de metales de diversas durezas, considerado profundidad de corte, tamaño y vida de la herramienta. Además investigó el número de pie libras de trabajo que un hombre podía efectuar en un día.

En 1917, Henry Laurence Gantt ideó algunas representaciones gráficas sencillas que permitían medir la actuación del trabajo real y mostraban a la vez claramente los programas proyectados. Tal medio hizo posible por primera vez comparar el trabajo real con el plan original, y ajustar los programas diarios según la capacidad, el programa inicial y los requisitos de los clientes.

También es conocido Gantt por su invención de los sistemas de tareas y bonificaciones o primas. El sistema de pagos de salarios de Gantt recompensaba al operario su trabajo superior al estándar y eliminaba todo castigo por falta de cumplimiento.

### **PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS:**

- ✓ Relativos al uso del cuerpo humano.
- ✓ Ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo, y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.
- ✓ Los movimientos de las manos deber ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste.
- ✓ Siempre que sea posible debe aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al obrero, y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante su esfuerzo muscular.
- ✓ Son preferibles los movimientos continuos en línea curva en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos.



Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs, y éstos se deben limitar a los del más bajo orden o clasificación posible. Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:

- ✓ Movimientos de dedos.
- ✓ Movimientos de dedos y muñeca.
- ✓ Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
- ✓ Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
- ✓ Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.
- ✓ Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos.
  - ✓ Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo.
  - ✓ Los pies no pueden accionar pedales eficientes cuando el operario está de pie.
  - ✓ Los movimientos de torsión deben realizarse con los dedos flexionados.
  - ✓ Para asir herramientas deben emplearse las falanges, o segmentos de los dedos, más cercano a la palma de la mano.

## **DISPOSICIÓN Y CONDICIONES EN EL SITIO DE TRABAJO**

- ✓ Deben destinarse sitios fijos para toda herramienta y todo material.
- ✓ Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos de alcanzar y mover.
  - ✓ Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical.
  - ✓ Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario.
  - ✓ Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados.

## DIAGRAMA DE PROCESOS Y SUS PRINCIPALES ACTIVIDADES

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso.

Cuando se elabora un diagrama de esta clase se utilizan dos símbolos: un círculo pequeño, que generalmente tiene 10 mm ( o 3/8 plg ) de diámetro, para representar una operación, y un cuadrado, con la misma medida por lado, que representa una inspección.

### OPERACIÓN:



“Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica durante la operación.”

### INSPECCIÓN:



“Una inspección tiene lugar cuando la parte se somete a examen para determinar su conformidad con una norma o estándar.”

## DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO

Este diagrama contiene, en general, muchos más detalles que el de operaciones. Por lo tanto, no se adapta al caso de considerar en conjunto ensambles aplicados.

Se aplica sobre todo a un componente de un ensamble o sistema para lograr la mayor economía de la fabricación, o en los procedimientos aplicables a un componente o una sucesión de trabajos en particular. Este diagrama flujo es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Una vez expuestos estos periodos no productivos, el analista puede proceder a su mejoramiento. Además de registrar las operaciones y las inspecciones, el diagrama de flujo de proceso muestra todos los traslados y retrasos de almacenamiento con los que tropieza un artículo en su recorrido por la planta.

El diagrama de flujo de procesos del operario presenta el proceso desde el punto de vista de las actividades que realice el operario. Para efectos de análisis y para ayudar a detectar y suprimir las ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que sucedan durante un proceso en cinco categorías, las dos antes mencionadas (operación e inspección y las siguientes: transporte, demora y almacenaje. Las siguientes definiciones incluyen el significado que se les da a estas clasificaciones en la mayoría de las situaciones que se pueden encontrar en la tarea de graficación de procesos.

**TRANSPORTE:**



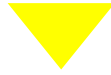
“Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro”

**DEMORA:**



“Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite”.

### **ALMACENAJE:**



“Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia”.

### **ACTIVIDAD COMBINADA:**



“Siempre que se necesite ilustrar las actividades realizadas sean concurrentemente o por el mismo operador en la misma estación de trabajo, los símbolos para esas actividades se combinan tal como aparece en el ejemplo que representa la combinación de operación e inspección”.

## **ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESOS**

De los cuatro puntos importantes, materiales, operaciones, inspecciones y tiempo, el primero que se analiza es el de los materiales. Todos los materiales opcionales, los acabados y las tolerancias se evalúan en cuanto a su función, confiabilidad, servicio y costo.

Después, se revisan las operaciones en busca de posibles métodos opcionales de procedimiento, fabricación, maquinado, o ensamblado y cambios de herramienta y equipo. ¿Se pueden eliminar, combinar, modificar o simplificar las operaciones?

Las inspecciones se analizan en busca de niveles de calidad, para reemplazarlas con técnicas de muestreo durante el proceso o por medio de la ampliación del puesto o de operaciones relacionadas.

Los valores de tiempo se revisan en función de métodos y herramientas alternativas y por supuesto, del uso de servicios externos para equipo de aplicación especial.

## ANÁLISIS DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS

Para superar la resistencia al cambio, es bueno usar las seis preguntas: por qué, dónde, cuál, cuándo, quién y cómo.

Las preguntas, en secuencia adecuada y las acciones esperadas, son como sigue:

Pregunta	Seguida	Acción esperada
1. ¿Cuál es el objetivo?	¿Por qué?	1. Eliminar las actividades superfluas.
2. ¿Dónde debe hacerse?	¿Por qué?	2. Combinar o cambiar el lugar.
3. ¿Cuándo debe hacerse?	¿Por qué?	3. Combinar o cambiar el tiempo o la secuencia
4. ¿Quién debe hacerlo?	¿Por qué?	4. Combinar o cambiar a la persona
5. ¿Cómo debe hacerse?	¿Por qué?	5. Simplificar o mejorar el método.

## PASOS A SEGUIR PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Los pasos para la solución de problemas son:

Paso 1. Seleccione y defina el problema.

Paso 2. Divídalo en partes y visualícelo en detalle.

Paso 3. Haga preguntas con la mente abierta.

Paso 4. Diseñe una propuesta de mejora.

Paso 5. Ponga en marcha la propuesta.

Paso 6. Dé Seguimiento a la propuesta en marcha.

El diagrama de procesos se usa como ayuda para llevar a cabo el paso 2. La mayoría de los diagramas de flujo de procesos modernos contienen símbolos impresos de antemano e incluyen la parte de las preguntas del paso 3. Algunos tienen espacio para la parte de la idea del paso 4.

## **DIAGRAMA DE FLUJO O RECORRIDO**

El diagrama de flujo o recorrido es el esquema de la disposición de los pisos y edificios, que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo de procesos. La ruta del material o del operario que se ha graficado como el recorrido del proceso se sigue en el diagrama de flujo por medio de líneas o con un hilo. Cada actividad se localiza y se identifica en el diagrama de flujo por medio de un símbolo y un número que corresponden.

Si un movimiento se regresa sobre la misma ruta o se repite en la misma dirección se deben usar líneas separadas para cada movimiento con el fin de hacer resaltar esta acción de retroceso.

El diagrama de recorrido en un anexo necesario de cualquier diagrama de flujo de procesos en el que el movimiento sea un factor importante, ya que muestra los retrocesos, los recorridos excesivos y los congestionamientos de tráfico, al tiempo que sirve de guía para una mejor distribución.

El analista de métodos debe familiarizarse bien con los diagramas de operaciones y de flujo de proceso y de recorrido a fin de que esté capacitado para aprovechar estos valiosos instrumentos en la resolución de problemas. Así como existen

diversos tipos de herramientas para efectuar un trabajo determinado, hay también diversos diseños de diagramas que ayudarán a resolver un problema dado de ingeniería.

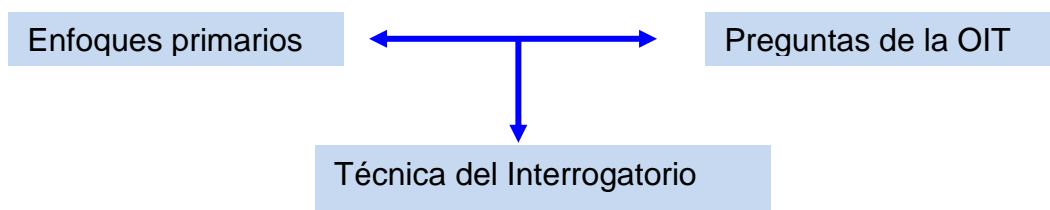
El analista debe saber las funciones o utilidad específicas de cada diagrama de proceso, y emplear solamente aquellos que necesite para resolver su problema concreto.

Tanto los diagramas de operaciones y de flujo de proceso, como el diagrama de recorrido, tienen importancia en el desarrollo de mejoras. Su utilización correcta ayudará a formular el problema, a resolverlo, a hacer que se acepte su solución y a implantar esta. Estos diagramas son auxiliares descriptivos e informativos valiosos para entender un proceso y sus actividades relacionadas.

Son muy eficaces para presentar ante la dirección de los métodos mejorados, para adiestrar trabajadores en el método presente y para plantear detalles pertinentes junto con el trabajo de distribución en la planta.

## **EXAMEN CRÍTICO**

Consiste en revisar, analizar, cuestionar, poner a prueba, escudriñar la información y los hechos que se tienen y que brinden la posibilidad con espíritu crítico, de buscar y plantear nuevas alternativas para realizar el trabajo.



## **ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)**

### **ANTECEDENTES**

La Organización Internacional del Trabajo fue creada en 1919, al término de la Primera Guerra Mundial, cuando se reunió la Conferencia de la Paz, primero en París y luego en Versalles. Ya en el siglo XIX dos industriales, el galés Robert Owen (1771-1853) y el francés Daniel Legrand (1783-1859), habían abogado por la creación de una organización de este tipo.

Las ideas que éstos formularon, tras haber sido puestas a prueba en la Asociación Internacional para la Protección Legal de los Trabajadores, fundada en Basilea en 1901, se incorporaron en la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo, adoptada por la Conferencia de la Paz en abril de 1919.

Su fundación respondía, en primer lugar, a una preocupación humanitaria. La situación de los trabajadores, a los que se explotaba sin consideración alguna por su salud, su vida familiar y su progreso profesional y social, resultaba cada vez menos aceptable.

También se basó en motivaciones de carácter político. De no mejorarse la situación de los trabajadores, cuyo número crecía constantemente a causa del proceso de industrialización, éstos acabarían por originar conflictos sociales, que podrían desembocar incluso en una revolución.

La tercera motivación fue de tipo económico. Cualquier industria o país que adoptara medidas de reforma social se encontraría en situación de desventaja frente a sus competidores, debido a las inevitables consecuencias de tales medidas sobre los costos de producción.



La Comisión de Legislación Internacional del Trabajo, instituida por la Conferencia de la Paz, redactó la Constitución de la OIT entre los meses de enero y abril de 1919. Integraban esta Comisión los representantes de nueve países (Bélgica, Cuba, Checoslovaquia, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Polonia y Reino Unido) bajo la presidencia de Samuel Gompers, presidente de la Federación Estadounidense del Trabajo (AFL). Como resultado de todo ello, se creaba una organización tripartita, única en su género, que reúne en sus órganos ejecutivos a los representantes de los gobiernos, de los empleadores y de los trabajadores. La Constitución de la OIT se convirtió en la Parte XIII del Tratado de Versalles.

La primera reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo, que en adelante tendría una periodicidad anual, se celebró a partir del 29 de octubre de 1919 en Washington, y cada uno de los Estados Miembros envió dos representantes gubernamentales, uno de las organizaciones de empleadores y otro de las organizaciones de trabajadores. Se aprobaron durante dicha reunión los seis primeros convenios internacionales del trabajo, que se referían a las horas de trabajo en la industria, al desempleo, a la protección de la maternidad, al trabajo nocturno de las mujeres y a la edad mínima y al trabajo nocturno de los menores en la industria.

El Consejo de Administración, órgano ejecutivo de la OIT elegido por la Conferencia - la mitad de cuyos miembros son representantes gubernamentales, una cuarta parte representantes de los trabajadores y la cuarta parte restante representantes de los empleadores - eligió a Albert Thomas como primer Director de la Oficina Internacional del Trabajo, quien era un político francés que demostraba un profundo interés por los problemas sociales, y que fue miembro del Gobierno durante la guerra como responsable en materia de municiones. Dio un fuerte impulso a la Organización desde el primer momento. En menos de dos años, se aprobaron 16 convenios internacionales del trabajo y 18 recomendaciones.

La OIT se estableció en Ginebra en el verano de 1920. Pronto, el celo que guió a la Organización en sus primeros años fue atenuándose. Algunos gobiernos opinaban que el número de convenios era excesivo, que las publicaciones eran demasiado críticas y que el presupuesto era muy elevado. En consecuencia, era necesario proceder a una reducción global. Sin embargo, la Corte Internacional de Justicia declaró, a instancias del Gobierno de Francia, que la reglamentación internacional de las condiciones de trabajo del sector agrícola se encontraba asimismo dentro del ámbito de acción de la OIT.

En 1926 se introdujo una innovación importante: la Conferencia Internacional del Trabajo creó un mecanismo para supervisar la aplicación de sus normas, mecanismo que aún existe en nuestros días. La Conferencia creó una Comisión de Expertos, compuesta por juristas independientes y cuya misión consistía en examinar las memorias sometidas por los gobiernos y presentar cada año su propio informe a la Conferencia.

Albert Thomas falleció repentinamente en 1932, tras haber logrado durante 13 años que la OIT mantuviera una fuerte presencia en el mundo. Su sucesor, el inglés Harold Butler, adjunto de Albert Thomas desde la creación de la Organización. En este período, los representantes de los trabajadores y los de los empleadores debatieron sobre el tema de la reducción del número de horas de trabajo, sin lograr resultados apreciables. En 1934, durante la presidencia de Franklin D. Roosevelt, los Estados Unidos, que no pertenecían a la Sociedad de Naciones, se adhirieron a la OIT en calidad de Miembro.

En 1939, el estadounidense John Winant, antiguo Gobernador de New Hampshire y primer director del sistema de seguridad de social de su país, que ocupaba a la sazón el puesto de Director Adjunto de la OIT, sucedió a Harold Butler, que había presentado su dimisión. Su principal tarea consistió en preparar a la Organización para la guerra que ya era inminente. En mayo de 1940, la situación reinante en

Suiza, país que se encontraba aislado y amenazado en el centro mismo de una Europa en guerra, indujo al nuevo Director a trasladar temporalmente la sede de la Organización a Montreal, en Canadá. En 1941, el Presidente Roosevelt nombró a John Winant como Embajador de los Estados Unidos en Londres, puesto en el que sustituyó a Joseph Kennedy.

En 1941, fue nombrado Director el irlandés Edward Phelan, quien conocía perfectamente la OIT, puesto que había participado en la redacción de su Constitución. Había desempeñado asimismo un importante papel durante la reunión, en medio de la Segunda Guerra Mundial, de la Conferencia Internacional del Trabajo en Filadelfia, a la que asistieron los representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores de 41 países.

Los delegados aprobaron la Declaración de Filadelfia que, como anexo a la Constitución, sigue siendo todavía la carta en la que se fijan los fines y objetivos de la OIT.

En 1948, aún durante el mandato de Phelan, la Conferencia Internacional del Trabajo adoptó el Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87).

En 1948 fue nombrado al frente de la OIT el estadounidense David Morse, quien desempeñaba importantes funciones, aunque de poca notoriedad, dentro de la administración del Presidente Harry Truman. David Morse ocupó el cargo hasta 1970. Durante este prolongado período de 22 años, el número de Estados Miembros se duplicó, la Organización adquirió su carácter universal, los países industrializados quedaron en minoría frente a los países en desarrollo, el presupuesto se quintuplicó y el número de funcionarios se multiplicó por cuatro. En 1960, la OIT creó en su sede de Ginebra el Instituto Internacional de Estudios Laborales y, más tarde, en 1965, el Centro Internacional de Perfeccionamiento Profesional y Técnico, con sede

en Turín. Por último, en 1969, la OIT recibió el Premio Nobel de la Paz, al conmemorar sus 50 años de aniversario.

El británico Wilfred Jenks, Director General desde 1970 hasta su fallecimiento en 1973, hubo de hacer frente a una politización de los problemas laborales debida al enfrentamiento Este-Oeste. En esta labor le resultó de gran utilidad su profundo conocimiento de la Organización. De hecho, había sido coautor, junto con Edward Phelan, de la Declaración de Filadelfia. Jurista de renombre, se constituyó en firme defensor de los derechos humanos, del imperio de la ley, del tripartismo y de la autoridad moral de la OIT en relación con los problemas internacionales. Realizó una contribución muy importante al desarrollo de las normas internacionales del trabajo y del mecanismo de supervisión de la aplicación de éstas y, de manera muy especial, a la promoción de la libertad sindical y del derecho desindicación.

Le sucedió en el cargo Francis Blanchard, que había sido alto funcionario del Gobierno de Francia y había dedicado la mayor parte de su carrera profesional a la OIT, participando activamente en el desarrollo de la cooperación técnica a gran escala. Diplomático y hombre de principios, desempeñó el cargo durante 15 años, de 1974 a 1989.

Cuando se produjo la crisis causada por la retirada de los Estados Unidos de la Organización (entre 1977 y 1980), que dio lugar a una reducción del 25 por ciento del presupuesto de la Organización, logró evitar que los daños fueran importantes. Los Estados Unidos se reincorporaron en la Organización al iniciarse la administración del Presidente Reagan. Durante este período, la OIT continuó resueltamente con su labor en defensa de los derechos humanos. De este modo, la OIT desempeñó un papel principal en la lucha por librar a Polonia de la dictadura, al apoyar con todas sus fuerzas la legalización del Sindicato Solidaridad según lo dispuesto en el Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87), ratificado por Polonia en 1957.

En 1989, Michel Hansenne, antiguo Ministro del Trabajo y de la Función Pública de Bélgica, se convirtió en el primer Director General después del final del período de la Guerra Fría. Reelegido en 1993, ha señalado que su objetivo primordial es el de lograr que la OIT entre en el siglo XXI con toda la autoridad moral, competencia profesional y eficacia administrativa que la Organización había sido capaz de demostrar a lo largo de 75 años. Frente a los nuevos problemas que se plantean, tiene intención de dotar a la OIT de los medios necesarios para garantizar su plena participación en las principales reuniones internacionales en materia de desarrollo económico y social, con el fin de situar la justicia social en el centro de los debates.

A través de la política de asociación activa, ha puesto en marcha en la OIT un proceso de mayor descentralización de las actividades y de los recursos que hasta ahora se localizaban en Ginebra.

El 4 de marzo de 1999, Juan Somavia, abogado de profesión asumió las funciones de Director General. El Sr. Somavia, el noveno Director General de la OIT, ha desarrollado una extensa y distinguida carrera en el servicio público y las relaciones internacionales, habiendo asumido, entre otras, las funciones de presidente del Consejo Preparatorio de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social (celebrada en Copenhague en 1995) y Presidente del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (de 1993 a 1994). También ha desempeñado las funciones de Embajador de Chile y Consejero sobre cuestiones económicas y sociales del Ministerio de Asuntos Exteriores de Chile.

## **LA OIT**

Es un organismo especializado de las Naciones Unidas que procura fomentar la justicia social y los derechos humanos y laborales internacionalmente reconocidos. La OIT fue creada con el propósito primordial de adoptar normas internacionales que abordaran el problema de las condiciones de trabajo que entrañaban «injusticia,

miseria y privaciones». La estructura de la OIT está conformada por tres órganos: la Conferencia Internacional del Trabajo, el Consejo de Administración y la Oficina Internacional del Trabajo.

La OIT formula normas internacionales del trabajo, que revisten la forma de convenios y de recomendaciones, por las que se fijan unas condiciones mínimas en materia de derechos laborales fundamentales: libertad sindical, derecho de sindicación, derecho de negociación colectiva, abolición del trabajo forzoso, igualdad de oportunidades y de trato, así como otras normas por las que se regulan condiciones que abarcan todo el espectro de cuestiones relacionadas con el trabajo.

Presta asistencia técnica, principalmente en los siguientes campos: formación y rehabilitación profesionales; política de empleo; administración del trabajo; legislación del trabajo y relaciones laborales; condiciones de trabajo; desarrollo gerencial cooperativas; seguridad social; estadísticas laborales, seguridad y salud en el trabajo. Fomenta el desarrollo de organizaciones independientes de empleadores y de trabajadores, y les facilita formación y asesoramiento técnico. Dentro del sistema de las Naciones Unidas, la OIT es la única organización que cuenta con una estructura tripartita, en la que los trabajadores y los empleadores participan en pie de igualdad con los gobiernos en las labores de sus órganos de administración.

### **PREGUNTAS QUE SUGIERE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)**

Existe una lista indicativa de preguntas utilizables al aplicar el interrogatorio previsto en el estudio de métodos que sugiere la Organización Internacional del Trabajo. Están agrupadas bajo los siguientes epígrafes:

- A. Operaciones.
- B. Modelo.
- C. Condiciones exigidas por la inspección.
- D. Manipulación de materiales.

- E. Análisis del proceso.
- F. Materiales
- G. Organización del trabajo.
- H. Herramientas y equipo.
- I. Condiciones del trabajo.
- J. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto.

### **A. Operaciones**

1. ¿Qué propósito tiene la operación?
2. ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella? En caso afirmativo, ¿a qué se debe que sea necesario?
3. ¿Es necesaria la operación porque la anterior no se ejecutó debidamente?
4. ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otra manera?
5. Si se efectúa para mejorar el aspecto exterior del producto, ¿el costo suplementario que representa mejora las posibilidades de venta?
6. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?
7. ¿No podría el proveedor de material efectuarla en forma más económica?
8. ¿La operación se efectúa para responder a las necesidades de todos los que utilizan el producto?; ¿O se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?
9. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se estudia ahora?
10. ¿La operación se efectúa por la fuerza de la costumbre?
11. ¿Se implantó para reducir el costo de una operación anterior?; ¿o de una operación posterior?
12. ¿Fue añadida por el departamento de ventas como suplemento fuera de serie?
13. ¿Puede comprarse la pieza a menor costo?

14. Si se añadiera una operación, ¿se facilitarían la ejecución de otras?
15. ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?
16. Si la operación se implantó para rectificar una dificultad que surge posteriormente, ¿es posible que la operación sea más costosa que la dificultad?
17. ¿No cambiaron las circunstancias desde que se añadió la operación al proceso?
18. ¿Podría combinarse la operación con una operación anterior o posterior?

## **B. Modelo**

1. ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?
2. ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?
3. ¿Pueden obtenerse resultados equivalentes cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?
4. ¿No puede utilizarse una pieza de serie en vez de ésta?
5. ¿Cambiando el modelo se facilitarían la venta?; ¿se amplía 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 daría compensado por un mayor volumen de negocios?
9. ¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores que se puedan presentar en plaza por el mismo precio?
10. ¿Se utilizó el análisis del valor?

## **C. Condiciones exigidas por la inspección**

1. ¿Qué condiciones de inspección debe llenar esta operación?
2. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?
3. ¿Qué condiciones se exigen en las operaciones anteriores y posteriores?
4. Si se modifican las condiciones exigidas a esta operación, ¿será más fácil de



efectuar?

5. ¿Si se modifican las condiciones exigidas a la operación anterior. L 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, ¿aumentarían o disminuiría las mermas, desperdicios y gastos de la operación, del taller o del sector?

14. ¿Las tolerancias aplicadas en la práctica son las mismas que las indicadas en el plano?

15. ¿Concuerdan todos los interesados en lo que es la calidad aceptable?

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

17. ¿La norma de calidad está precisamente definida o es cuestión de apreciación personal?

#### **D. Manipulación de materiales**

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

2. En caso contrario, ¿podrían encargarse de la manipulación los operarios de máquinas para que el cambio de ocupación les sirva de distracción?

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

unos contenedores?

20. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?

21. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?

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

23. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?

24. ¿Se podrían utilizar en los puestos de trabajo recipientes de materiales portátiles cuya altura llegue a la cintura?

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

26. ¿Se evitaría con una placa giratoria la necesidad de desplazarse?

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

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

29. ¿Se podría evitar la necesidad de pesar las piezas si se utilizaran recipientes estandarizados?

30. ¿Se eliminarían las operaciones con grúa empleando un montacargas hidráulico?

31. ¿Podría el operario entregar las piezas que acaba al puesto de trabajo siguiente?

32. ¿Los recipientes son uniformes para poderlos apilar y evitar que ocupen demasiado espacio en el sucio?

33. ¿Se pueden comprar los materiales en tamaños más fáciles de manipular?

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

35. ¿Se evitarían los agolpamientos con una mejor programación de las etapas?

36. ¿Se evitarían las esperas de la grúa con una mejor planificación?

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

## **E. Análisis del proceso**

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

## **F. Materiales**

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

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

21. ¿Se altera el material con el almacenamiento?
22. ¿Se podrían evitar algunas de las 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?

### **G. Organización del trabajo**

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?
2. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?
3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?
4. ¿Cómo se consiguen los materiales?
5. ¿Cómo se entregan los planos y herramientas?
6. ¿Hay control de la hora? En caso afirmativo, ¿cómo se verifican la hora de comienzo y de fin de la tarea?
7. ¿Hay muchas posibilidades de retrasarse en la oficina de planos, el almacén de herramientas, el de materiales y en la teneduría de libros del taller?
8. ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?
9. ¿Los materiales están bien situados?
10. ¿Si la operación se efectúa constantemente, ¿cuánto tiempo se pierde al principio y al final del turno en operaciones preliminares y puesta en orden?
11. ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?
12. ¿Existe un control preciso entre las piezas registradas y las pagadas?
13. ¿Se podrían utilizar contadores automáticos?
14. ¿Qué clase de anotaciones deben hacer los operarios para llenar las tarjetas de tiempo, los bonos de almacén y demás fichas?
15. ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?

16. ¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de las herramientas?
17. ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?
18. ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos obreros los locales donde trabajarán y se les dan suficientes explicaciones?
19. Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿se averiguan las razones?
20. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?
21. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

#### **H. Disposición del lugar de trabajo**

1. ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?
2. ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?
3. ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?
4. ¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?
5. ¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?
6. ¿Están los materiales bien situados en el lugar de trabajo?
7. ¿Están las herramientas colocadas de manera que se puedan asir sin reflexión previa y sin la consiguiente demora?
8. ¿Existen superficies adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias, como la inspección y el desbarbado?
9. ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?
10. ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo, ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?
11. ¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?
12. ¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y

calibradores?

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

## **I. Herramientas y equipo**

1. ¿Podría idearse una plantilla que sirviera para varias tareas?
2. ¿Es suficiente el volumen de producción para justificar herramientas y dispositivos muy perfeccionados y especializados?
3. ¿Podría utilizarse un dispositivo de alimentación o carga automática?
4. ¿La plantilla no se podría hacer con material más liviano o ser de un modelo que lleve menos material y se maneje más fácilmente?
5. ¿Existen otros dispositivos que puedan adaptarse para esta tarea?
6. ¿El modelo de la plantilla es el más adecuado?
7. ¿Disminuida la calidad si se empleara un herramental más barato?
8. ¿Tiene la plantilla un modelo que favorezca al máximo la economía de movimientos?
9. ¿La pieza puede ponerse y quitarse rápidamente de la plantilla?
10. ¿Sería útil un mecanismo instantáneo mandado por leva para ajustar la plantilla, la grapa o la tuerca?
11. ¿No se podrían instalar eyectores en el soporte para que la pieza se soltara automáticamente cuando se abriera el soporte?
12. ¿Se suministran las mismas herramientas a todos los operarios?
13. ¿Si el trabajo tiene que ser exacto, ¿se dan a los operarios calibradores y demás instrumentos de medida adecuados?
14. ¿El equipo de madera está en buen estado y los bancos no tienen astillas levantadas?
15. ¿Se reducida la fatiga con un banco o pupitre especial que evitara la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse?
16. ¿Es posible el montaje previo?



17. ¿Puede utilizarse un herramental universal?
18. ¿Puede reducirse el tiempo de montaje?
19. ¿Las herramientas están en posiciones calculadas para el uso a fin de evitar la demora de la reflexión?
20. ¿Cómo se reponen los materiales utilizados?
21. ¿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?

## **J. Condiciones de trabajo**

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?
2. ¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?
3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?
4. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?
5. ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?
6. ¿Se pueden eliminar los vapores, el humo y el polvo con sistemas de evacuación?
7. Si los pisos son de hormigón. ¿Se podrían poner enrejados de madera o esterres, para que fuera más agradable estar de pie en ellos?
8. ¿Se puede proporcionar una silla?
9. ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?
10. ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad?
11. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?
12. ¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes?
13. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?

14. ¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?
15. ¿Con cuánta minucia se limpia el lugar de trabajo?
16. ¿Hace en la fábrica demasiado frío en invierno o falta el aire en verano, sobre todo al principio de la primera jornada de la semana?
17. ¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?

### **K. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto**

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?
2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?
3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?
4. ¿Cuál es el tiempo del ciclo?
5. ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?
6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?
7. ¿Puede el 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 pueden prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?
16. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

## 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:

### **FASE I (Consiste en describir los cinco elementos básicos)**

El propósito	Con qué	Propósito-objetivo-¿qué?
El lugar	Dónde	Lugar-¿dónde?
La sucesión	En qué	Sucesión-secuencia/orden-¿cómo?
La persona	Por la qué	Medios-¿máquina?
Los medios	Por los qué	Persona-¿individuos?

Se comprenden las actividades con objeto de: eliminar, combinar, reordenar y reducir las operaciones factibles al cambio.

En esta primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

Combinando las dos preguntas preliminares y las dos preguntas de fondo de cada tema (propósito, lugar, etc.) se llega a la lista completa de interrogaciones, es decir:

**PROPÓSITO:**           ¿Qué se hace?

                                  ¿Por qué se hace?

¿Qué **otra cosa** podría hacerse?

¿Que **debería** hacerse?

**LUGAR:**

¿**Dónde** se hace?

¿Por qué se hace **allí**?

¿En que **otro lugar** podría hacerse?

¿Dónde **debería** hacerse?

**SUCESIÓN:**

¿**Cuándo** se hace?

¿Por qué se hace **entonces**?

¿Cuándo **podría** hacerse?

¿Cuándo **debería** hacerse?

**PERSONA:**

¿**Quién** lo hace?

¿Por qué lo hace **esa** persona?

¿Qué **otra persona** podría hacerlo?

¿Quién **debería** hacerlo?

**MEDIOS:**

¿**Cómo** se hace?

¿Por qué se hace de **ese** modo?

¿De qué **otro** modo podría hacerse?

## ¿Cómo **debería** hacerse?

Esas preguntas, en ese orden deben hacerse sistemáticamente cada vez que se empieza un estudio de métodos, porque son la condición básica de un buen resultado.

### **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. Investiga que se hace y el por que se hace según el “debe ser”.

En esta se busca la posibilidad de plantear una nueva forma de hacer el trabajo teniendo en cuenta las especificaciones de cada caso.

### **ANÁLISIS OPERACIONAL**

Es un procedimiento sistemático utilizado para analizar todos los elementos productivos y no productivos de una operación con vista a su mejoramiento, permitiendo así incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios sin perjudicar la calidad.

#### **En el análisis operacional se deben considerar los siguientes aspectos:**

- ✓ Los hechos deben examinarse como son y no como parecen.
- ✓ Rechazar ideas preconcebidas.
- ✓ Reto y escepticismos.
- ✓ Atención continua y cuidadosa.

### **Entre las bondades que permite esta técnica están:**

- ✓ Origina un mejor método de trabajo.
- ✓ Simplifica los procedimientos operacionales.
- ✓ Maximiza el manejo de los materiales.
- ✓ Incrementa la efectividad del equipo.
- ✓ Aumenta la producción y disminuye los costos unitarios.
- ✓ Mejora la calidad del producto final.
- ✓ Reduce los efectos de la impericia laboral.
- ✓ Mejora las condiciones de trabajo.
- ✓ Minimiza la fatiga del operario.

### **Aplicaciones y limitaciones del análisis crítico operacional**

La creencia que, a menudo prevalece en la mente de los directivos que solamente están enterados de un modo general de las técnicas de ingeniería industrial es que, aunque el análisis general puede ser capaz de producir realizaciones meritorias en algunas líneas de trabajo o cierta industria, su trabajo es diferente y esas técnicas son de poco o nulo valor para él.

Los principios de análisis operacional son fundamentales y pueden ser aplicados a cualquier tipo o clase de trabajo. No hay diferencia entre el problema de costo que el directivo pueda tener en el área de mantenimiento o en una línea de producción de alto volumen parcialmente mecanizado.

Esta aplicación tan amplia es posible porque todo trabajo puede ser descompuesto en elementos que son más o menos básicos. Los métodos de trabajo

usados en tareas muy distintas presentan puntos de notable similitud cuando son analizados detalladamente. Una mirada a las etapas del análisis operacional, resalta el hecho de que la técnica puede ser aplicada a cualquier tarea y que los principios del análisis operacional no están limitados en modo alguno por la naturaleza del trabajo que se está haciendo. Para aplicar los enfoques del análisis operacional para la mejora y la automatización, se debe:

1. Observar o visualizar la operación.
2. Preguntar.
3. Estimar grados de mejora o automatización posible.
4. Investigar los diez enfoques de mejora o automatización posible:
  - a.- Diseño de una parte o de todo el conjunto.
  - b.- Especificación del material.
  - c.- Proceso de fabricación.
  - d.- Objetivo de la operación.
  - e.- Exigencias de tolerancias.
  - f.- Herramienta y velocidad, avances y profundidad de corte.
  - g.- Análisis de corte.
  - h.- Distribución del puesto de trabajo.
  - i.- Flujo de material.
  - j.- Distribución de planta.
5. Comparar el método antiguo con el nuevo.

El rápido progreso que se esta haciendo en todos los campos (materiales,

herramientas y proceso de fabricación), requieren que cada directivo y cada ingeniero industrial busque continuamente la mejora de tareas. Nunca hablarán de mejor método, sin usar alguna cláusula calificativa que implique que alguna mejora es posible, aun cuando razones económicas puedan hacer impracticable el realizar la mejora en el momento actual. Este principio se aplica a todos los tipos de trabajo. Como resultado, el análisis operacional no está limitado al trabajo de producción en masa, sino que puede ser aplicado a producir economías en cualquier línea de trabajo en la cual se gasten un gran número de horas-hombre. Recíprocamente, es probable que no sea beneficioso estudiar otra línea de trabajo si en ella sólo está ocupado un hombre, una parte de su tiempo.

### **Análisis de los detalles**

Una vez registrado todos los detalles de que consta el trabajo, el siguiente paso es analizarlos para ver que acciones se pueden tomar. Para analizar un trabajo de forma completa, el estudio de métodos utiliza unas series de preguntas que deben aplicarse en cada detalle con el objeto de justificar la existencia, el lugar, el orden, la persona y la forma en que se ejecuta.

Las preguntas mencionadas y su forma de usarla es la siguiente:

¿Por qué se hace cada detalle?, ¿Para que sirve cada detalle?, la respuesta a estas dos preguntas no justifica el propósito de cada detalle; esto es, no viene a decir la razón de su existencia. Si estas preguntas no se pueden contestarse razonablemente, no es necesario seguir analizando el detalle, pues es ilógico pensar que si no se justifica su existencia se pueden justificar las circunstancias bajo las cuales se ejecuta el detalle.

Suponiendo que estas preguntas ¿por qué? y ¿para qué? pudieran contestarse razonablemente, el siguiente paso es cuestionarse ¿Dónde debe hacerse el detalle?, ¿Cuándo debe hacerse el detalle? ¿Quién debe hacer el detalle?



La pregunta ¿dónde? lleva a pensar y a investigar si el lugar, la maquina etc., en que se hace el trabajo es el más conveniente.

La pregunta ¿cuándo? conduce a investigar el tiempo, es decir, si el orden y las secuencias en que se ejecutan los detalles son los más adecuados.

La pregunta ¿quién? hace pensar e investigar si la persona que esta ejecutando el detalle es la más indicada.

Después de haber tratado de justificar el lugar, secuencia y persona se debe de tratar de justificar que la forma en que se esta haciendo el detalle es la mas correcta. Por lo tanto, debe contestarse la pregunta. ¿Cómo se hace el detalle? Esta pregunta llevará a buscar una mejor forma de hacerlo. Esta serie de preguntas proporcionas la forma de sistematizar la actitud inquisitiva característica del estudio de métodos.

Sin embargo, es muy difícil que la persona encargada del análisis conozca todas las repuestas a las preguntas mencionadas sin consultar con otra persona. Así que aquí es donde interviene otra de las características de la simplificación, que es la de tener una mentalidad abierta y receptiva para toda aquella información que pueda obtener, ya sea mediante la observación o la comunicación. Además de este criterio estrictamente analítico, el estudio del método exige que ésta mentalidad investigue las causas y no los efectos; registren los hechos, no las opiniones y tome en cuenta las razones, no las excusas.

### **Desarrollo de un nuevo método para hacer el trabajo**

Para desarrollar un mejor método para ejecutar el trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas. Las repuestas conducen a tomar las siguientes acciones:

**Eliminar:** si las primeras preguntas ¿por qué? y ¿para qué? no pudieron

contestase en forma razonable, quiere decir que el detalle bajo análisis no se justifica y debe ser eliminado.

**Cambiar:** las repuesta a las preguntas ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿quién? pueden lograr que se cambien las circunstancias del lugar, tiempo y persona en que se ejecuta el trabajo.

**Cambiar y reorganizar:** si se tuvo la necesidad de cambiar alguna de la circunstancia bajo las cuales se ejecuta el trabajo, generalmente surgirá la necesidad de cambiar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia más lógica.

**Simplificar:** todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, posiblemente puedan ser ejecutados en una forma mas fácil y rápida. La repuesta a la pregunta como, llevará a simplificar la forma de ejecución.

### **Aplicación del nuevo método**

Antes de instalar una mejora es necesario tener la seguridad de que la solución es práctica bajo las condiciones de trabajo en que se va operar. Para no olvidar nada se debe hacer una revisión de la idea. Esta revisión deberá incluir como partes fundamentales todos los aspectos económicos y de seguridad, así como otros factores: calidad del producto, cantidad de fabricación del producto, etc.

Si una vez considerados estos aspectos se ve que la proposición es buena y funcionará en la práctica, hay que ver si se van a efectuar a otros departamentos o a otras personas. Cuando esto sucede, hay que tener cuidado de vigilar todos los aspectos humanos y psicológicos, pues generalmente son de mayor importancia y trascendencia que los otros. Si se logra el entendimiento y la cooperación de la gente, disminuirán enormemente las dificultades de implantación y prácticamente se asegura el éxito. Recuérdese que la cooperación no se puede exigir, se tiene que

ganar.

Los intereses de los individuos afectados favorables o desfavorablemente por una modificación deben tenerse siempre en mente. Por lo tanto, es conveniente, mantener informada con anticipación a la gente de los cambios que la afectarán. Tratar al personal con la categoría y dignidad que se merece su calidad de humanos. Promover que todos den sugerencias. Dar reconocimiento por su participación a quien lo merezca. Ser honesto en el uso de las sugerencias ajenas, explicar las razones por las que una idea sugerida resulta impráctica y hacer sentir a la gente que forma parte del esfuerzo común por mejorar las condiciones de trabajo en la fábrica.

## **ENFOQUES PRIMARIOS**

### **FINALIDAD DE LA OPERACIÓN**

Una cantidad excesiva de trabajo innecesario se efectúa en la actualidad. En muchos casos, el trabajo o proceso no se debe simplificar o mejorar, sino que se debe eliminar por completo. Si un trabajo puede ser suprimido no hay necesidad de gastar dinero en la implantación de un nuevo método mejorado. Ninguna interrupción o demora se origina mientras se desarrolla la prueba e implanta un método mejorado. No es necesario adiestrar nuevos operarios para el nuevo método. El problema de renuncia a los cambios se minimiza cuando se descarta un trabajo o actividad que se descubrió que es necesario. En relación con el trabajo de trámites, antes de desarrollar una forma de transferir información, el analista debe preguntarse “¿Es realmente necesaria esta forma?”. El programa de los sistemas de control computarizados actuales podría reducir la generación de forma o medios de tramites administrativo con formato impreso. La mejor manera para

simplificar una operación consiste en idear alguna forma de conseguir iguales o mejores resultados sin ningún costo absoluto.

Las operaciones innecesarias son frecuentemente resultado de una planeación inapropiada en el momento de iniciar el trabajo. Una vez establecidos los procedimientos de rutina es difícil efectuar un cambio a un si este permitiera eliminar una parte del trabajo y hacer más fáciles las labores cuando se planea nuevos trabajos, el planeador incluirá generalmente una operación extra si hubiera alguna posibilidad de que el producto fuese rechazado sin el trabajo extra.

En muchas ocasiones puede originarse una operación innecesaria debido a la ejecución inapropiada de una operación previa. Habrá que realizar una segunda operación para retocar o hacer aceptable el trabajo resultante de la primera.

Algunas veces se originan también operaciones innecesarias cuando se produce una operación para facilitar otra que la sigue. Al procurar eliminar operaciones el analista debe considerar la cuestión: “¿Se justifica una operación adicional por los ahorros que produciría una operación subsecuente?”.

Por otra parte, es posible dar lugar a una operación innecesaria por haberse pensado quedaría mayor atractivo de venta al producto.

Para eliminar, combinar o a cortar cada operación, el analista debe formular y contestar la siguiente pregunta: “¿La herramienta o equipo de un proveedor externo permitiría ejecutar la operación más económicamente?”.

## DISEÑO DE LA PIEZA

El ingeniero de métodos con frecuencia se inclina a creer que una vez que un diseño ha sido ha sido aceptado solo queda planear su manufactura de la manera

más económica posible. Se reconoce que por lo general es difícil introducir a un ligero cambio en el diseño; no obstante, un buen analista de métodos debe revisar todo diseño en busca de mejoras posible. Los diseños no son permanentes y pueden cambiarse, y si resulta un mejoramiento y la importancia del trabajo es significativa, entonces se debe realizar el cambio sin cortapisas.

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

- ✓ Reducir el número de partes, simplificando el diseño.
- ✓ Reducir el número de operaciones y la magnitud de los recorridos en la fabricación.
- ✓ Uniendo mejor las partes y haciendo más fácil el acabado a máquina y ensamblaje.
- ✓ Utilizar un mejor material.
- ✓ Confiar en la exactitud de las operaciones “clave” en vez de en series de límites sostenidos estrechamente.

La simplificación del diseño se puede aplicar tanto a un proceso como a un producto.

Sólo en la medida que haya oportunidades de mejorar la productividad a través de productos mejor diseñados, habrá oportunidades similares para mejorar el diseño de formas usadas en toda industria o negocio. Una vez que una forma haya sido juzgada necesaria, entonces se podrá estudiar el mejoramiento de la recolección de datos y del flujo de información. Los siguientes criterios se aplican al desarrollo de formas:

1. Mantener la simplicidad en el diseño de la forma, conservando la cantidad necesaria de información de entrada (con escritura a mano, mecanografía, procesador de palabras) en un mínimo.
2. Dejar espacios amplios para cada bit de la información, permitiendo el uso de diferentes métodos de entrada.
3. Ordenar en un patrón lógico la información de entrada.
4. Codificar la forma en colores para facilitar su distribución y encauzamiento.
5. Dejar márgenes adecuados para facilitar la aplicación de medios de archivado.
6. Reducir las formas para terminales de computadora, una sola pagina.

## TOLERANCIAS Y ESPECIFICACIONES

Muchas veces este punto se considera en parte al revisar el diseño. Sin embargo, generalmente esto no es adecuado y conviene considerar el asunto de las tolerancias y especificaciones independientemente de los otros enfoques en el análisis de la operación.

Los diseñadores tienen una tendencia natural a establecer especificaciones más rigurosas de lo necesario cuando desarrollan un producto. Esto se realiza por una o dos razones(1) una falta de apreciación de los elementos de costo, y (2) la creencia de que es necesario especificar tolerancias y especificaciones más estrechas de lo realmente necesario para hacer que los departamentos de fabricación se apeguen al intervalo de tolerancias requerido.

El analista de métodos debe estar versado en los asuntos de costos y estar bien enterado de los que las especificaciones con límites más estrechos de lo necesario pueden hacer el precio de venta.

El analista debe estar alerta ante las especificaciones demasiado liberales o demasiado restrictivas. El cierre de una tolerancia con frecuencia facilita una operación de ensamblado o algún otro paso subsecuente. Esto puede estar

económicamente justificado aunque aumenta el tiempo necesario para realizar la operación actual. A este respecto, el analista debe tener presente que la tolerancia global es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las tolerancias individuales que comprende la tolerancia global.

Enseguida del principio de las economías de operación mediante tolerancias y especificaciones correctas, está la consideración de establecer el procedimiento de inspección ideal. Hay que considerar las posibilidades de implantar la inspección en el sitio, la inspección de lote por lote o el control de calidad estadístico.

Mediante la investigación de tolerancias y especificaciones, y la implantación de medidas correctivas en casos necesarios, se reducen los costos de inspección, se disminuye al mínimo el desperdicio, se abaten los costos de reparaciones y se mantiene una alta calidad.

## MATERIAL

Una de las primeras cuestiones que considera un ingeniero cuando diseña un producto es: “¿qué material se utilizara?”. Puesto que la capacidad para elegir el material correcto depende del conocimiento que de los materiales tenga el diseñador, y como es difícil escogerlo por la gran variedad de materiales disponibles, en muchas ocasiones es posible y practico incorporar un material mejor y mas económico a un diseño existente.

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

1. Hallar un material menos costoso.
2. Encontrar materiales más fáciles de procesar.
3. Emplear materiales en forma más económica.

4. Utilizar materiales de desecho.
5. Usar más económicamente los suministros y las herramientas.
6. Estandarizar los materiales.

Los precios de los materiales se pueden comparar por sus costos básicos. Continuamente aparecen desarrollados de nuevos procesos para producir y refinar materiales. Por tanto, un material que no era de precio competitivo ayer puede serlo hoy.

Encontrar materiales más factibles de procesar, generalmente hay un material que es más fácil de procesar que otros.

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

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

Usar más económicamente los suministros y las herramientas. El uso cabal de todos los suministros para talles debe ser alentado.

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



La estandarización de materiales, como otras técnicas de mejoramiento de métodos, es un proceso permanente. Requiere la cooperación continua entre personal de los departamentos de diseño, planeación de producción t de compras.

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

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

#### EFFECTOS SOBRE OPERACIONES POSTERIORES AL CAMBIAR UNA OPERACIÓN ACTUAL

Antes de modificar una operación, hay que considerar los posibles efectos perjudiciales sobre otras operaciones subsecuentes del proceso. El reducir el costo de una operación puede originar el encarecimiento de otras operaciones.

La reorganización de las operaciones suele reducir economías. Combinando operaciones, los costos pueden reducirse por lo general.

#### MECANIZACIÓN DE LAS OPERACIONES MANUALES

En la actualidad, cualquier analista de métodos en ejercicio debería considerar el uso de herramientas y equipo de propósito especial y automático, especialmente si la producción es a gran escala. Notables entre los más recientes ofrecimientos a las

Industrias son las máquinas y otro equipo con control por programa, numéricamente controladas (NC) y controladas por computadoras (CNC).

Esto proporciona un gran ahorro en mano de obra y las siguientes ventajas:

- ✓ Reduce el inventario de piezas en proceso.
- ✓ Reduce los daños debido al manejo de las partes.
- ✓ Aminorar la chatarra y los desechos.
- ✓ Reduce el espacio en piso y el tiempo de producción total.

Cada vez que se encuentre un trabajo manual pesado hay que considerar su posible mecanización.

La utilización de herramientas mecanizadas para ensamble, como aprieta tuercas y destornillador con impulso propio, martillos neumáticos o eléctricos y alimentadores mecánicos, generalmente es más económica que el empleo de herramientas manuales. Otras opciones son máquinas automáticas, de corte a la llama, con láser, y de otras clases controladas por señalamientos ópticos o trazos en plantilla, o bien por memoria de computadora.

La aplicación de la mecanización no solo se dirige a las operaciones de proceso sino también a las de trámite.

## UTILIZACIÓN DE MEJORES MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

Si una operación se ejecuta mecánicamente existe siempre la posibilidad de usar medios más apropiados para el labrado a máquina. No debe perderse de vista la posibilidad de emplear prensas. Este es uno de los procesos más rápidos para operaciones de conformado. La mecanización del trabajo no solo se aplica al trabajo manual.

## OPERACIÓN MÁS EFICIENTE DE LOS DISPOSITIVOS E INSTALACIONES MECÁNICAS

Un buen consejo que no debe olvidar un analista de métodos es: “diseñar para hacer dos al mismo tiempo”. En trabajos de prensa la operación con dados múltiples suele ser mas económica que la de un solo paso. Asimismo, siempre deben considerarse las cavidades múltiples en procesos de fundición a presión, moldeo y otros procesos semejantes cuando el volumen de producción sea suficiente. El procurar la operación más eficiente de los dispositivos e instalaciones mecánicas pagará siempre buenos dividendos.

## PREPARACIÓN Y HERRAMENTAL

Uno de los elementos más importantes a considerar en todos los tipos de herramental y preparación es el económico. La preparación de herramental más ventajoso depende de:

- ✓ La cantidad de piezas a producir.
- ✓ La posibilidad de repetición del pedido.
- ✓ La mano de obra que se requiere.
- ✓ Las condiciones de entrega.
- ✓ El capital necesario.

Uno de los errores mas comunes entre el personal de planeación de procesos y diseño de herramientas es el de invertir sumas considerables en dispositivos altamente economizadores si fuesen utilizados, pero rara vez se usarán.

La ventaja económica de bajos costos de mano de obra es el factor dominante en la determinación de un herramental a utilizar, por lo tanto, las plantillas y los dispositivos de sujeción pueden ser convenientes aun donde sólo se producirán pequeñas cantidades. Otras consideraciones, como mejor ínter cambiabilidad, mayor

exactitud o reducción de los problemas de mano de obra, pueden ser razones poderosas para escoger un herramental complicado, aunque por lo general este no es el caso.

La preparación esta estrechamente ligada a la consideración del herramental, pues las herramientas a utilizar en un trabajo determinan invariablemente los tiempos de preparación y desmontaje.

Se puede ver fácilmente que las operaciones de preparación son de gran importancia en un taller cuando las tandas de producción son pequeñas.

Para desarrollar mejores métodos, el analista debe investigar la preparación y el herramental según las tres formas siguientes:

1. Reducir el tiempo de preparación mediante una mejor planeación y control de la producción.
2. Diseñar el herramental para utilizar la maquina a su plena capacidad.
3. Introducir herramientas más eficientes.

## CONDICIONES DE TRABAJO

Hay que reconocer la importancia que tiene el ambiente de las aulas de clases, por esto es justo que nos preocupemos por estas tanto como sea posible, para permitir con eficiencia y entusiasmo sus actividades académicas.

✓ Utilizar lámparas incandescentes con bulbos de material a fin de disminuir el deslumbramiento esparciendo la luz sobre una superficie mayor.

✓ Lograr una aproximación satisfactoria a la luz blanca para la mayor parte de los usos empleando focos o lámparas incandescentes, o bien unidades fluorescentes de la luz blanca o una aproximación a la luz solar media.

✓ Eliminación de toda sombra proporcionando el nivel correcto de iluminación en todos los puntos de la estación de trabajo. En vista del costo de la energía, se deben identificar bien las áreas con demasiada iluminación, así como las provistas de alumbrado insuficiente.

✓ Emplear el alumbrado más eficiente que proporcione la calidad y cantidad de luz deseada en el sitio de trabajo.

La luz solar cuando es abundante y bien distribuida es preferiblemente a la luz artificial, que es más fatiga para el empleo. Desgraciadamente, es muy difícil obtener en un local una iluminación solar constante y suficiente a lo largo del tiempo y del espacio.

El problema de la iluminación no se resuelve solamente con instalar aparatos de iluminación suficientemente potentes. Las investigaciones efectuadas han demostrado que la visibilidad aumenta primero rápidamente con la intensidad de iluminación y después mas lentamente a medida que se aproxima a su máximo, correspondiendo generalmente al alumbrado individual, pero precisa tener en cuenta el fenómeno de deslumbramiento del operario.

La iluminación interior de las estaciones de trabajo puede ser directa, indirecta semi-indirecta.

La iluminación directa tiende a proporcionar sobre un plano útil una iluminación determinada, repartida tan uniformemente como sea posible sobre toda la extensión ambiente poco agradable.

La iluminación indirecta es preferible cuando se quiere iluminar el conjunto de un local tan uniformemente posible. La luz dirigida sobre un techo, que se conserva

blanco y mate, se difunde hacia abajo. La temperatura semi-directa esta constituida como un proceso intermedio.

## TEMPERATURA

El cuerpo humano trata naturalmente de conservar una temperatura media constante de unos 36 °C. Cuando el cuerpo humano se expone a temperaturas inusualmente altas, se origina una gran transpiración y gran cantidad de sudor se evapora de la piel. En la transpiración sale también cloruro de sodio a través de los poros y queda ahí como residuo de la evaporación. Todo esto es una pérdida directa del sistema y puede alterar el equilibrio normal de los líquidos de organismo. El resultado se traduce en fatiga y calambres por el calor, que ocasionan a su vez una disminución en al producción. La actuación de un buen operario decrece tan rápidamente como la de un operario promedio y la de uno menos que mediano.

Por otra parte, estudios detallados han revelado que el frío también ocasiona alteraciones en el ritmo normal de las personas en este caso a los operadores. La temperatura debe regularse de manera que permanezca entre unos 19 y 24°C durante todo el año para obtener el mayor rendimiento de los operarios en la estación de trabajo.

## VENTILACIÓN

La ventilación también desempeña un importante papel en el control de la fatiga del operario. Se ha comprobado que gases, vapores, humos, polvos y toda clase de olores causan fatiga que aminora la eficiencia física de un trabajador, y suele originar tensiones mentales. Los resultados de laboratorio indican que el efecto deprimente de una mala ventilación esta asociada al movimiento del aire y a su temperatura y humedad.

Cuando se eleva el grado de humedad, el enfriamiento por medio de la evaporación decrece rápidamente, reduciendo la capacidad del organismo para disipar el calor. Estas condiciones aceleran el ritmo cardiaco, elevan la temperatura del cuerpo y producen una lenta recuperación después de las labores, dando por resultado una fatiga considerable.

## RUIDO

Tanto los ruidos estridentes como los monótonos, fatigan al operario. Ruidos intermitentes o constantes tienen también a excitar emocionalmente a una persona, alterando su estado de ánimo y dificultando que realice un trabajo de precisión. Controversias, conflictos personales y otras formas de mala conducta entre las personas, pueden ser atribuidos con frecuencia a ruidos perturbadores.

Se ha demostrado experimentalmente que niveles de ruido irritantes aceleran el pulso, elevan la presión sanguínea y aun llegan a ocasionar irregularidades en el ritmo cardiaco. Para contrarrestar el efecto del ruido, el sistema del organismo se presiona, llegando a producir estados de neurastenia.

## PROMOCIÓN DEL ORDEN, LA LIMPIEZA Y EL CUIDADO DE LOS LOCALES

Un buen programa de cuidado y conservación en instalaciones, 1) disminuirá los peligros de incendios, 2) reducirá los accidentes, 3) conservará el espacio de trabajo y 4) mejorará el ánimo del personal.

Las estadísticas de accidentes indican que un gran porcentaje de accidentes es el resultado de un cuidado deficiente del local donde se encuentra. Se ha citado muchas veces la expresión “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” como la base del orden en el trabajo.

Cuando la disposición general en una planta física revela el deseo de la dirección, el personal en conservar el orden, la limpieza y el cuidado del lugar, los obreros se inclinarán en seguir el ejemplo y aplicarán las correspondientes.

#### ELIMINACIÓN DE ELEMENTOS IRRITANTES Y NOCIVOS COMO POLVO, HUMO, VAPORES, GASES Y NIEBLAS.

Los desechos de esta clase generados por las diversas causas, constituyen una de las dificultades que tienen que afrontar algunas personas. La siguiente clasificación de los polvos, realizada por el consejo nacional de seguridad de Estados Unidos dará una idea del problema:

1. Polvos irritantes, como los metálicos y de piedras o rocas.
2. Polvos corrosivos, como los de sosa y cal.
3. Polvos venenosos, como los provenientes de plomo, arsénico o mercurio.
4. Polvos derivados de pieles, plumas y pelo, que pueden contener gérmenes que posiblemente infecten a la persona.

Pueden evitarse todos estos empleando los medios adecuados, como: sistemas de escape o extracción, aislamiento total del proceso, dispositivos humedecedores o de absorción. El método más efectivo de control de polvos y vapores es, probablemente, el uso de sistemas de escape o extracción locales, en los que se instala una campana de aspiración de las sustancias a eliminar en el propio sitio de generación. Un ventilador aspira e impele el aire contaminando a través de tubos o conductos metálicos al exterior o algún lugar en especial para su eliminación. Las dimensiones del conducto de escape es un detalle importante a determinar para que se tenga una instalación satisfactoria.



## EL COLOR

Existe una dinámica de los colores que se fundamenta en el estudio científico de las reacciones mentales y físicas del hombre ante los colores y sus diferentes combinaciones. Estudios realizados demuestran que ciertos colores tienen tendencia a estimular la actividad física y mental del hombre mientras que otros producen efectos inversos: depresión física, debilitamiento de las reacciones del sistema nervioso, etc.

De todos los colores, el verde claro es el más sedante con cualquier iluminación. El amarillo es el color más visible y el naranja el que más llama la atención.

El negro sobre el amarillo, representa la combinación más legible, pero no es la más satisfactoria para todos los tipos de alumbrado. Después siguen por orden de visibilidad: verde sobre blanco, azul sobre blanco y blanco sobre negro.

La pintura empleada en revestimiento interior de locales, no tiene por función solamente proteger los materiales que recubre, sino que interviene también desde el punto de vista higiénico, gracias a su acción por adición de modernos bactericidas que se le incorporan, pero su efecto psicológico sobre el personal que permanece en el local, constituye un factor que debe tenerse en cuenta; porque repercute sobre el estado de ánimo de este personal y sobre su rendimiento.

## MANEJO DE MATERIALES

El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. Primero, el manejo de materiales debe asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de lugar a lugar. Segundo, como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular, el eficaz

manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna del material no demasiado anticipada o muy tardía. Tercero, el manejo de materiales debe asegurar que el personal entregue el material al lugar correcto. Cuarto, el manejo de materiales debe asegurar que los materiales sean entregados en cada lugar en la cantidad correcta.

El manejo adecuado de los materiales permite, por lo tanto, la entrega de un surtido adecuado en el momento oportuno y en condiciones apropiadas en el punto de empleo y con menor costo total.

Los beneficios tangibles e intangibles del manejo de materiales pueden reducirse a cuatro objetivos principales, según la American Material Handling Society, que son:

1. Reducción de costos de manejo.
  - a. Reducción de costos de mano de obra.
  - b. Reducción de costos de materiales.
  - c. Reducción de costos de gastos generales.
  
2. Aumento de capacidad.
  - a. Incremento de producción.
  - b. Incremento de capacidad de almacenamiento.
  - c. Mejoramiento de la distribución del equipo.
  
3. Mejora en las condiciones de trabajo.
  - a. Aumento en la seguridad.
  - b. Disminución de la fatiga.
  - c. Mayores comodidades al personal.

4. Mejor distribución.
  - a. Mejora en el sistema de manejo.
  - b. Mejora en las instalaciones de recorrido.
  - c. Localización estratégica de almacenes.
  - d. Mejoramiento en el servicio a usuarios.
  - e. Incremento en la disponibilidad del producto.

Considerando los cuatro puntos siguientes es posible reducir el tiempo y la energía empleados en el manejo de materiales.

1. Reducir el tiempo destinado a recoger el material.
2. Reducir la manipulación de materiales recurriendo a equipo mecánico.
3. Hacer mejor uso de los dispositivos de manejo existentes.
4. Manejar los materiales con el mayor cuidado.

El analista debe estar siempre alerta para eliminar cualquier deficiencia en el manejo de materiales. Se deben considerar los siguientes principios fundamentales para realizar un mejor trabajo en esa operación:

1. El manejo de materiales debe ser integrado con la administración de los mismos.
2. La gravedad puede ser utilizada con frecuencia para mover materiales económicamente.
3. El tiempo de espera (o de terminal) del equipo de manejo de materiales se debe mantener en un mínimo.

4. el costo por unidad del manejo de materiales disminuye al aumentar la magnitud de la producción, hasta llegar a la capacidad de la planta.

5. Cuando aumenta el tamaño de la unidad a manejar, ocurre generalmente una disminución correspondiente en el costo unitario del manejo de materiales.

6. Un equipo flexible de manejo de material, capaz de una amplia variedad de usos o aplicaciones, se debe considerar como alternativa cuando se piensa usar equipo de manejo con características especiales.

7. Las reparaciones y el mantenimiento preventivo se deben planear bien antes de la selección de equipo para manejo de materiales.

8. Generalmente es mejor el movimiento de materiales en línea recta.

9. Los equipos de manejo de materiales, como el equipo de producción, llegan a ser anticuados. Los modernos equipos de manejo tienen medios que incrementan la productividad.

## DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO EN LA PLANTA

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

Aunque es difícil y costoso hacer en disposiciones que ya existen, el analista de métodos debe adiestrarse en revisar con ojo crítico toda porción de cada distribución que considere.

## TIPOS DE DISTRIBUCIONES

Toda distribución corresponde a uno o a la combinación de dos tipos básicos de distribución. Estos tipos son: rectilíneo, o por producto, y el funcional, o por proceso. En la distribución en línea recta a la maquinaria se sitúa de modo que la circulación o flujo de una operación a la siguiente, es mínima para cada clase de producto. La distribución por proceso o funcional consiste en la agrupación de instalaciones o maquinas semejantes.

No existen dos plantas que tengan distribuciones idénticas aunque la naturaleza de sus operaciones sea similar. Muchas veces conviene una combinación de agrupamientos, por proceso y por producto. Cualquiera que sea el tipo de agrupación que se considere, el analista debe tener en cuenta los siguientes puntos principales para el mejoramiento de la distribución:

1. Producción en serie, el material puesto a un lado debe estar en condiciones de entrar a la siguiente operación.
2. Producción diversificada, la distribución debe permitir costos, traslados y entregas, y el material debe estar convenientemente al alcance del operario.
3. Acceso, el operario debe tener fácil acceso visual a las estaciones de trabajo, sobre todo a las porciones de aquellas que requieren control.
4. Diseño de la estación, debe permitir a los operadores cambiar de posición regularmente durante el periodo de trabajo.

5. Operaciones de maquinas múltiples, el equipo debe estar agrupado alrededor del operario.

6. Acumulación eficiencia de productos, las áreas de almacenamiento tienen que estar dispuestas de modo que se aminoren la busca y el doble manejo o manipulación.

7. Mayor eficiencia del obrero, los sitios de servicios deben estar cerca de las áreas de producción.

8. En las oficinas, debe haber una distancia de separación entre los empleados de por lo menos 1.5 m.

En toda probabilidad pueden encontrarse posibilidades de mejorar una distribución de equipo en planta si se buscan sistemáticamente. Deberán disponerse las estaciones de trabajo y las maquinas de manera que permitan el proceso más eficiente de un producto con el mínimo de manipulación. No se haga cambio alguno en una distribución hasta hacer un estudio detallado de todos los factores que intervienen.

El analista de métodos debe aprender a reconocer una distribución deficiente y presentar hechos al ingeniero de fábrica o planta para su consideración deficiente. Cuando se hacen nuevas disposiciones o se cambian las ya existentes, el analista debe hacer recomendaciones que no sólo deben ser efectivas sino también reducir las dificultades para hacer cambios futuros.

## CAPÍTULO IV

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo al problema planteado referido a la distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén de la microempresa Novedades Carmen C.A, se define el diseño de investigación como el plan o la estrategia global en el contexto del estudio propuesto, que permite orientar desde el punto de vista técnico y guiar todo el proceso de investigación, desde la recolección de los primeros datos hasta el análisis e interpretación de los mismos en función de los objetivos definidos en la presente investigación.

El estudio propuesto se adecua a los propósitos de la investigación **no experimental** descriptiva, donde no se han planteado hipótesis, pero si se han definido un conjunto de variables.

La investigación se orienta hacia la incorporación de un diseño de **campo**, atendiendo a los objetivos. Por cuanto éste permite no sólo observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados de estas indagaciones.

Se trata de un estudio **descriptivo**, en la medida que el fin ultimo es el de describir con precisión las características del proceso que se lleva a cabo en la microempresa Novedades Carmen C.A.

El estudio se encausa hacia el tipo **exploratorio**, ya que permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo.

La investigación planteada se ajusta a un estudio de tipo **evaluativo**; puesto que el objetivo central de la misma es evaluar y enjuiciar el método actual de trabajo de la microempresa Novedades Carmen C.A, a fin de corregir las deficiencias presentadas e introducir los reajustes necesarios, en pro de aumentar las ventas y mejorar el servicio.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

En la presente investigación las unidades de análisis de objeto de observación o estudio, serán la totalidad de los anaqueles. Todos ellos constituyen la población o universo de estudio para la investigación planteada. En la medida que se entiende por población o universo de estudio a "... a la totalidad de un conjunto de elementos, seres u objetos que se desea investigar y de la cual se estudiará una fracción (la muestra) que se pretende que reúna las mismas características y en igual proporción" Ezequiel Ander-Egg. (1983:176). Cabe destacar que el universo u objeto de estudio, constituye una población de tipo finita ya que está constituida por un determinado número de elementos que son: 24 anaqueles. Como puede notarse es una población pequeña por lo cual se tomará como muestra toda la población.

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

En función de los objetivos definidos en el presente estudio se emplearán una serie de instrumentos y técnicas de recolección de la información, orientadas de manera esencial a alcanzar los fines propuestos. Para esta estrategia, necesariamente hay que cumplir con tres fases básicas, la primera de ellas, esta referida con la delimitación de todos los aspectos teóricos de la investigación, vinculados a la: formulación y delimitación del problema objeto de estudio, elaboración del marco teórico, entre otros. La segunda, implica la realización de un diagnóstico general del proceso basado en las preguntas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), y la tercera etapa, esta ligada al análisis operacional



basado en los enfoques primarios, que nos permitirán abordar y desarrollar los requisitos del momento teórico de la investigación, la: observación documental, de presentación resumida, resumen analítico y análisis crítico.

## **TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Algunas de las técnicas operacionales para el manejo de las fuentes documentales que se emplearán, a fin de introducir los procedimientos y protocolos instrumentales de la investigación documental en el manejo de los datos ubicados en éstas, requeridos en la presente investigación, son: bibliográficas, de citas y notas de referencias bibliográficas y de ampliación de textos, presentación de cuadros, gráficos e ilustraciones y la presentación del trabajo escrito, éstas están referidas a las técnicas documentales.

Como se ha indicado, dentro del conjunto de técnicas que se introducirán a fin de cumplir con los objetivos en la segunda etapa del proceso de esta investigación vinculada al diagnóstico de la situación actual, que nos permitirá descubrir las causas que originan los problemas y plantear los correctivos para cada situación; se encuentran: la observación directa participante, en la realidad objeto de estudio; la entrevista y el cuestionario, éstas están referidas a las técnicas de relaciones individuales y grupales.

En primer lugar como herramienta de gran utilidad se empleará la técnica de la entrevista, considerada como un proceso de comunicación verbal recíproca, con el fin de obtener informaciones a partir de una finalidad previamente establecida, asumiendo diversas características, al principio pensando en la fase exploratoria de la misma, la entrevista será planeada a través de preguntas abiertas, con un orden preciso y lógico. En segundo lugar el cuestionario, considerado un medio de comunicación escrito y básico entre el encuestador y el encuestado, facilita traducir los objetivos y las variables de la investigación a través de una serie de preguntas

muy particulares, previamente seleccionadas de la lista indicativa de preguntas utilizable de la OIT, susceptibles de analizar en relación con el problema estudiado.

Además del conjunto de técnicas aludidas, por las características de la investigación, se introducirán una serie de técnicas tradicionales muy específicas, para el diagnóstico general del proceso como lo son: Diagrama de Procesos, Diagrama de Flujo o Recorrido y el Análisis Operacional.

El Diagrama de Procesos, permitirá mostrar gráficamente la secuencia de todas operaciones, del transporte, de la inspección, de las demoras y del almacenaje que se efectúan en el proceso, tomando en consideración los operarios involucrados o las tareas que realizan.

El Diagrama de Flujo o Recorrido, será una herramienta muy útil a propósito de identificar la disposición de los pisos y edificios, que muestran la ubicación de todas las actividades en el diagrama de procesos. La ruta del material o del operario así como la distribución equitativa de las áreas, además de mostrar la utilidad de los formatos, su simplificación o sustitución.

El Análisis Operacional, se utilizará para diagnosticar los problemas que pueden existir y todos aquellos factores que afectan el método con que se realiza determinada operación, como pueden ser: Condiciones de trabajo, manejo de materiales y la distribución de áreas y materiales, por cuanto con la aplicación del análisis se busca optimizar los procedimientos y controlar el almacenamiento con vista hacia la automatización continua.

## **MATERIALES**

1. Lápiz, papel.
2. Calculadora.
3. Grabadora, utilizada en las alternativas por su precisión al momento de captar el mensaje y transcribirlo exactamente.
4. Cámara Fotográfica, utilizada para tener un respaldo de cada una de las operaciones que se llevan a cabo en el proceso
5. Cinta métrica, para realizar las mediciones de la planta física.
6. Computadora, Empleada en la transcripción del informe de investigación.

## **PROCEDIMIENTO**

El procedimiento que se siguió para la realización de esta investigación se presenta a continuación:

Se diseñó una entrevista orientada a recolectar información acorde a los intereses de la investigación. Esta fue realizada a modo de conversación para garantizar mejores respuestas. Se les realizó a las empleadas, de forma directa.

Se tomaron las medidas de la microempresa para realizar los planos de la misma.

Para llevar a cabo la recolección de información más detallada del proceso, se realizó un cuestionario con una serie de preguntas seleccionadas de la lista propuesta por el interrogatorio de la OIT, al personal que labora en la microempresa.

Se revisó y analizó las fuentes de información para la elaboración del marco teórico; en este paso se realizó la verificación de todo el material y además los testimonios orales, con el fin de obtener toda la información posible.

## **CAPÍTULO V**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

#### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

La Microempresa Novedades Carmen C.A, debido a la variedad de productos que ofrece, enfrenta muchos problemas al momento de recibir la mercancía.

El proceso se lleva a cabo de la siguiente manera:

Se descargan del camión las cajas que contienen la mercancía, luego se trasladan a la zona de recepción, donde se verifica si la nota de entrega coincide con la mercancía recibida y se identifican cada uno con su precio, si la mercancía en existencia de las vitrinas es insuficiente entonces estas son surtidas para la venta. Si no se suben las cajas al almacén donde serán organizadas por departamentos.

Se decidió hacer un estudio analizando el método empleado por la empresa en cuanto a los recorridos realizados por el operario, equipo y materiales, haciendo mayor hincapié en el seguimiento del material. Para ello se utiliza como apoyo los diagramas de proceso y de flujo o recorrido que son necesarios para establecer todos esos movimientos, teniendo en cuenta que estos resaltan las deficiencias que puedan presentarse en el proceso, permitiéndonos establecer mejoras al mismo.

#### **RECURSOS**

La Microempresa Novedades Carmen C.A, cuenta con los siguientes recursos materiales necesarios para la venta de sus productos:

1. Una (1) Maquina registradora
2. Tres (3) Maquinas marcadoras de precios
3. Treinta (30) vitrinas
4. Ganchos para colocar muestras

## 5. Paredes especiales para colocar muestras

### **JUSTIFICACIÓN DEL SEGUIMIENTO AL MATERIAL**

En esta práctica se seleccionó como objeto de seguimiento al material, debido a que este es el ente que tiene mayor importancia en el proceso de “Distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén”, sin dejar de lado al operario quien es el que manipula la mercancía.

Durante las visitas, se observó que son tres (3) personas asignadas para la distribución en los anaqueles y venta de los productos, quedando en evidencia que los empleados realizan múltiples actividades, el otro trabajador, en este caso el supervisor se encarga de la verificación de las actividades que realizan los empleados y este a su vez brinda un informe al propietario.

En función de los objetivos definidos en el presente estudio, donde se plantea proponer un sistema adecuado de distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén de la microempresa Novedades Carmen C.A, y para dar respuesta a los tres primeros objetivos planteados, que buscan evaluar la situación actual del proceso se presentan los resultados obtenidos mediante la utilización de los instrumentos “entrevista” y “cuestionario” realizados los días 16 y 23 de Septiembre del presente año respectivamente a la señora Duilia Astudillo, supervisora de la tienda y las empleadas de la misma:

#### **Entrevista:**

#### **Distribución y Condiciones del lugar:**

1. ¿Se han reducido al mínimo los transportes?

R: No.

2. ¿Está limpio y ordenado el lugar de trabajo?

R: No. Se limpia mes.

3. ¿Se usa el espacio disponible para almacenar la mercancía?

R: Si, pero no todo.

4. ¿Se usa el espacio dedicado a la venta para almacenaje o desperdicios?

R: No.

### **Seguridad:**

1. ¿Es el método más seguro y más fácil?

No, los factores de seguridad en pisos y paredes no son adecuados y el método de almacenamiento no es el más adecuado

2. ¿Entiende el operario las reglas y normas de seguridad?

Si, pero no son aplicadas.

3. ¿Qué requisitos o aptitudes debe reunir el trabajador?

Debe ser una persona ágil con destreza.

4. ¿Cuenta con el equipo de seguridad necesario?

R: No se necesitan equipos de seguridad

### **Técnica del interrogatorio**

#### **Propósito:**

1. ¿Qué se hace?

Distribuir la mercancía en los anaqueles de forma parcialmente ordenada, ya que están dispuestas por departamentos, pero a su vez las secciones de los mismos

están separadas unas de otras. El orden se realiza sin tomar en cuenta la demanda de los productos.

2. ¿Por qué se hace?

Porque están acostumbradas a hacerlo de esa manera

3. ¿Qué otra cosa podría hacerse?

Podrían disponerse los productos por orden de demanda de los mismos, manteniendo la distribución por departamentos.

4. ¿Qué debería hacerse?

Debería seguirse la propuesta indicada.

## **Lugar**

1. ¿Dónde se hace?

En el Almacén, pero este no cumple con las condiciones necesarias para llevar a cabo un buen trabajo.

2. ¿Por qué se hace allí?

Porque es el lugar ideado para realizar la operación con mayor comodidad y privacidad.

3. ¿En qué otro lugar puede hacerse?

Dentro de la empresa no existe otro lugar que cumpla las con las condiciones necesarias para almacenar el material.

4. ¿Dónde debería hacerse?

En el lugar donde se realiza, pero con mejores condiciones de trabajo (ventilación e iluminación).

## **Sucesión**

1. ¿Cuándo se hace?

No hay día fijo, normalmente un día entre semana.

2. ¿Por qué se hace entonces?

Porque eso depende de la necesidad que tenga la tienda.

3. ¿Cuándo podría hacerse?

Podría realizarse el día miércoles de cada semana, ya que es el día menos concurrido por los clientes y por los trabajadores de la economía informal (buhoneros) adyacentes a la microempresa, por tanto, se facilita la distribución de la mercancía en el almacén.

4. ¿Cuándo debería hacerse?

Debería seguirse la propuesta anterior, siempre y cuando la supervisora tome las previsiones necesarias de planificar la operación para que la misma se lleve a cabo.

## **Persona**

1. ¿Quién lo hace?

La encargada del almacén, ya que tiene la capacidad para realizar dicha tarea.

2. ¿Por qué lo hace esa persona?

Porque es la encargada y responsable de esa operación.

3. ¿Qué otra persona podría hacerlo?

La supervisora de la tienda, pero lo haría en una ocasión donde no se encuentre la encargada de la tienda.



4. ¿Quién debería hacerlo?

La persona que lo realiza.

### **Medios**

1. ¿Cómo se hace?

Se selecciona la mercancía y se coloca en su debido departamento.

2. ¿Por qué se hace de ese modo?

Porque así están acostumbrados a realizar la distribución de la mercancía.

3. ¿De que otro modo podría hacerse?

Se desconoce otra modalidad.

4. ¿Cómo debería hacerse?

Como se realiza, pero tomando en cuenta la demanda de los productos para su orden.

### **Cuestionario: Preguntas de la OIT**

Estas interrogantes fueron seleccionadas del pull de preguntas propuestas por la OIT y algunas que se consideraron importantes por criterio propio.

### **Operaciones**

1. ¿Qué propósito tiene la operación?

Distribuir de forma adecuada la mercancía por orden de importancia.

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

Si es necesaria, debido a que reduciría la fatiga de los trabajadores, ya que recorrerían menores distancias a la hora de obtener el material buscado.

3. ¿Es necesaria la operación porque la anterior no se ejecutó debidamente?

La operación es necesaria sin importar como se realice la anterior

4. ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otra manera?

No

5. Si se efectúa para mejorar el aspecto exterior del producto, ¿el costo suplementario que representa mejora las posibilidades de venta?

La operación no se efectúa para mejorar el aspecto exterior de los productos

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

Si

7. ¿No podría el proveedor de material efectuarla en forma más económica?

No

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

Si se efectúa para atender las necesidades de vendedores y clientes

9. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se estudia ahora?

No

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

Si

11. ¿Se implantó para reducir el costo de una operación anterior?; ¿o de una operación posterior?

No

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

Si

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

Si e incluso con mejores resultados

14. Si la operación se implantó para rectificar una dificultad que surge posteriormente, ¿es posible que la operación sea más costosa que la dificultad?

No

15. ¿No cambiaron las circunstancias desde que se añadió la operación al proceso?

La operación siempre ha formado parte del proceso

16. ¿Podría combinarse la operación con una operación anterior o posterior?

No

### **Condiciones exigidas por la inspección**

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

Que los productos queden ordenados por departamentos

2. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?

Si

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

Para la operación anterior: que la nota de entrega coincida con la cantidad de mercancía recibida, y para la operación posterior: que haya necesidad de mercancía en las vitrinas.

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

Si

5. Si se modifican las condiciones exigidas a la operación anterior. ¿ ésta será más fácil de efectuar?

No

### **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?

Si

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

Deberían colocarse en una zona adyacente al almacén que sería el lugar de inspección

3. ¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿qué tipo sería más apropiado para el uso previsto?

No

4. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?

Si, de hecho lo hace

5. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?

Si

6. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?

No

7. ¿Está el punto de descarga de los camiones en un lugar adecuado?

No, la descarga se efectúa en la zona de venta.

8. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?

Si, pero no es política de la empresa

9. ¿Se evitarían los agolpamientos con una mejor programación de las etapas?

Si

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

Puede cambiarse de lugar el área de inspección

### **Análisis del proceso**

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

No

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

No

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

No

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

No

5. ¿Será conveniente hacer un estudio conciso de la operación estableciendo su cursograma analítico?

Si

6. ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?

Si de hecho están combinadas.

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

En ambos momentos

### **Organización del trabajo**

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?

Depende exclusivamente de la supervisora.

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

Dependen directamente de la fluencia de clientes.

3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?

De forma verbal.

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

Si. La supervisora se encarga de llevar el control de asistencia puntual.

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

Podría mejorarse.

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

No se realiza de forma visual.

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

Si.

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

Si pero no existe registro.

9. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?

Si.

10. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

Si

### **Disposición del lugar de trabajo**

1. ¿Permite la disposición de la microempresa un mantenimiento eficaz?

Si.

2. ¿Proporciona la disposición de la microempresa una seguridad adecuada?

No.

3. ¿Facilita la disposición de la microempresa las relaciones sociales entre los trabajadores?

Si.

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

No.

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

Existe excesiva iluminación.

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

Si

### **Condiciones de trabajo**

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

No es uniforme, en el área de venta es insuficiente y en almacén excesiva.

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

No. Es necesario instalar aires acondicionados tanto para el área de venta como en el almacén. Se registran altas temperaturas en toda la microempresa.

3. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?



Si, es necesario y urgente.

4. ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?

No existe incidencia de ruido perturbador.

5. Si los pisos son de hormigón. ¿Se podrían poner enrejados de madera o esteras, para que fuera más agradable estar de pie en ellos?

El piso del área de almacén es de tabiquería, lo cual es un factor de riesgo para los operarios.

6. ¿Se puede proporcionar una silla?

No tendría sentido.

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

Si.

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

No.

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

Es liso, no resbaladizo, pero no seguro.

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

Si.

11. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?

No es necesario.

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

Si.

13. ¿Con cuánta minucia se limpia el lugar de trabajo?

Medianamente.

### **Enriquecimiento de la tarea de cada puesto**

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?

No.

2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?

No.

3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?

No

4. ¿Cuál es el tiempo del ciclo?

Depende de la cantidad de mercancía recibida.

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

Si, de hecho se hace de esa forma.

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

No.

7. ¿Es posible y deseable la rotación entre puestos de trabajo?

Es posible, pero no se efectúa.

8. ¿Se puede aplicar la distribución del trabajo organizada por grupos?

Depende del día y la hora de recepción de mercancía.

9. ¿Es posible y deseable el horario flexible?

El horario de trabajo es flexible.

10. ¿Se pueden prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?

Si.

11. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

Si de forma verbal.

### **Otras interrogantes.**

1. ¿Por qué la mercancía sigue ese recorrido?

Porque es descargada por la entrada principal.

2. ¿Por qué no existe un sistema de ventilación adecuado?

Porque no es política de la empresa invertir en mejoras.

3. ¿Por qué no existe un sistema automatizado?

Porque no se ha realizado la inversión, sin embargo esta en planes a corto plazo la instalación del mismo; ya que el SENIAT lo exige.

## **ENFOQUES PRIMARIOS**

### **Propósito de la operación**

Almacenar la mercancía de manera tal que los productos queden ordenados por departamentos. Sin embargo esta distribución no es suficientemente clara a la hora de buscar los productos, puesto que no están ubicados por orden de mayor demanda y las secciones de cada departamento están separadas.

### **Manejo de la mercancía**

El recorrido que hace la mercancía es significativo y poco idóneo, puesto que se ocasionan molestias tanto a los clientes como a los empleados; ya que la misma es verificada en el área de ventas.

### **Distribución de la planta y equipo**

La distribución de la planta es aceptable sin embargo existe una entrada subutilizada que podría servir para recibir la mercancía. Solo se cuenta con una caja registradora ubicada en lugar accesible para todos los usuarios.

### **Condiciones de trabajo**

Se recomienda realizar un análisis de las variables ambientales, tomando en cuenta que: La temperatura en el área de trabajo es alta debido a la presencia de vapores provenientes de los hornos de la microempresa vecina, que están en constante funcionamiento, además de la excesiva iluminación causada por la gran capacidad de los bombillos en el área del almacén. Esto trae como consecuencia que el operario se fatigue con mayor facilidad durante la jornada de trabajo.

# DIAGRAMA DE PROCESO DE LA "Microempresa Novedades Carmen C.A"

**PROCESO:** Distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén

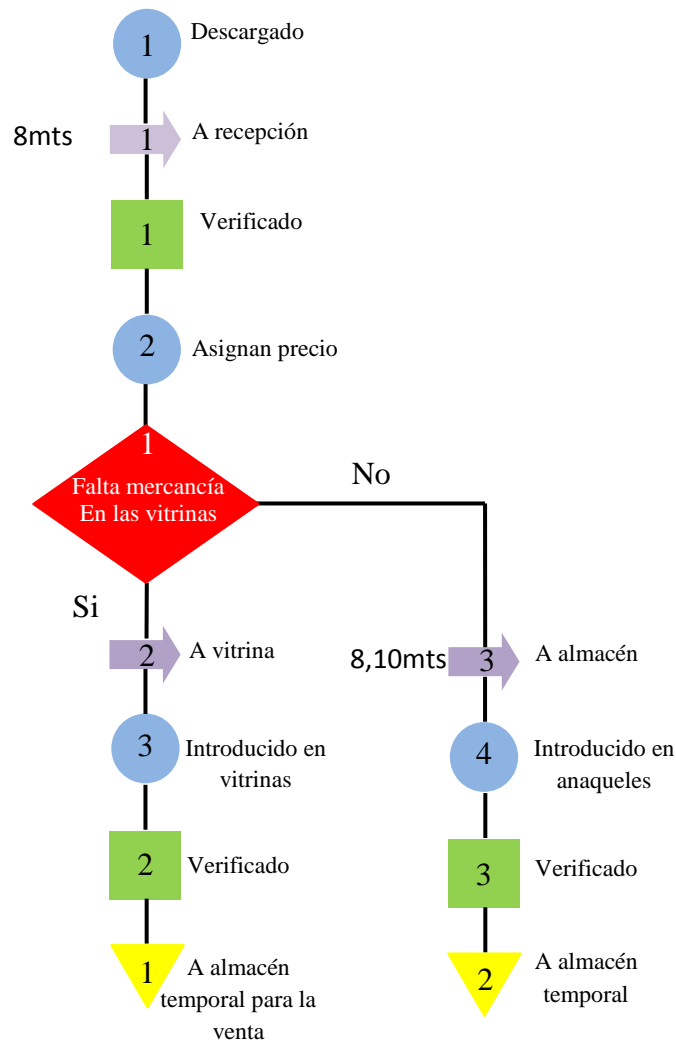
**INICIO:** Descarga del Material

**FIN:** Almacenamiento temporal para la venta


**FECHA:**30-09-08


**MÉTODO:**Actual

**SEGUIMIENTO:** Al Material





**Resumen:**

 = 4

 = 3 16,10mts

 = 3

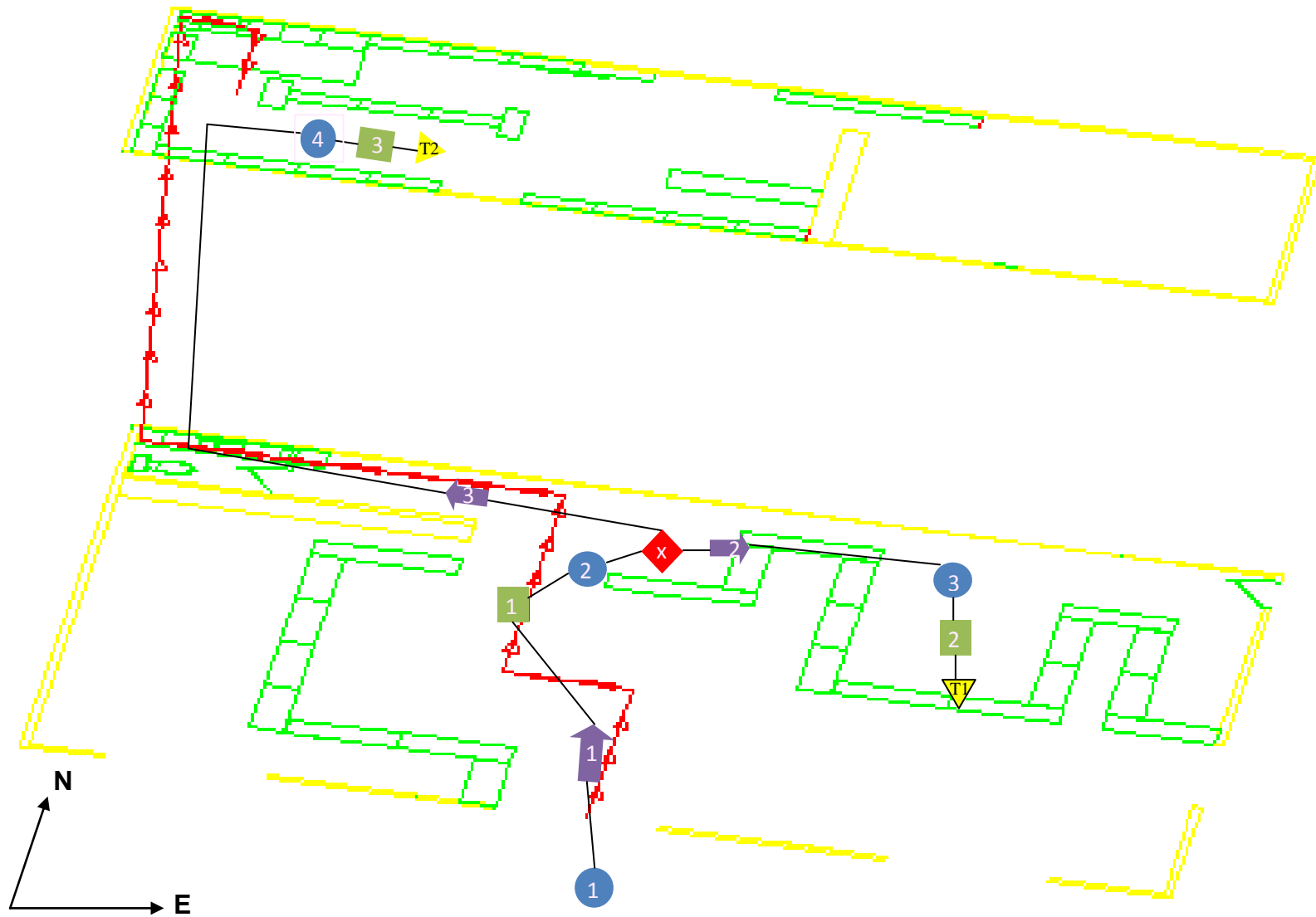
 = 2

 = 1

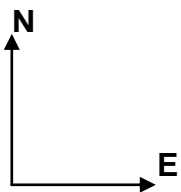
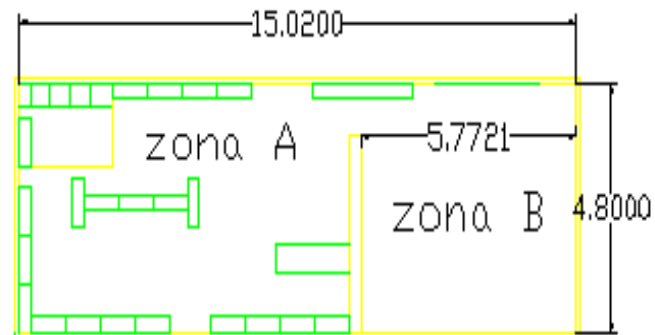
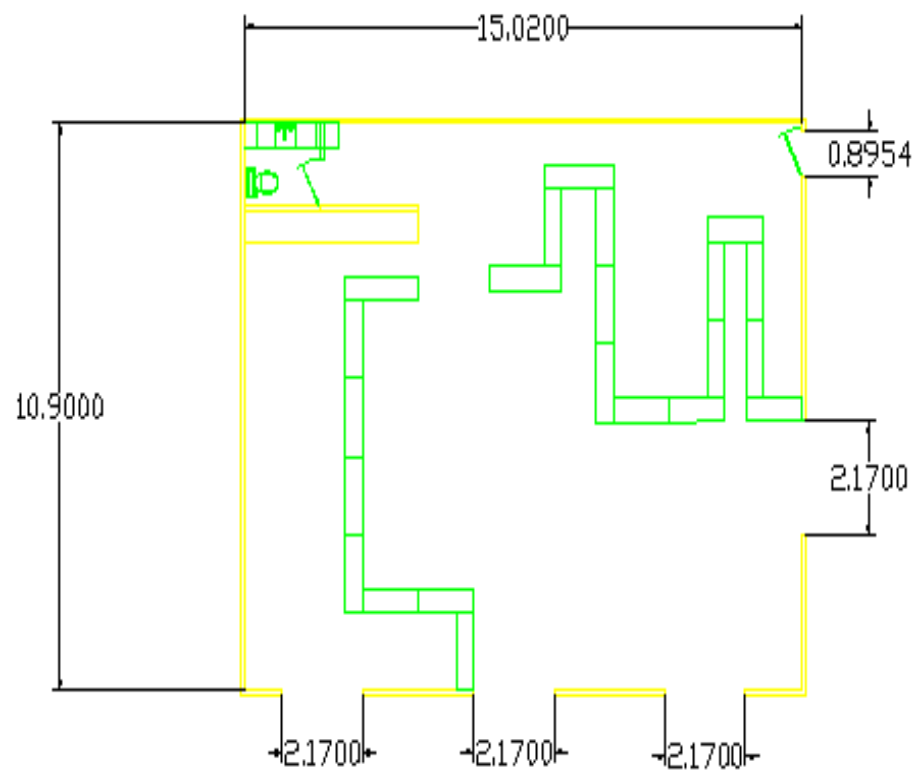
---

Total = 13

# DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MICROEMPRESA NOVEDADES CARMEN C.A “SITUACIÓN ACTUAL”



## PLANO DE DISTRIBUCION DE LA PLANTA SITUACIÓN ACTUAL





## EXAMINAR CON ESPIRITU CRÍTICO

El diagrama de recorrido muestra inmediatamente que las cajas son descargadas por la entrada principal y luego recibidas en el área de ventas, interrumpiendo las labores cotidianas, algo que no se hubiera visto mirando solo el diagrama de procesos.

En cuento se realiza el examen crítico de ambos diagramas juntos, y aplicando las técnicas de la entrevista, el interrogatorio y las preguntas de la OIT, saltan a la vista aspectos que requieren explicación y a los cuales se les dieron respuesta al inicio de este capítulo. Pudiéndose notar que son muchas las cosas que se podrían mejorar, entre las cuales podemos mencionar: el traslado innecesario de la mercancía ocasionando por tanto molestias a los clientes que esperan por ser atendidos, la distribución de los productos en los anaqueles del almacén, la falta de un sistema automatizado para el control de la entrada y salida de los productos, así como las desfavorables condiciones de trabajo por falta de aire acondicionado e iluminación uniforme.

Estas fallas generalmente se observan cuando se inicia una serie de actividades sin la planificación previa, lo cual ocurre en este caso aunado a que no es política de la microempresa invertir en mejorar las condiciones físicas del local.

## **CAPÍTULO VI**

### **SITUACIÓN PROPUESTA**

#### **Análisis**

Una vez considerados los aspectos generales del desarrollo del proceso, y habiendo seleccionado la operación de distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén, se lograron determinar las deficiencias del método actual, así como las mejoras que solucionarían muchos de estos problemas.

La primera de las propuestas es a corto plazo, que consiste en tomar como vía de acceso para recibir la mercancía la puerta lateral de la microempresa, subirla por las escaleras y verificarla en el área en la que actualmente se encuentran los anaqueles (zona A), por lo que habría que redistribuirlos hacia el final del almacén (zona B).

La segunda propuesta es a mediano plazo, consiste al igual que la anterior en recibir la mercancía por la puerta lateral, pero se tendría que habilitar una escalera que se dirija hacia la zona B del almacén, donde se haría la verificación de la mercancía para posteriormente ser distribuida en la zona A.

Para lograr esto es necesario designar algunas tareas, la primera de ellas es hacer el pedido de la mercancía con anticipación para lograr recibirla los días miércoles de cada semana y así la distribución se haría al medio día.

Asignar identificación a los anaqueles de acuerdo a las secciones, de manera tal que estos queden ordenados por departamentos y orden de demanda.

Simultáneamente es necesario tomar algunas consideraciones referentes a las condiciones del ambiente del trabajador, en cuanto a la temperatura, ésta debe mejorarse mediante la instalación de aires acondicionados, lo cual ayudaría a un

ambiente de trabajo más óptimo y más saludable para el operario disminuyendo la fatiga y a su vez aumentado la eficiencia de las empleadas.

En cuanto a la iluminación es indispensable el cambio de bombillos por luces fluorescentes, que inciden de manera favorable en cuanto a la iluminación uniforme del ambiente así como a la disminución de la temperatura y el consumo de energía eléctrica.

## DIAGRAMA DE PROCESO DE LA “Microempresa Novedades Carmen C.A”

**PROCESO:** Distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén

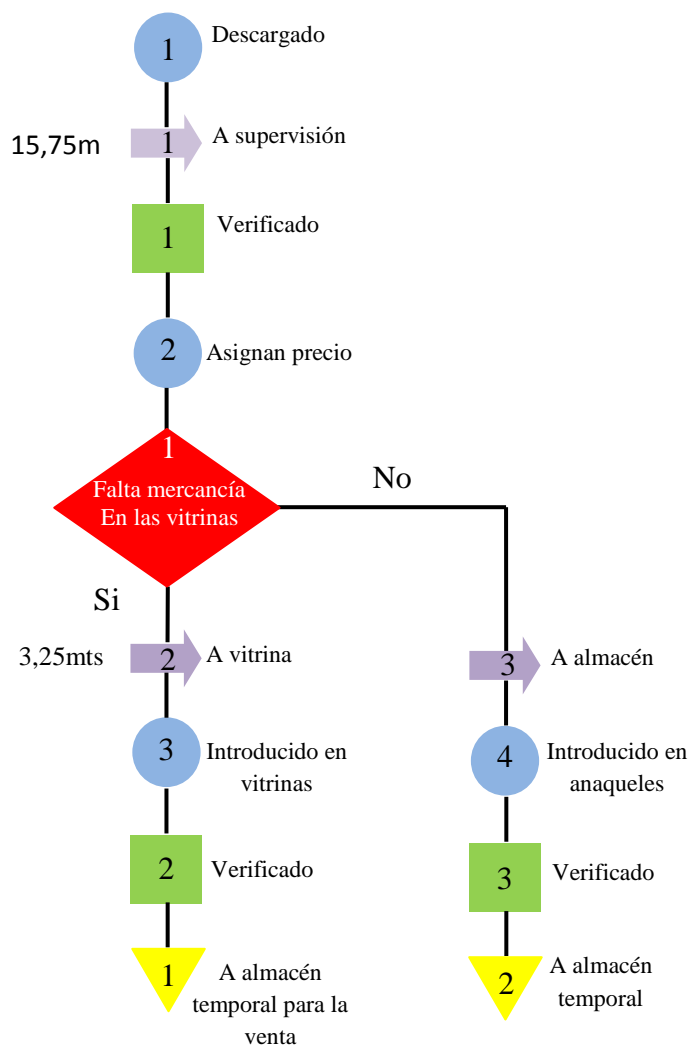
**INICIO:** Descarga del Material

**FIN:** Almacenamiento temporal para la venta

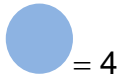
**FECHA:**04/10/2008

**MÉTODO:**Propuesto 1

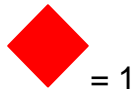
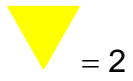
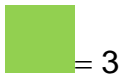
**SEGUIMIENTO:** Al Material



**Resumen:**



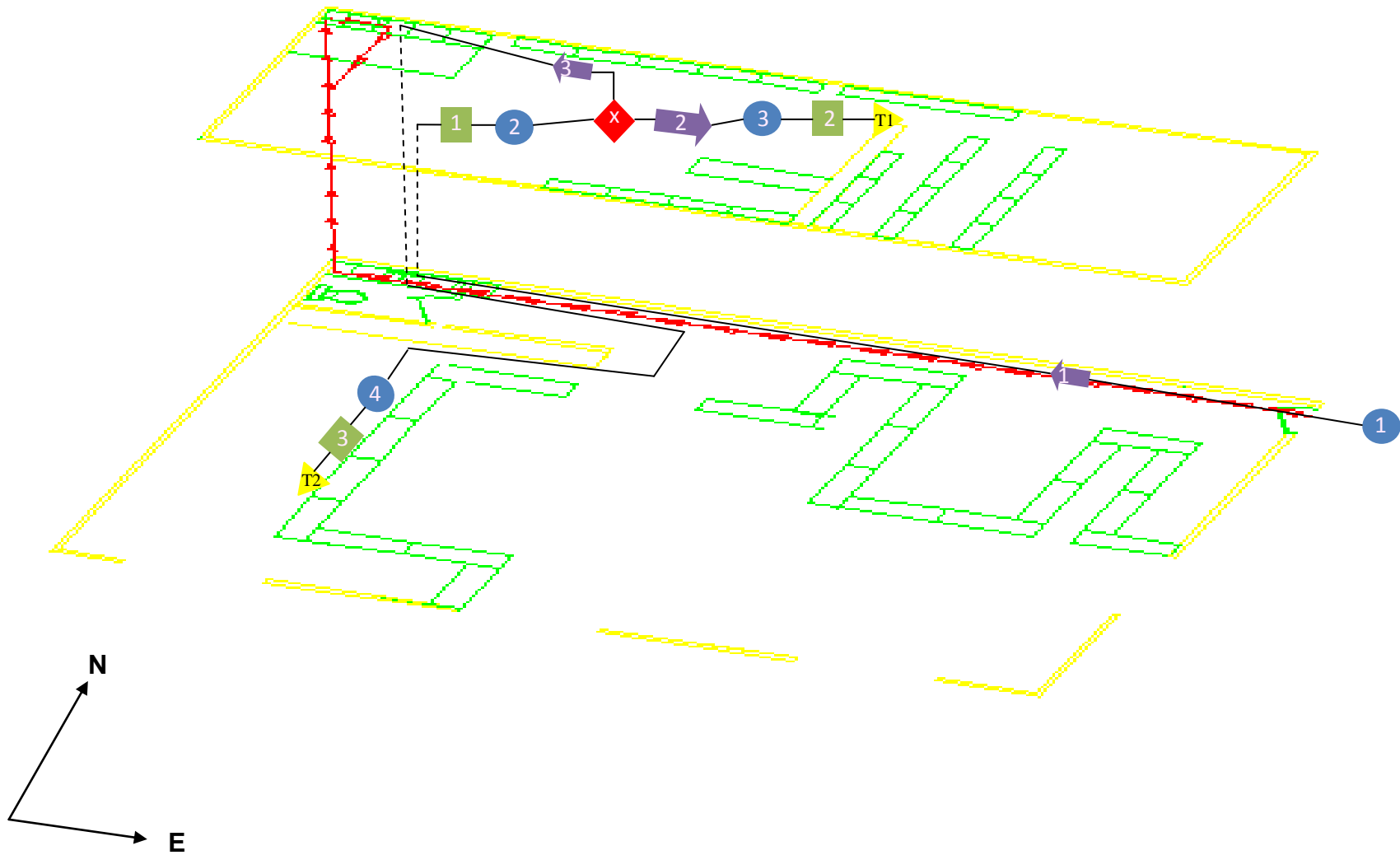
19mts



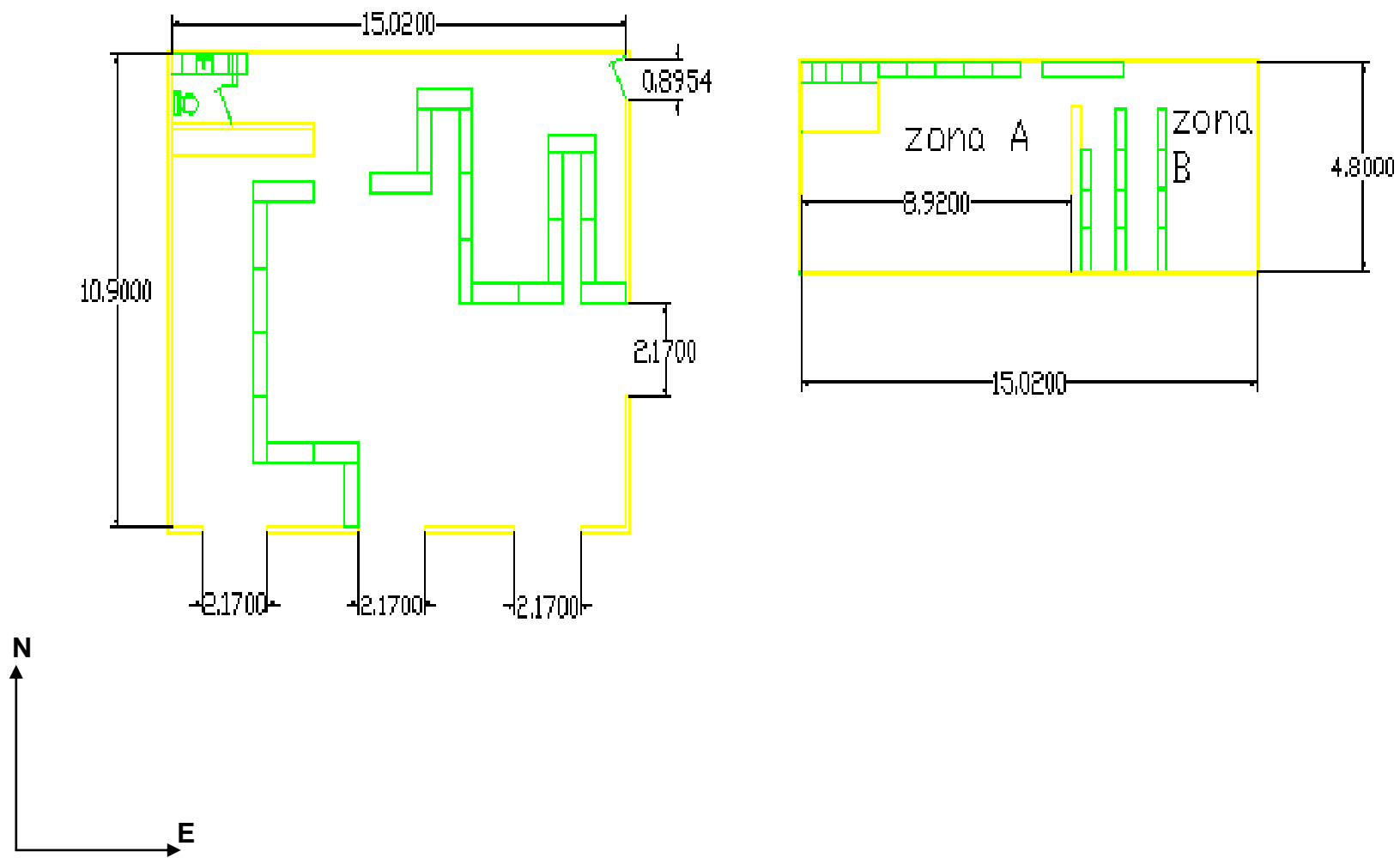
---

Total = 13

# DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MICROEMPRESA NOVEDADES CARMEN C.A “SITUACIÓN PROPUESTA 1”



## PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA "SITUACIÓN PROPUESTA 1"



## DIAGRAMA DE PROCESO DE LA “Microempresa Novedades Carmen C.A”

**PROCESO:** Distribución de la mercancía en los anaqueles del almacén

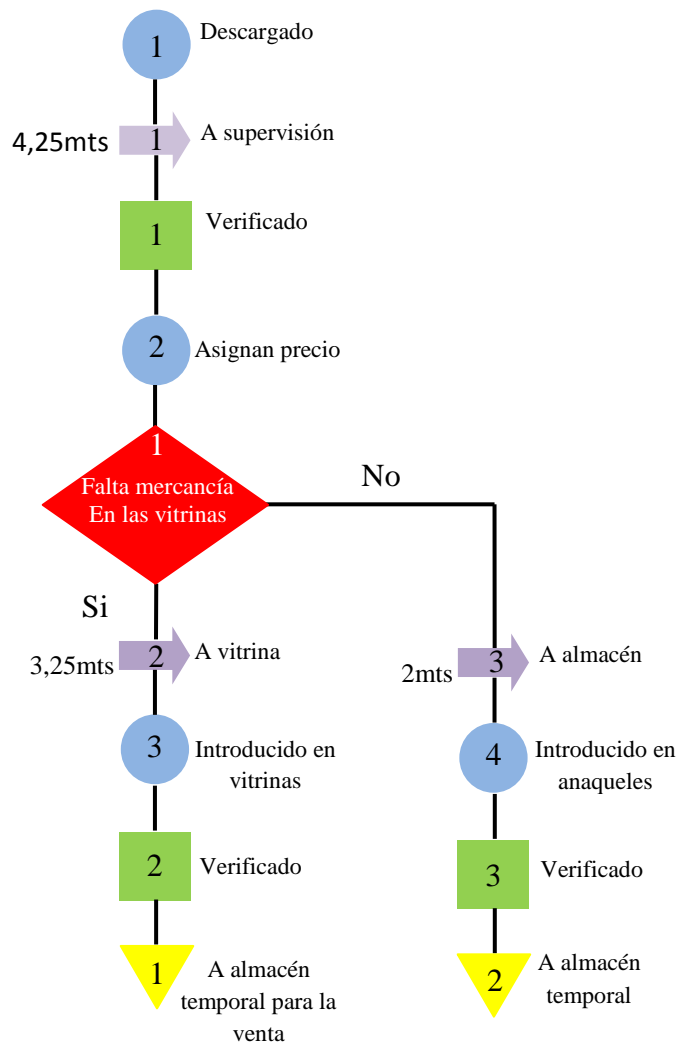
**INICIO:** Descarga del Material

**FIN:** Almacenamiento temporal para la venta

**FECHA:**04/10/2008

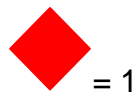
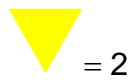
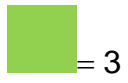
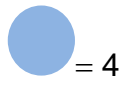
**MÉTODO:**Propuesto 2

**SEGUIMIENTO:** Al Material





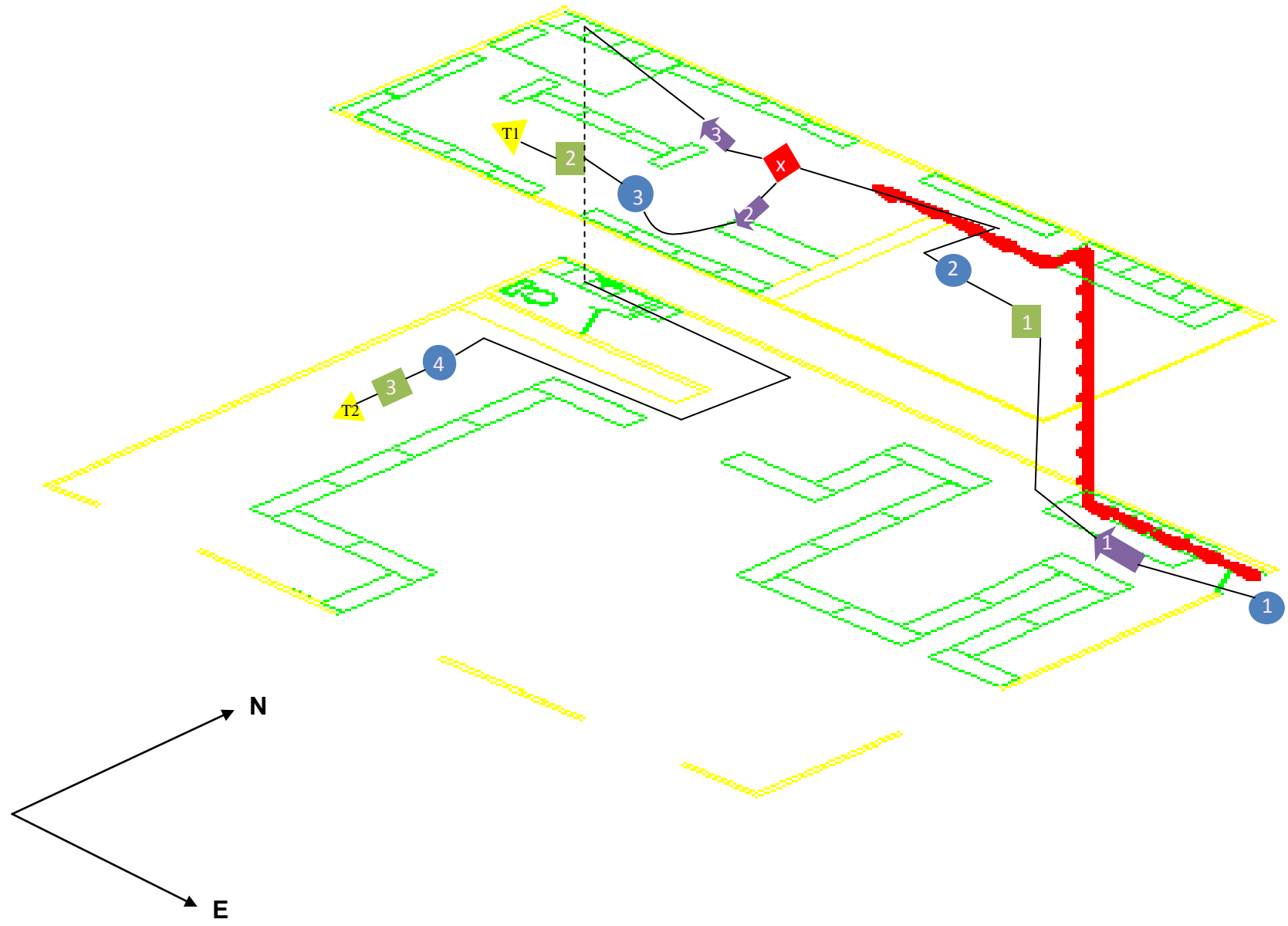
**Resumen:**



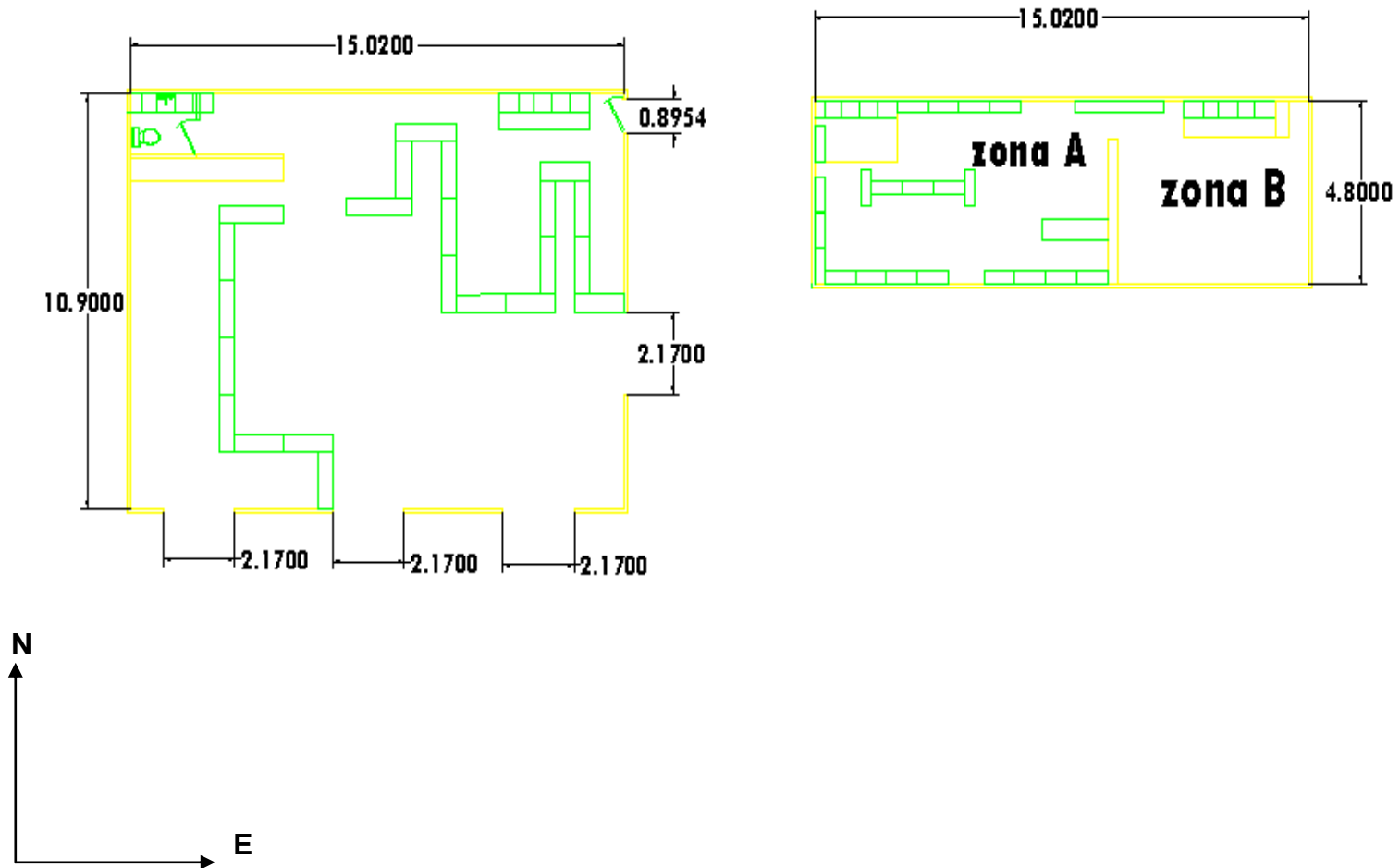
---

Total = 13

# DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MICROEMPRESA NOVEDADES CARMEN C.A “SITUACIÓN PROPUESTA 2”



## PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA "SITUACIÓN PROPUESTA 2"



## CONCLUSIONES

Después de haber efectuado el estudio, mediante la aplicación del análisis operacional se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Existe una inadecuada distribución de la mercancía en los anaqueles, la cual debe ser atendida a la brevedad posible para disminuir la fatiga de las empleadas.
- ✓ Las inadecuadas condiciones de trabajo para los operarios (poca ventilación de hecho casi nula y la excesiva iluminación) afectan negativamente el desarrollo del proceso.
- ✓ No existe delimitación de áreas de trabajo, incumpliendo de ésta manera con las normas de higiene y seguridad industrial.
- ✓ En la empresa no se hacen esfuerzos por realizar estudios de ningún tipo (tiempos o muestreos del trabajo) que permitan detectar fallas en el proceso e introducir mejoras, tampoco es política invertir en el mejoramiento de las condiciones físicas del local.
- ✓ Posterior a las observaciones y entrevistas realizadas a los operarios de la microempresa, es posible darse cuenta de la incomodidad con la que laboran, pues manifestaron la falta de ventilación así como de sistema automatizado para el control de la entrada y salida de productos, produciendo fatiga y demoras en el proceso operativo.

## RECOMENDACIONES

De las conclusiones obtenidas en el estudio, se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones, a fin de obtener mayores beneficios y mejor productividad para la microempresa.

- ✓ Redistribuir tanto los anaqueles como la mercancía existente en ellos, al tiempo que se identifican por departamentos.
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo de la siguiente manera:
  - Instalar un adecuado sistema de ventilación (aire acondicionado).
  - Cambiar los bombillos por luces fluorescentes.
  - Acortar las distancias utilizando la entrada lateral.

“Si se lleva a cabo la instalación del sistema de ventilación se hace necesaria la adaptación de puertas corredizas y techo raso”.

- ✓ Automatizar el proceso de registro de entrada y salida de la mercancía.
- ✓ Adquirir e instalar un botiquín de primeros auxilios para prestar las mínimas condiciones de seguridad.
- ✓ Tomar en consideración el nuevo diseño de distribución de anaqueles y el diagrama de proceso propuestos.
- ✓ Adquirir extintores como medida de seguridad, debido a que la empresa no lo posee, así elevar el nivel de seguridad para el operario

## BIBLIOGRAFÍA

BALESTRINI ACUÑA, Mirian: **Como se elabora el proyecto de investigación**, BL Consultores Asociados. Servicio editorial. Séptima edición: Junio, 2006.

WALPOLE, Myers. Probabilidad y Estadística. 4<sup>o</sup> edición. Editorial McGraw-Hill. México. 1992

NIEBEL Benjamín, FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos. 11<sup>o</sup> edición. Editorial Alfaomega. México 2004.

HODSON, W. Manual del Ingeniero Industrial. 4<sup>ta</sup> Edición. Editorial Mc Graw Hill.