

**TRABAJO PROFESIONAL**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**QUE PRESENTA:**

**CARLOS ALBERTO PALACIOS GÓMEZ**

**CON EL TEMA:**

**“ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS EN  
EL AREA DE ADMINISTRACIÓN  
MANUFACTURA DE LA REFRESQUERA  
PROPIMEX S.A. de C.V.”**

**MEDIANTE:**

**TITULACIÓN INTEGRAL**

**TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS**

**2010**

**DICIEMBRE**



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas., 07/ABRIL/2011

OFICIO DEP-CT-043- 2011

C. CARLOS ALBERTO PALACIOS GÓMEZ  
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
EGRESADO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.  
PRESENTE.

Habiendo recibido la liberación del informe técnico del proyecto denominado:

"ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS EN EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN MANUFACTURA DE LA  
REFRESQUERA PROPIMEX S.A. DE C.V."

Y en cumplimiento con los requisitos normativos para obtener el Título Profesional, comunico a usted que se  
AUTORIZA la impresión del Trabajo Profesional.

Sin otro particular quedo de usted reiterándole mis más finas atenciones.

ATENTAMENTE

"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"

ING. ROBERTO CIFUENTES VILLAFUERTE  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.  
C.c.p.- Departamento de Servicios Escolares  
C.c.p.- Expediente  
I'RCV/L'ORC



Secretaría de Educ. Pública  
Instituto Tecnológico  
de Tuxtla Gutiérrez  
Div. de Est. Profesionales

Carretera Panamericana Km.1080, . C.P. 29050, Apartado Postal 599  
Teléfonos: (961) 61 5-03-80 (961) 61 5-04-61 Fax: (961) 61 5-16-87  
<http://www.ittg.edu.mx>



Alcance del Sistema: Proceso Educativo

# ÍNDICE

<b>Capítulo 1 Presentación</b> .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
1.1.3. Justificación.....	3
1.1.4. Alcances.....	3
1.1.5. Limitaciones.....	3
1.2. Marco Teórico de la Residencia.....	4
1.2.1. Desarrollo del estudio de tiempos y movimientos.....	6
1.2.2. Métodos para calificación de la actuación de los operarios.....	21
1.2.3. Asignación de holguras.....	22
<b>Capítulo 2 Características de la empresa</b> .....	24
2.1. Historia de la empresa.....	25
2.1.1. Introducción.....	25
2.1.2. Antecedentes de FEMSA.....	26
2.2. Información General de la Planta Coca Cola San Cristóbal.....	27
2.2.1. Historia de la Planta.....	27
2.2.2. Localización geográfica de la planta.....	28
2.2.3. Misión, Visión.....	29
2.2.4. Valores.....	29
2.3. Organigrama Planta San Cristóbal.....	30
<b>Capítulo 3 Desarrollo del proyecto</b> .....	31
3.1. Coordinador de Control Interno.....	32
3.1.1. Descripción de puesto.....	32
3.1.1.1. Elaboración de actas administrativas (diagramas).....	35
3.1.1.2. Elaboración de un indicador KM.....	37
3.1.1.3. Baja merma física.....	39
3.1.1.4. Revisión del expediente SAROX.....	41

3.2. Coordinador de compras.....	43
3.2.1. Descripción de puesto.....	43
3.2.1.1. Salida de subproducto (diagramas).....	45
3.2.1.2. Realizar una cotización.....	47
3.2.1.3. Compras con proveedor local.....	49
3.2.1.4. Solicitud de pedido con abastecimientos central.....	51
3.3. Analista de Abastecimiento.....	53
3.3.1. Descripción de puesto.....	53
3.3.1.1. Elaboración de Score Card (diagramas).....	55
3.3.1.2. Seguimiento a material defectuoso de proveedor.....	58
3.3.1.3. Seguimiento a fallo de servicio.....	60
3.3.1.4. Elaboración de consolidado de subproducto.....	62
3.3.1.5. Recorrido con proveedores.....	64
3.4. Coordinador de Costos e Información Financiera.....	66
3.4.1. Descripción de puesto.....	66
3.4.1.1. Elaboración de una base de materiales indirectos (diagramas).....	68
3.4.1.2. Órdenes y bloqueos de producción.....	70
3.4.1.3. Elaboración de Ahorrómetro.....	72
3.4.1.4. Elaboración de un reporte de presupuesto.....	74
3.4.1.5. Inventario de refacciones industriales.....	76
3.5. Analista de Contabilidad.....	78
3.5.1. Descripción de puesto.....	78
3.5.1.1. Integración de activos de bajo valor (diagramas).....	80
3.5.1.2. Modificación de la BIFMAN.....	82
3.5.1.3. Conciliación de proveedores.....	84
<b>Capítulo 4 Propuesta de mejora.....</b>	<b>86</b>
4.1. Propuestas de mejora.....	87
4.1.1. Aumentar el desempeño de los equipos de cómputo.....	87
4.1.2. Mejoras en el área y el ambiente laboral.....	88
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>97</b>

# Capítulo I Presentación

## **1.1. Planteamiento del problema**

Recientemente en el área de *administración* de la compañía Refresquera Propimex S.A. de C.V. no se cuenta con un estudio actualizado que identifique las distintas actividades que se realizan en dicha área por los coordinadores además de los tiempos en que se realizan y sus respectivas cargas de trabajo físico y mental para cada puesto. Debido a esta situación se generan distintas complicaciones, ya que el jefe del departamento al asignar funciones para cada uno de sus coordinadores genera en ocasiones sobrecarga de trabajo, distracción en sus funciones primordiales y tener que elegir entre terminar una actividad y dejar para después otra; aunado a todo esto el personal debe dejar espacios de tiempo para cursos de capacitación, juntas y revisiones extraordinarias todo esto dentro de sus horas hábiles de trabajo, causando así demoras en la entrega de resultados y afectando directamente sus índices de productividad.

Debido a estos inconvenientes la empresa a través de su área de recursos humanos solicitó de los servicios de un ingeniero industrial o de personal a fin, para la realización de un estudio de movimientos y tiempos dentro del área de administración manufactura.

### **1.1.1 Objetivo General**

Generar datos históricos de tiempos, con respecto a la actividades que realizan en el área *administración* como lo son: análisis y registro contable de estados financieros, evaluación de proveedores, compras, control de balance general, validación de inventarios, elaboración de actas administrativas, análisis de costos y gastos, y otras actividades afines. Registrando así los procedimientos utilizados para realizarlas, estableciendo un método estructurado para este tipo de tareas, enfocándose a la eliminación de tiempos muertos y la estandarización del trabajo, mejorando la perspectiva que las distintas áreas de la planta tienen de esta área, con base en un mejor desempeño y de proporcionar un mejor servicio.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Obtención de datos históricos de tiempos en la realización de las actividades diversas relajadas por el Analista Contable
- Obtención de datos históricos de tiempos en la realización de las actividades diversas realizadas por el Coordinador de Control Interno

- Obtención de datos históricos de tiempos en la realización de las actividades diversas realizadas por el Coordinador de Abastecimientos
- Obtención de datos históricos de tiempos en la realización de las actividades diversas realizadas por el Coordinador de Información Financiera.
- Elaboración de un manual de procedimientos.

### **1.1.3. Justificación**

La Jefatura de Administración de Manufactura como encargada de controlar todos los recursos materiales de la Planta requiere de una revisión de los métodos que sus trabajadores asignados utilizan. Por medio del Estudio de Movimientos y Tiempos se lograrán identificar los tiempos necesarios para desarrollar las actividades administrativas mencionadas anteriormente, generándose tiempos promedios para cada una de las actividades primordiales, desarrollándose un procedimiento en el cual se subdividen todas las actividades y sus respectivos tiempos, integrando un manual de procedimientos ideal para tener estandarizado todo el proceso de los coordinadores, presentándose también las cargas de trabajo físico y mental de cada trabajador. Aunado a esto se presentará una propuesta de mejora para distribuir de mejor manera, la carga de trabajo en cada puesto analizado ya sea eliminando o combinando funciones entre los coordinadores del área.

### **1.1.4. Alcances**

El proyecto se realizará inicialmente en el área administrativa de la Planta San Cristóbal aunque existe la posibilidad de trasladarlo a otras áreas de la planta donde sea requerido para estandarizar el trabajo y mejorar el desempeño del personal.

### **1.1.5. Limitaciones**

- Los coordinadores que se evaluarán no tienen un procedimiento definido para realizar sus funciones, van adaptándose a los requerimientos de la administración en el día a día.
- Cuando el personal revisa los resultados y estos son desfavorables se genera descontento y falta de motivación.

- Ocasionalmente por fallos en la Red interna de la compañía, el trabajo es realizado y almacenado de manera manual generando reproceso y por consiguiente tiempos excesivos de trabajo.
- Los reconocimientos a los trabajadores más destacados no son satisfactorios para los trabajadores.

## 1.2. Marco Teórico

Investigar y perfeccionar las operaciones en el lugar de trabajo no es nada nuevo; los buenos dirigentes lo están haciendo desde que se organizó por primera vez el esfuerzo humano para acometer grandes empresas. Siempre ha habido dirigentes de extraordinaria capacidad –genios- que lograron realizar notables progresos, pero, lamentablemente, ningún país parece poseer un número adecuado de dirigentes competentes. De ahí la utilidad del estudio del trabajo, pues aplicando sus procedimientos sistemáticos un dirigente puede lograr resultados equiparables, e incluso superiores, a los obtenidos en otras épocas por hombres geniales, pero menos sistemáticos.

El estudio del trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscar soluciones. Pero la investigación sistemática requiere tiempo y, por eso, en todas las empresas, salvo en las más pequeñas, las personas que mandan no pueden encargarse del estudio del trabajo. Les es casi imposible conocer todos los datos sobre lo que está sucediendo en tal actividad. Para enterarse a fondo de lo que ocurre en el lugar o zona donde se trabaja es indispensable estudiar y observar continuamente, y por sí mismo, el desarrollo de actividades. Esto significa que el estudio del trabajo deberá encomendarse siempre a quien pueda dedicarse a él exclusivamente y sin ejercer funciones de dirección, a alguien que pertenezca a la línea staff o asesora y no de mando. El estudio de trabajo es un apoyo para los directores y mandos intermedios.

Los estudios de movimientos pueden ahorrar un porcentaje mayor de costos de manufactura que cualquier otra cosa que pudiéramos hacer en una planta de manufactura. Mediante el recurso de cambiar una maquina por otra que ofrezca mayores prestaciones, eliminamos movimientos innecesarios y tiempos de trabajo de un proceso.

El estudio de movimientos es de diseño, y es preciso diseñar un método de trabajo para poder optimizar una estación de trabajo, capacitar al operador y llevar



a cabo un estudio de tiempos. Por lo general, los estudios de movimientos están a cargo de un ingeniero industrial o de manufactura.

Son muchos los procedimientos convencionalmente aceptados que requieren de un reloj para la recopilación de los tiempos necesarios; asimismo, suelen ser numerosos los detalles que implican dichos procedimientos para el registro real de los datos, no siendo raro que varíen radicalmente de una compañía a otra. El más difundido de los métodos que requieren el uso de un reloj para su aplicación, es el conocido como método continuo. En este el reloj se pone en marcha al iniciar el estudio, y permanece así durante el transcurso del mismo, anotándose en el registro los tiempos totales acumulativos para cada uno de los elementos de trabajo.

En muchas ocasiones se encuentra que el tiempo de ejecución estimado por el diseñador, para una operación nueva o perfeccionada, resulta lo suficientemente exacto una vez que el trabajo se ha realizado, por lo que puede verse para los fines de planeación y evaluación descritos, sin embargo, esto no sucede siempre, sino que con frecuencia tiene que revisarse el tiempo estándar hecho por el diseñador después de que la operación ha sido instalada y ha trabajado sin problemas, si es que ha de usarse con los fines mencionados. Gran parte de la discrepancia entre el tiempo estándar que se predijo, y el que subsecuentemente comprueba ser el más apropiado, se debe a los cambios de métodos que se efectúan entre la fase de diseño y cuando la operación ha sido instalada y probada satisfactoriamente. Las especificaciones originales se modifican, debido a que el diseño original no se adapta a la realidad, ya que durante ese lapso se descubren ideas mejores, o a que el método especificado se intenta adaptar a un operador en particular; consecuentemente, cuando la operación está en la fase de implementación, instalada y operando sin problemas, frecuentemente se hace necesario efectuar un “estudio de tiempos” especial, para establecer el tiempo de ejecución estándar, que sea representativo del método finalmente desarrollado.

## 1.2.1. Desarrollo de un estudio de movimientos y tiempos

### PREPARACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

“Un día justo de trabajo puede definirse como la cantidad de trabajo que puede producir un empleado calificado cuando trabaja a un paso estándar y usando de manera efectiva su tiempo, donde el trabajo no está restringido por limitaciones del proceso.”<sup>1</sup>

Un día de trabajo justo es aquel que es equitativo tanto para la compañía como para el empleado. Esto significa que el empleado debe proporcionar un día de trabajo completo por el salario que recibe, con suplementos u holguras razonables por retrasos personales, inevitables y por fatiga.

El paso estándar puede definirse como la tasa efectiva de desempeño de un empleado calificado, consciente, a su propio paso, cuando no trabaja de prisa ni despacio y teniendo el cuidado debido con los requerimientos físicos, mentales o visuales del trabajo específico. Una interpretación específica es cuando un trabajador camina sin carga, sobre piso parejo y nivelado a una velocidad de 80 mts/min.

Los analistas deben decirle al representante del sindicato, al supervisor del departamento y al operario que se estudiará el trabajo. Cada una de estas partes puede realizar los pasos necesarios para permitir un estudio sin contratiempos y coordinado. El analista del estudio de tiempos y movimientos debe estar seguro de que se use el método correcto, registrar con precisión los tiempos tomados, evaluar con honestidad el desempeño del operario y abstenerse de hacer alguna crítica. El trabajo del analista debe ser completamente confiable y exacto. Las imprecisiones y malos juicios no sólo afectan al operario y a las finanzas de la compañía, sino que también pueden dar como resultado la pérdida de la confianza del operario y el sindicato.

---

<sup>1</sup> GARCÍA CRIOLLO, Roberto. ESTUDIO DEL TRABAJO Medición del trabajo, Pág. 3

## ELEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

### Selección del operario

El primer paso para comenzar un estudio de tiempos consiste en seleccionar el operario con la ayuda del supervisor de línea o supervisor del departamento. En general, un operario que tiene un desempeño promedio o ligeramente por arriba del promedio proporcionará un estudio más satisfactorio que uno menos calificado o que uno con habilidades superiores.

Por supuesto, el operario debe estar completamente capacitado en el método, le debe gustar el trabajo y debe demostrar interés en hacerlo bien. Debe estar familiarizado con los procedimientos y prácticas del estudio de tiempos y tener confianza tanto en los métodos del estudio de tiempos como en el analista. El operario también debe ser suficientemente cooperativo como para estar dispuesto a seguir las sugerencias hechas tanto por el supervisor como por el analista del estudio de tiempos.

El analista debe acercarse al operario de manera amigable y demostrar que entiende la operación que va a estudiar. El operario debe tener la oportunidad de hacer preguntas sobre las técnicas de medición de tiempo, el método de calificación y la aplicación de suplementos u holguras. En algunas situaciones, el operario nunca habrá sido estudiado con anterioridad. Todas las preguntas deben responderse con franqueza y paciencia. El analista debe registrar las máquinas, herramientas manuales, soportes, condiciones de trabajo, materiales, operaciones, nombre y número del operario, departamento, fecha del estudio y nombre del observador. El espacio para esos detalles se proporciona bajo el título de observaciones en la forma del estudio de tiempos.

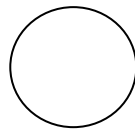
### Diagrama de proceso de operaciones

Según Niebel (2009), la gráfica del proceso operativo muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub ensambles al ensamble principal. De la misma manera como un esquema muestra detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles de la manufactura y del negocio con sólo echar un

vistazo. Se utilizan dos símbolos para construir la gráfica del proceso operativo: un pequeño círculo representa una operación y un pequeño cuadrado representa una inspección. Una operación se lleva a cabo cuando una parte bajo estudio se transforma intencionalmente, o cuando se estudia o se planea antes de que se realice cualquier trabajo productivo en dicha parte. Una inspección se realiza cuando la parte es examinada para determinar su cumplimiento con un estándar.

En general, el diagrama de flujo del proceso cuenta con mucho mayor detalle que el diagrama del proceso operativo. Como consecuencia, no se aplica generalmente a todos los ensambles, sino que a cada componente en un ensamble. El diagrama de flujo del proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos.

## ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

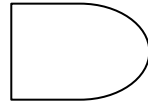


**Operación.-** tiene lugar cuando se cambia intencionalmente un objeto en cualquiera de las características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, se arregla o prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenamiento. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo. Ejemplos: torneear una pieza, tiempo de secado de una pintura, un cambio en un proceso,

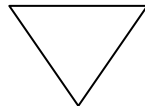


**Inspección.-** tiene lugar una inspección cuando un objeto es examinado para su identificación o se verifica su calidad o cantidad o cualquiera de sus características. Ejemplos: Revidar las botellas que están saliendo de la línea de

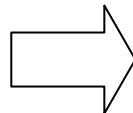
producción, tomar lecturas del panel electrónico una llenadora, evaluar la presión o temperatura de una caldera de amoniaco.



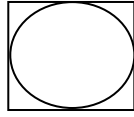
**Demora.-** Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado. Ejemplos: Espera a otro operador, cuando un material del almacén tarda en ser encontrado, cuando las tarimas de refresco obstruyen el paso a cierta parte en el almacén de producto terminado.



**Almacenaje.-** Se genera cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados. Ejemplos: almacén de refacciones industriales, almacén comercial, almacén de producto terminado, etc. Si el material depositado en un cuarto para sufrir alguna modificación necesaria en el proceso, no se considera almacenaje sino operación; tal caso como, la baja por merma, las probetas para precalentado en la maquinaria.



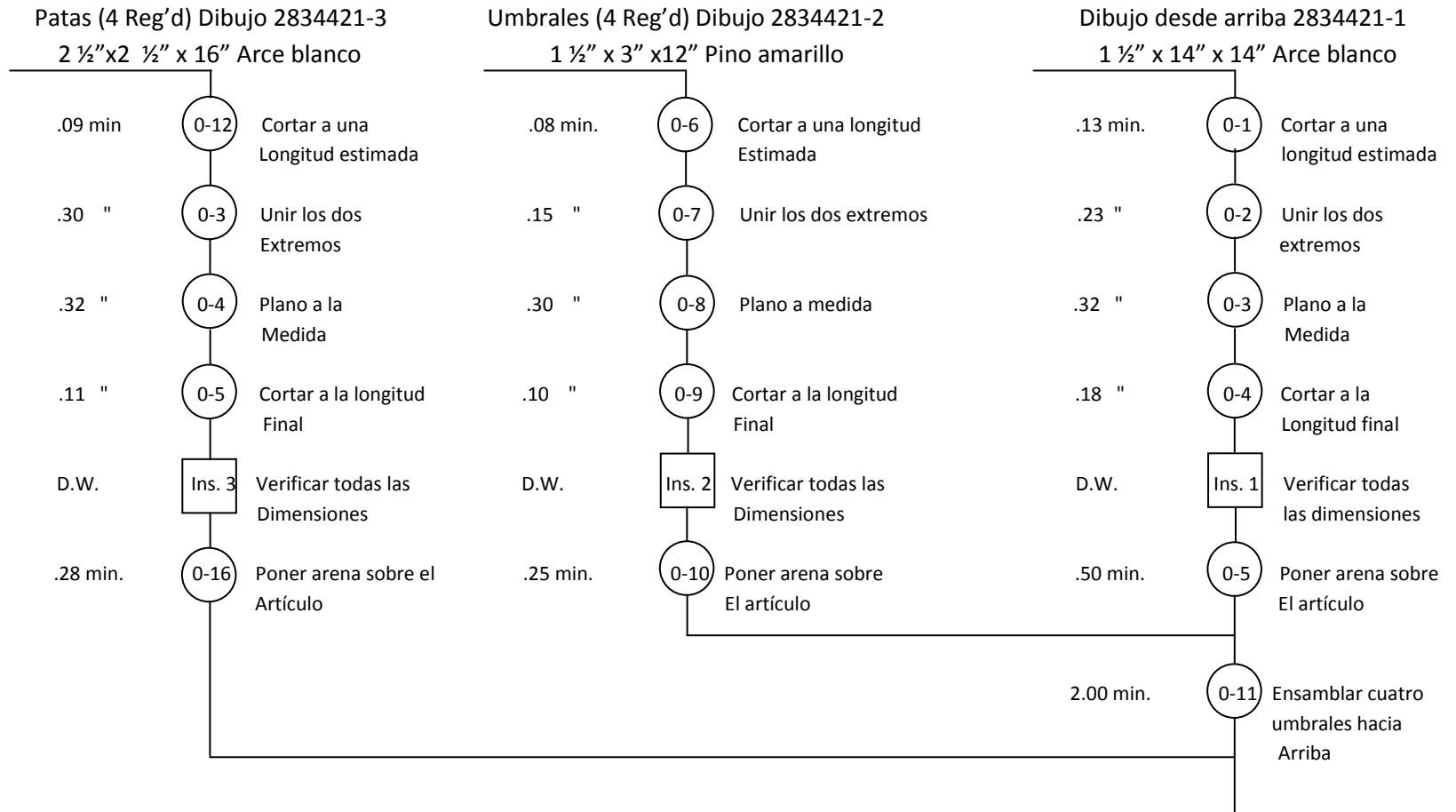
**Transporte.-** Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección. Ejemplos: Mover material a mano, en una plataforma en monorriel, en banda transportadora.

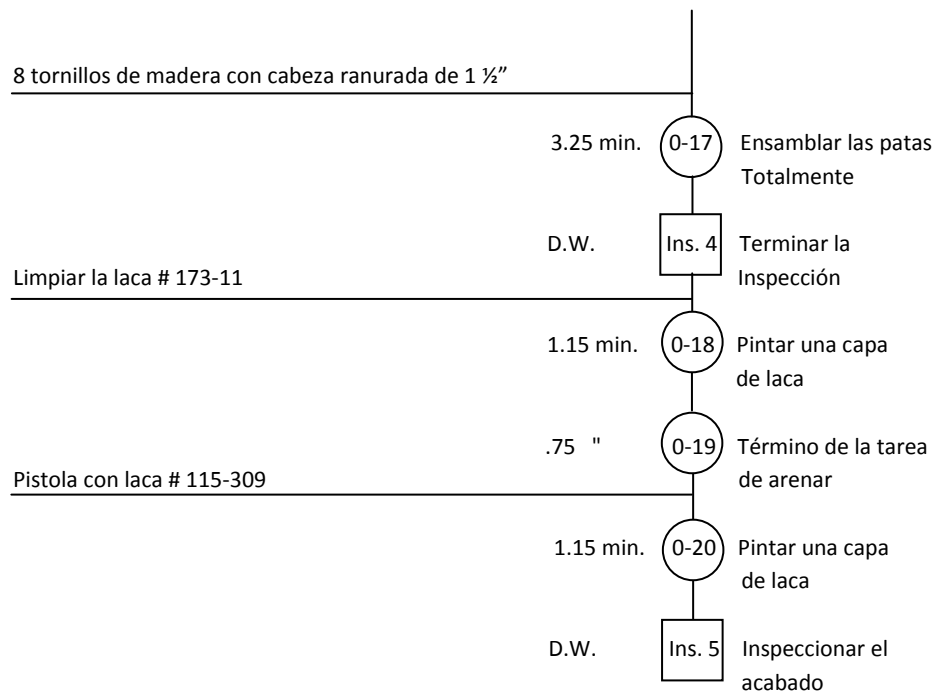


**Operación combinada.-** Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.

## DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES (EJEMPLO)

Tipo de fabricación 2834421 Bases para teléfono, Método actual  
 Parte 2834421 Diagrama No. SK2834421  
 Dibujado por B.W.N. 4-12-







## MEDICIÓN DEL TRABAJO

“Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado. La medición del trabajo es la determinación del tiempo estándar, es decir, el medir la cantidad de trabajo humano necesario para producir un artículo en términos de un tipo o patrón que es el tiempo.”<sup>2</sup>

### Objetivo de la medición del trabajo

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirían de información a otros sistemas de la empresa, como los costos, la programación de la producción, supervisión, etc.

### Importancia y necesidad de la medición del trabajo

En vista de la creciente necesidad del mejor aprovechamiento de la mano de obra y de la reducción de los costos de la producción, es necesaria una mejor utilización de los recursos humanos y materiales. El costo de la mano de obra directa e indirecta juega un papel importante, al mismo tiempo de la influencia de la mano de obra, el supervisor siente la necesidad de saber si está empleando el esfuerzo de los operarios eficientemente, si cada una de las operaciones realizadas por estos es en el tiempo correcto y si la administración está sustentada sobre bases sólidas sobre las cuales elaborar programas de producción, cimentar sistemas de incentivos, etc.

### Aplicación de la medición del trabajo

Con el propósito de entender más fácilmente el objetivo y las aplicaciones de la medición del trabajo en la industria, se dan a continuación las siguientes definiciones:

---

<sup>2</sup> GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del Trabajo Medición del Trabajo, Pág. 3

## Tiempo estándar

“Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.”<sup>3</sup>

## Aplicaciones del tiempo estándar

Actualmente las aplicaciones que pueden darse al tiempo estándar son múltiples; entre ellas se pueden citar las siguientes:

- 1.- Para determinar el salario devengable por esa tarea específica: solo es necesario convertir el tiempo a un valor monetario.
- 2.- Ayuda a la planeación de la producción: los problemas de producción y de ventas podrían basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo a los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en conjeturas o adivinanzas.
- 3.- Facilidad de supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres materiales, maquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos estos elementos sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- 4.- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- 5.- Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las maquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinarias y equipo en caso de expansión.
- 6.- Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo por mano de obra directa por pieza.

---

<sup>3</sup> MEYERS, Fred E. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Pág. 22

7.- Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestaran el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.

8.- Proporcionan bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control.

9.- Ayudan a entrenara a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán el parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

### Ventajas

Además de las ventajas particulares de las aplicaciones anteriores, cuando los tiempos estándar se aplican correctamente permiten:

1.- Reducción de costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce mayor número de unidades en el mismo tiempo.

2.- Mejora las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra.

### EQUIPO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

De acuerdo con Niebel (2009), el equipo mínimo requerido para realizar un programa de estudio de tiempos, incluye un cronómetro, un tablero de estudio de tiempos, las formas para el estudio y una calculadora de bolsillo. Un equipo de videgrabación puede ser muy útil.

### Cronómetro

En la actualidad se usan dos tipos de cronómetros: el tradicional cronómetro minuter decimal (0.01 min) y el cronómetro electrónico que es mucho más práctico. Los cronómetros electrónicos proporcionan una resolución de 0.001 segundos y una exactitud de +/- 0.002 por ciento. Pesan alrededor de 4 onzas y miden aproximadamente 4x2x1 pulgadas. Permiten tomar el tiempo de cualquier

número de elementos individuales, mientras sigue contando el tiempo total transcurrido, logrando así obtener tiempos continuos como regreso a cero, sin las desventajas de los cronómetros mecánicos.

Con el costo de los cronómetros mecánicos de más de 150 dólares y la disminución en el precio de los electrónicos, el uso de los cronómetros mecánicos desaparece con rapidez. Por otro lado, se están volviendo más populares los asistentes personales digitales de propósito general.



Figura 1.1. Cronómetro

#### Tablero de estudio de tiempos

Cuando se usa un cronómetro, los analistas encuentran conveniente tener un tablero adecuado para sostener el estudio de tiempos y el cronómetro. El tablero debe ser ligero, de manera que no se canse el brazo, ser fuerte y suficientemente duro para proporcionar el apoyo necesario para la forma de estudio de tiempos.



Figura 1.2. Tabla o tablero para registro de datos

### Formas para el estudio de tiempos

Todos los detalles del estudio se registran en una forma de estudio de tiempos. La forma proporciona espacio para registrar toda la información pertinente sobre el método que se estudia, las herramientas utilizadas, etc. La operación en estudio se identifica mediante información como nombre y número del operario, descripción y número de la operación, nombre y número de la máquina, herramientas especiales usadas y sus números respectivos, el departamento donde se realiza la operación y las condiciones de trabajo prevalecientes.

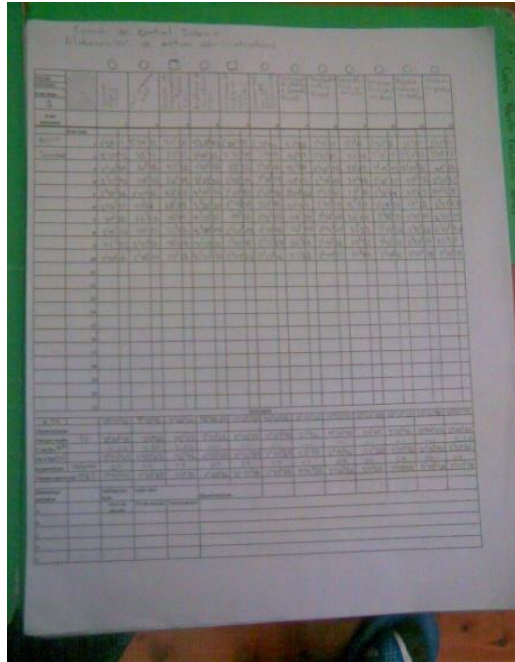


Figura 1.3. Hoja o formato de registro de datos

## SELECCIÓN DEL OPERARIO

Para entender la importancia que tienen los usos del estudio de tiempos, debemos entender lo que queremos decir con el término estándar de tiempo. Según Meyers (2000) y su definición, “el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones: (1) un operador calificado y bien capacitado, (2) que trabaja a una velocidad o ritmo normal, y (3) hace una tarea específica. Estas tres condiciones son esenciales para comprender un estudio de tiempos, por lo que es necesario un análisis adicional.

Operador calificado y bien capacitado. La experiencia es lo que hace que un operador sea calificado y esté bien capacitado, y el tiempo en el trabajo es un nuestro mejor indicador. El tiempo requerido para convertirse en calificado varía según la persona y el trabajo. Por ejemplo, operadores de máquinas de coser, soldadores, tapiceros, mecánicos y muchos otros trabajos de alta tecnología requieren largos periodos de aprendizaje. El error más grande que comete el personal que se inicia en los estudios de tiempo es medir demasiado pronto los tiempos de alguien. Una buena regla práctica es comenzar con una persona calificada, totalmente capacitada, y darle dos semanas en el trabajo antes del estudio de tiempos. En trabajos o tareas nuevas, se utilizan sistemas de estudios

de tiempo predeterminados. A primera vista, estos estándares parecen exigentes o estrictos (difíciles de lograr), porque los tiempos han sido establecidos para operadores calificados bien capacitados.

Ritmo normal. Solo se puede aplicar un estándar de tiempo para cada trabajo aun cuando las diferencias de los operadores produzcan resultados distintos. Un ritmo normal es cómodo para casi todos. En el desarrollo del concepto de ritmo normal, el 100% será el ritmo usual. Los estándares comunes de tiempo de ritmo normal son:

1. Caminar 80 metros en 1.000 minutos (4.8 kilómetros por hora)
2. Distribuir 52 cartas en cuatro pilas iguales en 0.500 minutos (en una mesa de juego)
3. Llenar un tablero perforado de 30 agujas en 0.435 minutos (utilizando ambas manos)

Para cumplir con estos puntos también se han empleado películas de capacitación para calificar.

Una tarea específica. Es una descripción detallada de lo que debe ejecutarse. La descripción de la tarea deberá incluir:

1. El método prescrito de trabajo.
2. La especificación del material.
3. Las herramientas y equipo que se utilizarán.
4. Las posiciones de entrada y salida de material.
5. Otros requisitos como seguridad, calidad, limpieza y faenas de mantenimiento.

“El desempeño estándar se define como el nivel de desempeño que logra un operario con mucha experiencia que trabaja en las condiciones acostumbradas a un ritmo ni muy rápido ni muy lento, pero representativo de uno que se puede mantener durante toda una jornada.”<sup>4</sup>

El estándar de tiempo es bueno sólo para este conjunto de condiciones. Si algo cambia, el estándar de tiempo deberá cambiar. El estándar de tiempo es uno de los elementos de información de mayor importancia en el departamento de manufactura. Con él se dan las respuestas a los problemas siguientes:

---

<sup>4</sup> NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del Trabajo. Pág. 356

1. Determinar el número de máquinas herramienta que hay que adquirir.
2. Determinar el número de personas de producción que hay que contratar.
3. Determinar los costos de manufactura y los precios de venta.
4. Programar máquinas, operaciones y personas para hacer el trabajo y entregarlo a tiempo, usando menos inventario.
5. Determinar el balanceo de las líneas de ensamble, la velocidad de banda transportadora, cargar las celdas de trabajo con la cantidad adecuada de trabajo y equilibrarlas.
6. Determinar el rendimiento de los trabajadores e identificar las operaciones que tienen problemas, para ser corregidas.
7. Pagar incentivos por rendimiento extraordinario por equipo o individual.
8. Evaluar ideas de reducción de costos y escoger el método más económico con base en un análisis de costos y no en opiniones.

Durante el estudio de tiempos los analistas, observan cuidadosamente el desempeño del operario. El desempeño que ejecuta pocas veces se ajusta a la definición exacta de estándar. Así, deben hacerse algunos ajustes al tiempo medio observado para obtener el tiempo que requiere un operario calificado para hacer la tarea cuando trabaja a un ritmo estándar. Para llegar al tiempo que requiere un trabajador calificado, los analistas del estudio de tiempos deben aumentar el tiempo si han seleccionado un operario que supera los estándares y disminuirlo en caso contrario.

La calificación del desempeño es probablemente el paso más importante en todo el procedimiento de medición del trabajo. También es el paso más sujeto a críticas, ya que está basado por completo en la experiencia, capacitación y juicio del analista que lo realizará. Sin que importe que el factor de calificación se base en la velocidad o el ritmo de producción o en el desempeño del operario comparado con el de un trabajador calificado, la experiencia y el juicio siguen siendo los criterios para determinar el factor de calificación.



## 1.2.2. Métodos para calificación de la actuación de los operarios

### Método de la calificación de la velocidad

“Calificación de la velocidad es un método de evaluación del desempeño que considera solo el ritmo de trabajo por unidad de tiempo. En este método, el observador compara la eficacia, del operario con el concepto de un operario calificado que hace le mismo trabajo, y después asigna un porcentaje para indicar la razón del desempeño observado sobre el desempeño estándar.”<sup>5</sup>

Particularmente, este método hace hincapié en que el observador debe tener un conocimiento completo del trabajo antes de realizar el estudio. Para ilustrarlo, el ritmo de los operadores de máquinas en una planta que produce partes de motor para aviones parecería mucho más lento que el de las costureras en la industria del vestido. La mayor precisión del trabajo en aviones requiere tales cuidados que los movimientos de los operadores pueden parecer muy lentos a quien no esté familiarizado con el trabajo.

En la calificación de la velocidad, los analistas primero deben valorar el desempeño para determinar si está arriba o debajo de lo normal. Después tratan de colocar el desempeño en la posición precisa de la escala de calificaciones que evalúa correctamente la diferencia numérica entre el estándar y el desempeño demostrado. Así, usualmente 100% se considera normal. Una calificación de 110% indica que el operario tenía una velocidad de 10% mayor que la normal y 90% significa que su velocidad era de 90% de lo normal.

### Método Westinghouse

En este sistema se consideran 4 factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo, empeño, condiciones y consistencia.

La habilidad “pericia en seguir un método dado”, se determina por su experiencia y aptitudes inherentes, como coordinación natural y ritmo de trabajo. Una disminución en la habilidad es resultado de una alteración de las facultades de vida a factores físicos o psicológicos, reducción en agudeza visual, falla de reflejos y pérdida de fuerza o coordinación muscular.

---

<sup>5</sup> NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del Trabajo. Pág. 357

El esfuerzo se define como “demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia”. Cuando se evalúe el esfuerzo el observador debe tener cuidado de calificar solo el empeño demostrado en realidad; un operario aplicara un esfuerzo mal dirigido empleando un alto ritmo a fin de aumentar el tiempo del ciclo del estudio, y obtener todavía un factor liberal de calificación.

Seis clases representativas de rapidez aceptable: deficiente, aceptable, regular, bueno, excelente y excesivo.

Las condiciones serán calificadas como normales o promedio cuando las condiciones se evalúan en comparación con la forma en la que se hallan en la estación de trabajo. Los elementos que afectan las condiciones de trabajo son: temperatura, ventilación, luz y ruidos.

Las condiciones que afectan la operación no se tomaran en cuenta cuando se apliquen las condiciones de trabajo el factor de actuación, existen 6 clases generales de condiciones denominadas condiciones de estado general como: ideales, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes.

Los elementos controlados tendrán una consistencia de valores casi perfecta pero tales elementos no se califican. Existen 6 clases de consistencias: perfecta, excelente, buena, regular, aceptable y deficiente.

El método Westinghouse sirve para calificar la actuación y se encuentra adaptado a la nivelación de todo estudio más que a la evaluación elemental, pero la forma para el estudio de tiempos no proporciona el espacio suficiente para evaluar la habilidad el esfuerzo, las condiciones y consistencia para cada elemento de cada ciclo. este sistema incluye únicamente factores de habilidad y esfuerzo que intervienen en la determinación del factor de actuación; este sistema en el año de 1949 diseño un nuevo método de calificación al que llamo plan para calificar actuaciones por lo que dicho sistema se emplea para calificar actuaciones en la mayor parte de las plantas; las características que se consideran necesarias en la técnica para calificar actuaciones del sistema Westinghouse fueron: la destreza, efectividad y la aplicación física.

### **1.2.3. Holguras Recomendadas por la ILO**

Para Niebel (2009), la división principal para determinar holguras es: holguras por constantes y holguras variables, para el caso de las primeras se consideran holguras por necesidades personales que incluyen las interrupciones del trabajo

para mantener el bienestar general del empleado, se considera adecuado un 5 % para tiempo personal de la jornada o la actividad que se realiza según sea el caso.

Existe también en este apartado la holgura por fatiga básica que es una constante que toma en cuenta la energía que se consume para realizar el trabajo y aliviar la monotonía. Se considera adecuado 4 % del tiempo normal para un operario que hace trabajo ligero, sentado, bajo buenas condiciones de trabajo, sin demandas especiales sobre sus sistemas motrices o sensoriales.

En el caso de las holguras variables se dice que, la fatiga no es homogénea en ningún sentido. Puede ser desde estrictamente física hasta puramente psicológica o una combinación de ambas. El resultado es una disminución del deseo de trabajar. Los factores más importantes que afectan la fatiga incluyen las condiciones de trabajo, especialmente el ruido, el calor y la humedad; la naturaleza del trabajo, como la postura, el esfuerzo muscular y el tedio; y la salud general del trabajador.

La oficina internacional del trabajo (ILO, International Labour Office, 1957) ha tabulado el efecto de diversas condiciones de trabajo para llegar a factores de suplemento u holgura adecuado (consultar anexos). Estos factores incluyen parado contra sentado, posiciones anormales, uso de fuerza, iluminación, condiciones atmosféricas, atención requerida en el trabajo, nivel de ruido, tensión mental, monotonía y tedio. Para usar esta tabla, el analista debe determinar los factores de holgura para cada elemento del estudio y después sumar los valores para obtener la holgura por fatiga global, que luego se suma a la holgura por fatiga constante.

# Capítulo 2

## Características de

### la empresa

## 2.1. Historia de la empresa

### 2.1.1. Introducción

Coca-cola FEMSA se constituyó el 30 de octubre del 1991 como una *sociedad anónima de capital variable*, de conformidad las leyes mexicanas y con una duración de 99 años desde su constitución. A partir del 5 de diciembre del 2006 de conformidad con las modificaciones de la Ley del Mercado de Valores, se convirtió en *una sociedad anónima bursátil de capital variable*. La denominación social es Coca-Cola FEMSA, S.A.B. de C.V. Las oficinas corporativas están ubicadas en Guillermo González Camarena No. 600, Col. Centro de Ciudad Santa Fé, Delegación Álvaro Obregón, México, D.F., 01210, México.

Coca-Cola FEMSA es una subsidiaria de FEMSA, la cual también es dueña de la segunda cervecería más grande de México y la cadena de tiendas de conveniencia más grande en México.

Coca-Cola FEMSA es el embotellador más grande de bebidas de la marca *Coca-Cola* en Latinoamérica y el segundo más grande a nivel mundial, en función al volumen de ventas de 2008. La Compañía opera en los siguientes territorios:

- México – una parte importante del centro de México (incluyendo la Ciudad de México) y el sureste de México (incluyendo la región del Golfo).
- Centroamérica – Guatemala (la Ciudad de Guatemala y los alrededores), Nicaragua (todo el país), Costa Rica (todo el país) y Panamá (todo el país).
- Colombia – la mayor parte del país.
- Venezuela – todo el país.
- Brasil – el área de São Paulo, Campiñas, Santos, el estado de Mato Grosso do Sul, parte del estado de Minas Gerais y parte del estado de Goiás.
- Argentina – Buenos Aires y los alrededores.



Figura 2.1. Presencia internacional de Coca Cola FEMSA

### 2.1.2. Antecedentes

En 1890 inicia la historia cuando grupo VISA (Valores Industriales S.A.) ahora FEMSA (Fomento Económico Mexicano S.A.) fundan Cervecería Cuauhtémoc en Monterrey, primera productora de cerveza de la República Mexicana

En 1979, grupo VISA adquiere las franquicias de The Coca-Cola Company para producir y comercializar refrescos en el Valle de México y la mayor parte del sureste de la República Mexicana.

En 1993 este año se consolidó la sociedad entre The Coca-Cola Company y Grupo FEMSA, dando origen así a Coca-Cola FEMSA.

En 1994 como parte de un ambicioso plan de expansión internacional Coca-Cola FEMSA rebasa las fronteras mexicanas al adquirir a Coca-Cola Sociedad Anónima, Industrial, Comercial y Financiera de Argentina, convirtiéndose en Coca-Cola FEMSA de Buenos Aires.

En el 2001 se consolida la integración de Mundet Coca-Cola FEMSA entró en un contrato de franquicia con FEMSA para la producción, distribución y venta de las marcas de MUNDET en el Valle de México y el Sureste de la República Mexicana.

En el 2003 Coca-Cola FEMSA integra a su operación a Panamco, constituyendo la principal empresa embotelladora de productos de Coca-Cola en América Latina con presencia en nueve países.

## 2.2. Información de Planta San Cristóbal (Inmuebles del Golfo, S.A. de C.V.)

### 2.2.1. Historia de la planta

<b>1982</b>	<b>Entra en operación la planta San Cristóbal</b>
<b>1995</b>	Ampliación de instalaciones para automatización de algunas operaciones.
<b>1997</b>	Arranque de producciones 2 litros Ref. PET, Coca-Cola, Fanta Naranja y Manzana Lift.
<b>2002</b>	Ampliación de instalaciones para la nueva línea y arranque de producciones 600 mililitros y 2 litros PET NR, Coca-Cola.
<b>2003</b>	Instalación de una nueva llenadora de mayor capacidad en la línea 2 y Modificaciones a la lavadora de Botellas para producir 2,5 lts.
<b>2010</b>	Introducción de Lavadora con mayor capacidad en línea 1 para botellas de vidrio
<b>2010</b>	Arranque de producción de 3 litros Ref. PET Coca Cola

## 2.2.2. Localización geográfica

La planta se encuentra ubicada en el Periférico Norponiente No. 89, de la colonia Explanada San Felipe Ecatepec, en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.



Figura 2.2. Planta San Cristóbal (extraído del Google Earth)



### **2.2.3. Misión, visión**

#### Misión

Nuestra filosofía es impulsada por el deseo de atraer y satisfacer la demanda de los consumidores, generar consistentemente valor económico para los accionistas, así como un mayor desarrollo social. A través de los años hemos sintetizado nuestra filosofía en una simple misión: "Satisfacer y agradar con excelencia al consumidor de bebidas".

#### Visión

El enfoque hacia el cumplimiento de esta misión sólo se compara con la pasión por alcanzar nuestros objetivos estratégicos.

- Duplicar el valor de nuestros negocios cada 5 años.
- Generar una importante proporción de nuestros ingresos en mercados o monedas extranjeras.
- Proporcionar a nuestros accionistas un atractivo rendimiento de su inversión.
- Ser líderes en los mercados en donde participamos.
- Contribuir al desarrollo social.

### **2.2.4. Valores**

- Pasión por el servicio y enfoque al cliente/consumidor
- Innovación y creatividad
- Calidad y productividad
- Respeto, desarrollo integral y excelencia del personal
- Honestidad, integridad y austeridad

## 2.3. Organigrama

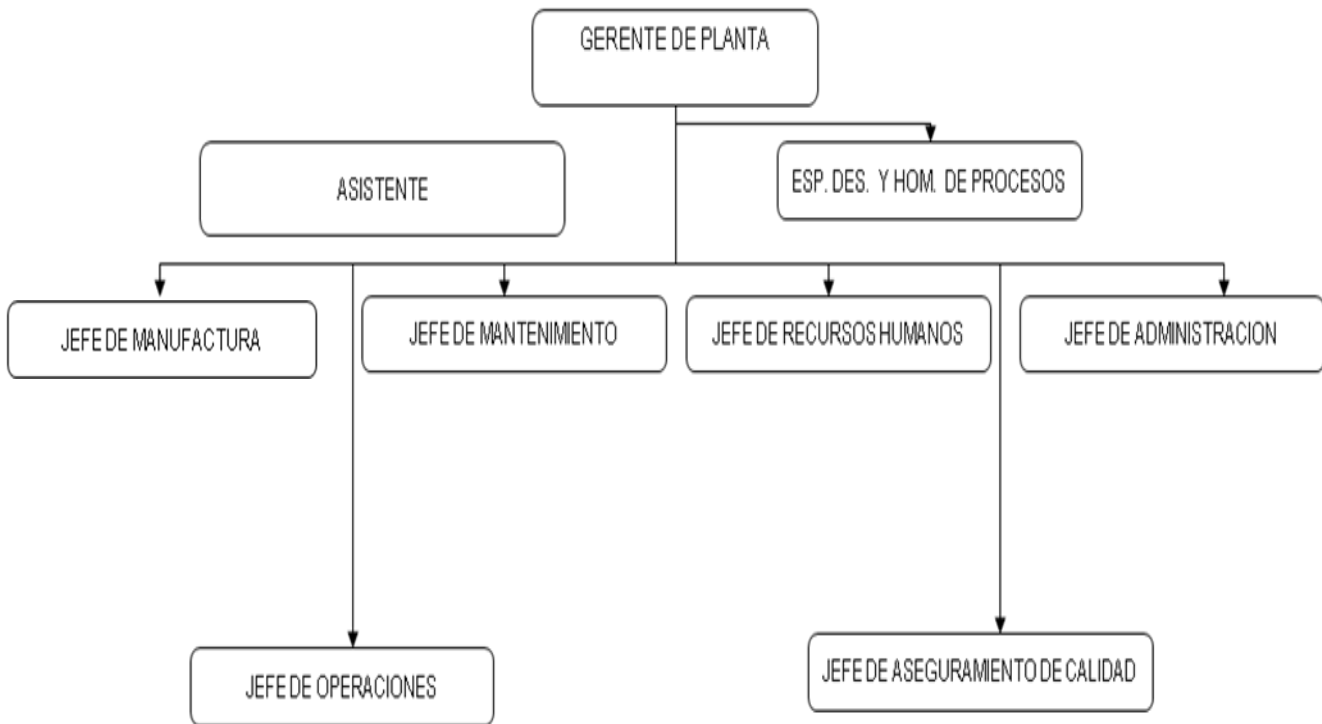


Figura 2.1. Organigrama del CDC

# Capítulo 3

## Desarrollo del

### proyecto

### 3.1. Análisis de las funciones de los puestos

Para llevar a cabo este estudio fue necesario identificar primero las actividades que realizan los coordinadores y analistas de acuerdo a su rol y analizar si realmente se está cumpliendo con las actividades específicas y verificar que movimientos son ajenos o extraños o no agregan valor al desempeño de los mismos. Posteriormente se dividieron esas actividades en elementos para emplear los formatos del estudio y comenzar el registro de tiempos de cada uno de los elementos en que se dividieron las actividades.

#### 3.1.1 Coordinador de control interno

Para el caso de las actividades del coordinador de control interno se obtuvo primero mediante un muestreo diario de tiempo de las actividades en forma general y que se presentan a continuación.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPOS</b>
Llamadas telefónicas	0°37'15.98"
Revisión de correos	0°34'35.36"
Asesoría a compañeros de trabajo	1°29'32.13"
Juntas	1°16'25.29"
Atención a personal externo de la planta	1°25'50.09"
Uso de software	0°52'11.44"
Visita al almacén	0°26'22.21"
Tiempo improductivo	0°20'51.58"
Reproceso	0°31'19.08"
Actividades específicas	1°18'52.84"
Fatiga y necesidades personales	0°18'33.21"
<b>TOTAL</b>	<b>9°11'49.21"</b>

Posteriormente se analizaron a detalle actividades específicas de su puesto de trabajo que están plasmadas en los diagramas de flujo de proceso que se muestran más adelante.

El cronometraje de tiempos se realizó con la técnica de lectura vuelta cero, para las actividades específicas y los elementos que las componen para cada una y se utilizó un cronómetro electrónico de marca Q&Q. se utilizó esta técnica debido a que los tiempos de ciclo son largos.

El coordinador se encarga de velar por que todos los bienes inmuebles y servicios que son utilizados por la planta estén bien enfocados, sirve como apoyo en áreas como operaciones, calidad, con los compañeros de abastecimientos, el almacén de refacciones industriales, juntas y foros, inventarios, etc.

#### Distribución del área

Para el desarrollo de sus actividades cotidianas el coordinador de control interno ocupa la mayor parte de su tiempo en el espacio confinado dentro del área de administración manufactura y es aquí donde mayoritariamente se incidió para realizar el estudio de sus actividades, aunque adicionalmente se requirió de trasladarse a otras áreas a manera detallada se muestra la distribución del área de una parte del personal de Administración Manufactura (ver figura 3.1).

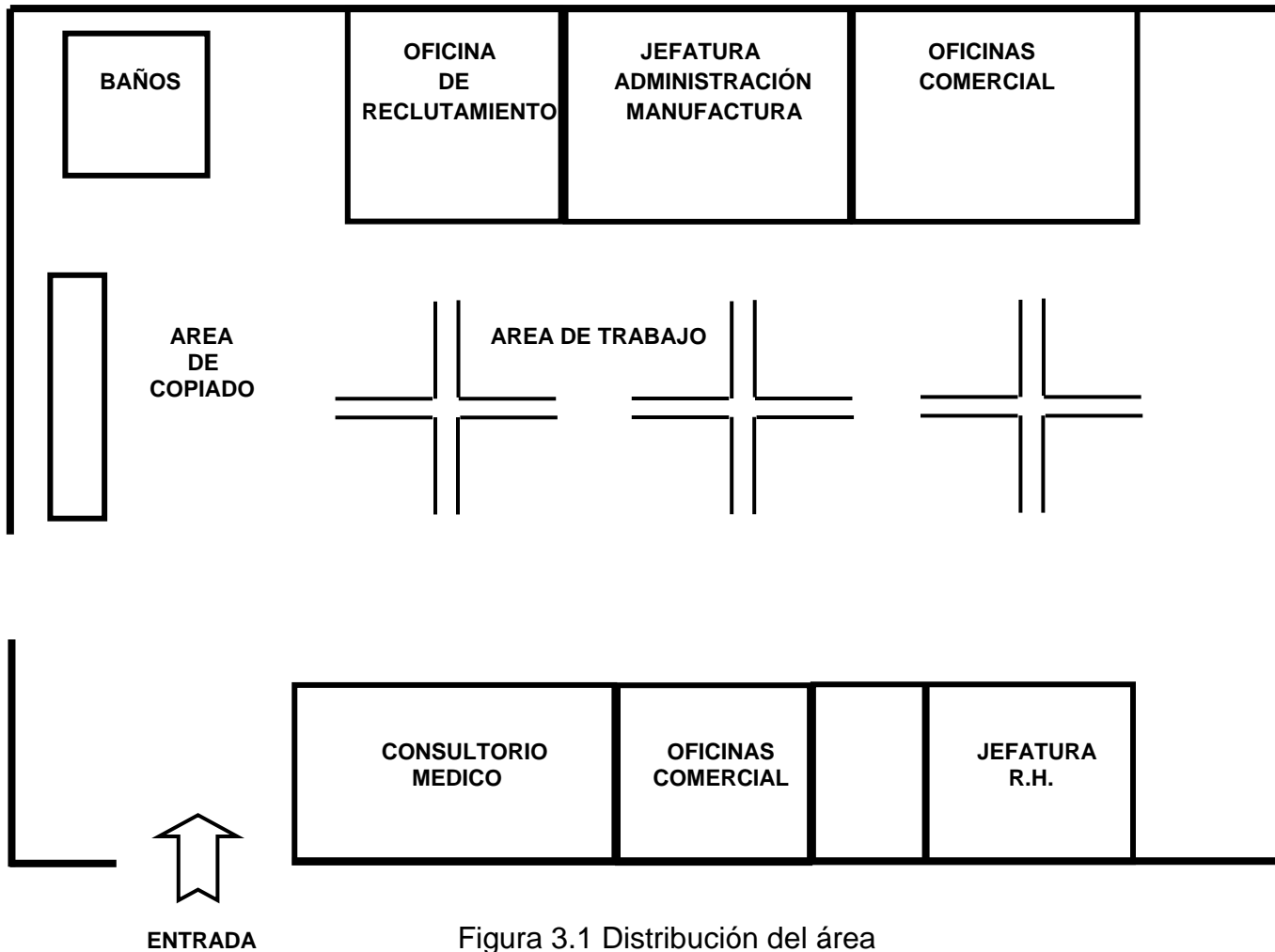


Figura 3.1 Distribución del área

## Diagrama de flujo de proceso en la elaboración de actas administrativas







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	Generar hoja en Excel	●						1'35.32"	
2	Abrir el sistema SAP	●						1'12.82"	
3	Busca la información en archivo Excel			●				0'53.31"	
4	Analiza la información			●				4'54.86"	
5	Busca formato de actas en archivo Word			●				2'47.40"	
6	Obtiene datos del SAP	●						3'39.87"	
7	Ordena los datos	●						1'06.12"	3
8	Transfiere los datos del SAP a Excel	●						2'50.16"	
9	Crea filtros para la información en Excel	●						0'24.85"	
10	Introduce formulas en Excel	●						3'39.24"	5
11	Ajusta valores en tabla	●						1'24.30"	4
12	Genera importes	●						1'24.20"	
13	Ajusta columnas y filas	●						0'38.49"	
14	Dar formato de tabla	●						0'35.20"	4
15	Modificar datos en la plantilla Word	●						2'50.68"	
16	Copiar y pegar de Excel a Word	●						1'11.90"	5
17	Verifica si la información coincide Word-SAP			●				4'23.48	
18	Corregir datos y analizar el sistema	●						4'40.71"	
19	Manda a imprimir el docto. en Word	●						0'14.18"	
20	Manda a imprimir el reporte en SAP	●						0'09.51"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	⊖	▽	⊗		
21	Se dirige a la impresora		●					0'20.14"	
22	Evalúa si la impresión es correcta			●				0'27.49"	
23	Regresa a la oficina de Admón. Manufactura		●					0'35.32"	
24	Une las 2 hojas	●						0'22.88"	
25	Lleva los dos documentos con su superior		●					0'11.29"	
26	Deja el docto y regresa a su lugar de trabajo						●	2'25.05"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	18	32'55.29"
Transportes	3	1'06.75
Inspecciones	4	8'31.68"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	1	2'25.05"
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>44'58.77"</b>









### Diagrama de flujo de proceso en la elaboración de un indicador KM

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1	Entra al portal KOF y abre el Excel	●						0'21.02"	
2	Busca información en portal KOF			●				1'21.17"	
3	Copiar y pegar de portal KOF a Excel	●						0'36.53"	4
4	Genera información en el sistema SAP	●						0'56.71"	
5	Entra a Excel y genera filtros	●						1'55.54"	5
6	Regresa al SAP y modifica datos	●						2'19.16"	
7	Copia y pega de SAP a Excel	●						0'30.85"	5
8	Genera tablas de Excel	●						7'06.08"	6
9	Descuelga el teléfono y marca el número	●						0'15.36"	
10	Llama a un coordinador para solicitar información	●						2'06.40"	
11	Se despide y cuelga	●						0'07.41"	
12	Regresa al portal KOF	●						0'11.75"	
13	Procesa la información y la guarda en el portal						●	3'44.72"	
14	Abre su bandeja de correo y genera uno nuevo	●						0'19.15"	
15	Integra datos en el correo y lo manda	●						1'05.89"	
16	Cierra los archivos que le sirvieron					●		0'19.91"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	13	17'51.85"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	1	1'21.17"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	1	0'19.91"
Operaciones combinadas	1	3'44.72"
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>23'17.65"</b>







### Diagrama de Flujo de Proceso en la Baja de merma física

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El coord. se dirige al departamento de operaciones		●					3'05.93"	
2	Saluda e indica el motivo de su vista	●						0'18.08"	3
3	El coord. inspecciona las cantidades a derramar			●				2'52.66"	
4	El personal imprime la lista de las mermas	●						0'32.71"	2
5	El coord. firma el docto. con el núm. de derrames	●						0'11.09"	
6	Se dirige a la zona cero		●					1'53.90"	
7	Localiza al encargado y se saludan						●	0'18.24"	
8	Identifica las tarimas para derrame			●				3'11.31"	
9	Los operadores separan el producto por tipo	●						3'45.59"	4
10	Los operadores destapan las botellas con subproducto	●						3'22.50"	20
11	Toman el subproducto y lo transportan al canal PTAR						●	0'28.04"	
12	Se derrama el subproducto en el canal	●						3'49.53"	
13	El coord. toma evidencia fotográfica	●						0'51.90"	3
14	Los operadores regresan los envases a las tarimas						●	0'35.17"	
15	El coord. toma evidencia fotográfica de contenedores	●						0'50.51"	
16	Se realiza un checklist para comparar real vs. Estimado	●						1'31.68"	3
17	Termina y firma el docto. para dar el visto bueno	●						0'55.09"	
18	El coord. se despide del personal de zona cero	●						0'06.85"	
19	Se dirige a la oficina de operaciones		●					0'46.60"	
20	Llega y saluda a los presentes	●						0'20.84"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Se dirige a la impresora		●					0'05.36"	
22	Saca dos copias del docto. de mermas	●						0'13.75"	
23	Deja una copia en operaciones					●		0'08.65"	
24	Se despide del personal	●						0'04.43"	3
25	Se dirige al departamento de admón., manufactura		●					2'21.14"	
26	Llega y abre su gaveta	●						0'05.81"	
27	Introduce la copia en una carpeta	●						0'03.90"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	16	17'04.26"
Transportes	5	8'12.93"
Inspecciones	2	6'03.97"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	1	0'08.65"
Operaciones combinadas	3	1'21.45"
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>32'51.25"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso en la Revisión del expediente SAROX

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1	Revisa el orden de los documentos	●						0'35.13"	
2	Validar firmas			●				0'05.79"	14
3	Tomar el lápiz y marca el documento	●						0'04.63"	
4	Abre el Excel y realiza cálculos						●	0'19.27"	10
5	Revisar que los valores coincidan			●				0'11.11"	8
6	Toma el lapicero y marca la hoja	●						0'07.36"	
7	Firma el documento	●						0'04.27"	14
8	Desplaza las hojas del archivador	●						0'04.49"	
9	Inspecciona las hojas y el recibo			●				0'14.90"	14
10	Revisa si los recibos están firmados			●				0'13.23"	14
11	Marca en la pantalla la información del SAP	●						0'22.92"	10
12	Marca la hoja si la información coincide con los valores	●						0'30.70"	11
13	Marca la hoja al principio de resumen	●						0'35.84"	14
14	Firma para autorizar los doctos.	●						0'03.84"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	9	2'29.18"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	4	0'45.03"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	1	0'19.27"
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3'33.48"</b>

### 3.1.2. Coordinador de compras

Este coordinador está enfocado en atender servicios que el personal de planta requiera y su labor principal es la de negociador con los proveedores que abastecen de servicios a la planta, está ubicado junto con el analista de compras dentro de una oficina anexa al área de administración, aunque al igual que los demás puesto abarcados en este trabajo dependen directamente de la administración manufactura.

Este puesto tiene entre otras responsabilidades velar por el bienestar en tiempo y forma de todos los materiales tanto los no tan urgentes y los primordiales que no deben faltar al momento de realizar los mantenimientos a las líneas de producción o para abastecer los departamentos de material de oficina por citar unos ejemplos. En la siguiente tabla se puede apreciar a detalle el trabajo promedio que se realiza en este puesto y en la página siguiente se visualiza el croquis de la oficina de compras.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPOS</b>
Llamadas telefónicas	1°07'43.12"
Revisión de correos	0°46'19.92"
Asesoría a compañeros de trabajo	1°20'18.03"
Juntas	1°12'35.04"
Atención a personal externo de la planta	1°24'03.13"
Uso de software	1°21'50.43"
Visita al almacén	0°23'41.90"
Tiempo improductivo	0°16'22.55"
Reproceso	0°24'45.85"
Actividades específicas	0°49'38.38"
Fatiga y necesidades personales	0°10'15.71"
<b>TOTAL</b>	<b>9°17'34.06"</b>

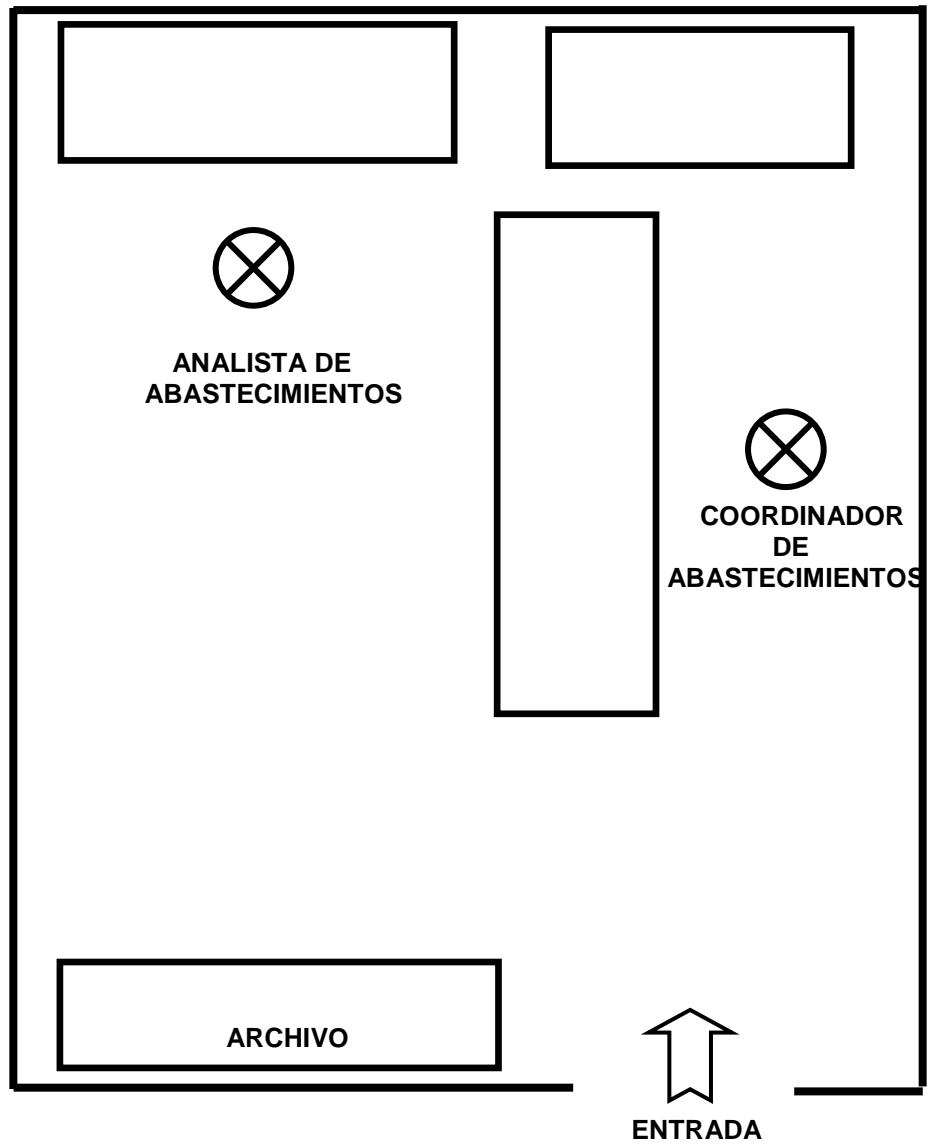


Figura 3.2. Distribución del área de compras



## Diagrama de flujo de Proceso para la salida de subproducto







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El operador solicita vale para salida de subproducto	●						0'29.70"	
2	El coord. abre su gaveta	●						0'11.29"	
3	Saca los vales de salida de subproducto	●						0'12.74"	
4	Pregunta los detalles del subproducto (basura)	●						0'14.64"	
5	Llena el vale con los datos que le especifica el operario	●						0'27.83"	
6	Firma el vale	●						0'04.44"	
7	Lo entrega al operario	●						0'03.65"	
8	El operario lo firma	●						0'05.09"	
9	El operario revisa la información del vale			●				0'08.40"	
10	El coord. llena el vale de subproducto (cartón)	●						0'31.76"	
11	Firma el vale y lo entrega	●						0'10.51"	
12	El operario firma el vale	●						0'11.57"	
13	El operario verifica los datos			●				0'21.81"	
14	El coordinador y el operario se despiden	●						0'16.40"	
15	El operario se dirige al vehículo con el subproducto		●					0'49.59"	
16	Da marcha al vehículo y se dirige a la salida						●	4'12.27"	
17	Detiene la marcha frente al portón de salida	●						0'24.05"	
18	Enseña el vale al guardia de seguridad	●						0'16.34"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
19	El guardia asiente y abre el portón de salida	●						0'25.69"	
20	El operario sigue su marcha y sale de la planta						●	0'24.52"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	15	4'05.70"
Transportes	1	0'49.59"
Inspecciones	2	0'30.21"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	2	4'36.79"
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>10'02.29"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso para realizar una cotización

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El personal solicita material para un evento en planta	●						0'44.48"	
2	El coord. acuerda con el personal la de material a cotizar	●						0'57.43"	
3	El personal se despide y da las gracias	●						0'20.04"	
4	El coordinador busca el núm. del prov. de sillas			●				3'59.68"	
5	Tiene el núm. y realiza la llamada telefónica	●						0'10.00"	
6	Se realiza el trato con el proveedor	●						2'42.73"	
7	Se despide y cuelga el teléfono	●						0'06.27"	
8	El coord. busca el núm. telefónico del prov. cañones			●				4'26.62"	
9	Encuentra el núm. y llama	●						0'15.48"	
10	Se realiza el trato con el prov. de cañones	●						3'02.30"	
11	Termina y cuelga	●						0'06.47"	
12	El coord. busca el núm. del prov. de comida			●				5'07.97"	
13	Obtiene el núm. y lo marca	●						0'41.70"	
14	Se negocian los términos del acuerdo	●						3'59.90"	
15	Termina la llamada y cuelga	●						0'05.94"	
16	Anota los precios en una libreta	●						0'37.66"	
17	Se dirige a capacitación		●					0'25.05"	
18	Saluda al personal	●						0'05.96"	
19	Debate con el personal acerca de las cotizaciones	●						2'22.28"	
20	Se despide y regresa a su oficina		●					0'42.65"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Abre el formato de autorización de pedido	●						0'12.95"	
22	Manda el formato por correo para autorización						●	2'14.73"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	16	16'31.59"
Transportes	2	1'07.70"
Inspecciones	3	13'34.27"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	1	2'14.73"
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>33'28.29"</b>

### Diagrama de Flujo de Proceso para compras con proveedor local

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El coordinador entra al sistema SAP	●						0'07.59"	
2	Entra a la transacción para pedidos	●						0'06.84"	3
3	Abre la pestaña de proveedor	●						0'07.17"	
4	Modifica datos en SAP	●						0'10.20"	
5	Envía mensaje en SAP a abastecimientos centrales	●						0'12.78"	
6	Verifica si no existen complicaciones en la solicitud			●				0'08.12"	
7	Coloca un número de referencia a la cotización	●						0'06.12"	5
8	Anota el número de pedido en la hoja	●						0'12.39"	
9	Del SAP verifica los pedidos en tránsito			●				0'20.83"	
10	Abrir el buscador y localiza al proveedor			●				0.23.95"	
11	Realiza la llamada como recordatorio	●						0'13.23"	
12	Habla con el proveedor, termina y cuelga	●						3'37.31"	
13	Crea registro SAP	●						0'14.41"	5
14	Modifica el registro de compras	●						0'33.77"	4
15	Genera un registro en el libro de pedidos	●						0'24.62"	4

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	12	6'06.43"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	3	0'52.90"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>6'59.33"</b>

### Diagrama de Flujo de Proceso para solicitud de pedido con abastecimientos central

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	Entra al SAP y se registra	●						0'08.08"	
2	Anota en una libreta el número de pedido	●						0'13.18"	
3	Entra a la sección de solicitudes	●						0'15.11"	
4	Verifica datos de solicitudes pendientes en libreta			●				0'15.90"	
5	Copia el núm. de pedido y lo pega en SAP	●						0'15.11"	
6	Entra a la sección pedidos	●						0'19.79"	
7	Verifica que no tenga problemas			●				0'20.15"	
8	Marca el número de pedido en la libreta	●						0'14.42"	
9	Envía un mensaje en el SAP (ZMAI)	●						0'15.73"	
10	Regresa a la pantalla principal de SAP	●						0'06.60"	5
11	Verifica la hoja de cotización			●				0'06.22"	5
12	Crea registro de proveedor	●						0'05.71"	
13	Verifica la hoja de cotización			●				0'09.64"	
14	Registra datos del material cotizado	●						0'07.39"	4
15	Modifica datos de organización de compra	●						0'17.87"	4
16	Revisa el registro en libro resumen			●				0'20.10"	
17	Guarda el registro					●		0'06.83"	
18	Marca la hoja de cotización para visto bueno	●						0'02.99"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	12	2'21.98"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	5	1'12.01"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	1	0'06.83"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>3'40.82"</b>



### 3.1.3. Analista de abastecimientos

Al igual que el trabajo del coordinador este puesto de analista funge como apoyo a la oficina de compras, el analista está más enfocado a los requerimientos de todo tipo de materiales que van desde unos simples clavos o remaches, hasta maquinaria altamente especializada que es requerida a proveedores expertos en el centro y norte del país. El deber ser de este analista consiste en lograr hacer llegar piezas, motores y herramientas en el menor tiempo posible y así evitar los trabajos de mantenimiento así como los de las líneas de producción que en el caso extremo de detenerse por falta de material causarían grandes pérdidas a la empresa.

A continuación se muestran las actividades que el analista lleva a cabo en su jornada laboral y los tiempos requeridos para cada una de ellas. Seguido de esto se encuentran las actividades específicas del puesto que se analizaron a detalle.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPOS</b>
Llamadas telefónicas	1°27'43.22"
Revisión de correos	1°16'51.36"
Asesoría a compañeros de trabajo	0°24'26.45"
Juntas	0°48'34.95"
Atención a proveedores	0°39'55.76"
Uso de software	1°35'01.57"
Visita al almacén	0°23'11.50"
Tiempo improductivo	0°14'22.19"
Reproceso	0°44'10.74"
Actividades específicas	1°23'27.61"
Fatiga y necesidades personales	0°12'06.98"
<b>TOTAL</b>	<b>9°09'52.33"</b>

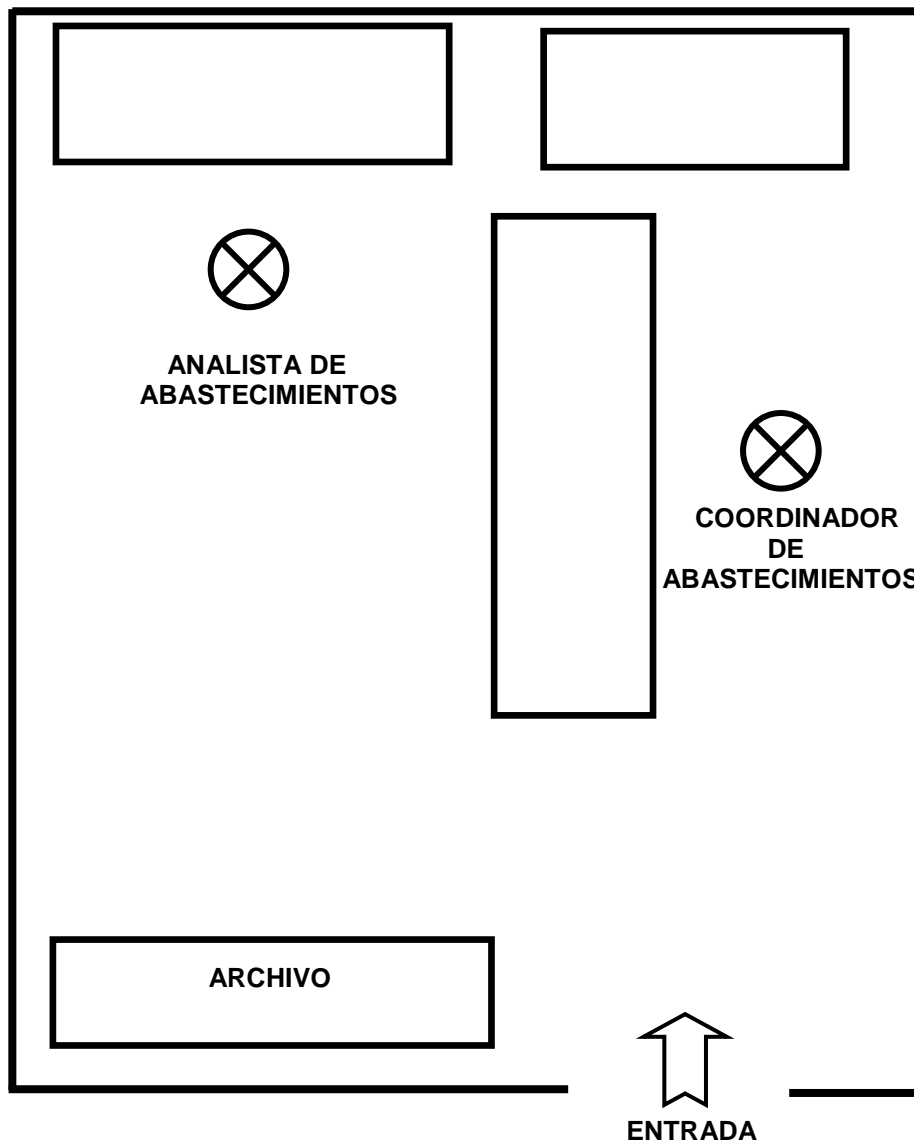








Figura 3.3 Distribución del área de abastecimiento

## Diagrama de Flujo de Proceso en la elaboración de Score Card







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El analista recopila información en documento	●						2'48.91"	
2	Ordena los documentos	●						2'28.69"	
3	Coloca los documentos en un lugar visible	●						0'54.68"	2
4	Guarda los documentos que no le sirven					●		2'38.93"	
5	Abre el sistema SAP	●						0'15.60"	
6	Se registra en el sistema como usuario	●						0'27.32"	
7	Busca la información en el sistema			●				3'40.91"	
8	Analiza la información encontrada en SAP			●				2'27.26"	
9	Busca el formato de score Card en el sist. Operativo			●				0'37.46"	
10	Encuentra el formato de y lo abre	●						0'13.65"	
11	Elimina los datos obsoletos del formato	●						2'36.48"	
12	Guarda el formato vacío					●		0'25.78"	
13	Busca información adicional en archivo Excel	●						0'44.18"	3
14	Abre los archivos encontrados	●						1'12.97"	
15	Analiza la información adicional en Excel			●				2'41.07"	
16	Regresa al SAP y extrae información	●						2'16.71"	
17	Copia de SAP y pega en el formato score Card	●						1'47.56"	7
18	Distribuye la información en las hojas de Excel	●						2'15.64"	7
19	Analiza los resultados de cada hoja			●				2'21.47"	
20	Obtiene la información de archivos auxiliares	●						0'42.06"	3

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Copia y pega en el formato score Card	●						1'17.81"	5
22	Da formato adicional al score Card	●						1'22.24"	
23	Corrige datos erróneos	●						1'14.97"	
24	Genera gráficas resumen para ilustrar resultados	●						2'00.56"	
25	Subdivide las gráficas con colores	●						1'31.91"	
26	Se insertan imágenes y datos en el formato	●						3'07.64"	8
27	Generan cuadros de texto para comentarios	●						0'11.82"	
28	Analiza el comportamiento de los prov. en el mes			●				1'38.53"	
29	Actualiza la pestaña principal (semáforo)	●						3'34.04"	
30	Genera vínculo del semáforo a las pestañas	●						2'30.77"	10
31	Revisa la información del semáforo (resumen)			●				2'20.74"	
32	Se revisa el documento en forma global			●				3'38.03"	3
33	Guarda el archivo score Card y lo cierra					●		0'53.09"	
34	Guarda los archivos auxiliares y los cierra					●		0'31.60"	3
35	Almacena los archivos impresos					●		1'08.06"	5
36	Abre su bandeja de entrada	●						0'12.91"	
37	Crea un correo nuevo y adjunta el archivo score Card	●						0'21.55"	
38	Envía el correo para otros coordinadores	●						0'29.18"	
39	Cierra la bandeja de entrada	●						0'11.00"	
40	Suspende el equipo	●						0'07.87"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	27	36'58.72"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	8	19'25.47"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	5	5'37.46"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>1°02'01.65"</b>

### Diagrama de Flujo de Proceso para seguimiento a material defectuoso de proveedor

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	Los operadores detectan material defectuoso	●						1'02.77"	
2	El técnico reporta la falla con abastecimiento	●						4'26.81"	
3	El analista recibe la anomalía, se comunica con el técnico	●						2'23.25"	
4	El técnico arriba a la oficina de abastecimientos	●						0'11.55"	
5	Saluda a los presentes	●						0'05.41"	
6	El analista y el técnico evalúan la situación			●				2'27.87"	
7	El analista se comunica con el proveedor del material	●						0'41.61"	
8	El técnico habla con el proveedor y le explica la situación	●						2'49.23"	
9	Se despiden y termina la llamada	●						0'06.75"	
10	El analista y el técnico se dirigen a la línea		●					2'19.62"	
11	Llegan al área de PTR y saludan	●						0'12.16"	
12	El encargado de PTR les explica la situación	●						1'10.88"	
13	El coordinador fotografía el material roto	●						2'06.75"	
14	Se prueba si alguna de los materiales es utilizable	●						3'09.55"	
15	Deciden regresar el material defectuoso al proveedor	●						0'14.01"	
16	Se despiden del encargado de PTR	●						0'11.52"	
17	El coord. y el técnico regresan a abastecimientos		●					1'18.95"	
18	Llegan y se comunican con el proveedor	●						3'05.42"	
19	Dialogan sobre el estado del material	●						0'57.68"	
20	Se despiden y terminan la llamada	●						0'10.42"	







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	El analista y el técnico se dirigen al almacén		●					0'52.44"	
22	Saludan al personal e informan la situación	●						0'54.08"	
23	El analista llena la hoja de devolución de material	●						1'16.80"	
24	El técnico y el analista se despiden del personal	●						0'22.50"	
25	El analista se dirige a la oficina		●					0'37.25"	
26	Llega y realiza la llamada al proveedor	●						3'41.49"	
27	Indica al proveedor la situación y le requiere el re pedido	●						0'52.17"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	22	30'12.81"
Transportes	4	5'08.26"
Inspecciones	1	2'27.87"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>37'48.94"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso para seguimiento a fallo de servicio







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El personal reporta la falla al encargado	●						1'12.20"	
2	El encargado reporta la falla en abastecimientos	●						1'09.96"	
3	El analista recibe el reporte por parte del encargado	●						0'44.68"	
4	Se despiden y se dan las gracias	●						0'09.85"	
5	El analista se dirige al área de comedores		●					0'58.21"	
6	Llega y verifica el estado del equipo			●				0'25.38"	2
7	Realiza una prueba y verifica que no funciona					●		1'11.59"	2
8	Detiene el accionar del equipo	●						0'03.14"	
9	Desenchufa la clavija de la toma de corriente	●						0'19.54"	
10	Abre el aparato y sustrae el plato de vidrio	●						0'13.87"	
11	Coloca el plato encima del horno	●						0'04.69"	
12	Cierra la tapa	●						0'01.89"	
13	Sujeta el horno	●						0'21.96"	
14	Lo transporta a la oficina de abastecimientos		●					0'59.33"	
15	Entra y deja el horno en el piso	●						0'19.56"	
16	Acomoda la charola	●						0.04.29"	
17	Se dirige a su escritorio		●					0'03.77"	
18	Desbloquea su máquina y busca el núm. del proveedor	●						0'23.78"	
19	Realiza la llamada	●						0'10.60"	
20	Se comunica con el prov. y le explica la situación	●						0'42.15"	









# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Se despide y cuelga el teléfono	●						0'09.63	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	16	6'11.79"
Transportes	3	2'01.31"
Inspecciones	1	0'25.38"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	1	1'11.59"
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>9'50.07"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso en la elaboración de consolidado de subproducto







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1	El analista busca información de subproducto	●						1'24.25"	
2	Ejecuta el programa Excel	●						0'28.65"	
3	Genera una tabla para vaciar datos	●						1'17.99"	
4	Descuelga el teléfono y marca	●						0'11.73"	
5	Se comunica con otro analista para consultar datos	●						0'59.29"	
6	Se despiden y cuelga	●						0'08.18"	
7	Espera que le hagan llegar la información vía correo			●				2'57.62"	
8	Abre su bandeja de correo y extrae la información	●						0'26.36"	
9	Guarda los archivos nuevos en el escritorio de su PC				●			0'40'60"	
10	Abre los archivos en Word	●						0'38.49"	
11	Analiza la información			●				2'10.27"	
12	Copia y pega los datos en el archivo Excel	●						2'54.99"	
13	Unifica los datos físicos y virtuales	●						3'08.59"	
14	Genera un formato presentable	●						2'22.75"	
15	Revisa de nuevo que los datos sean correctos			●				0'48.80"	
16	Guarda el archivo en Excel				●			0'12.69"	
17	Guarda los archivos anexos y los cierra				●			0'35.32"	
18	Guarda los documentos físicos				●			1'09.42"	
19	Regresa a su bandeja de correo	●						0'08.64"	
20	Genera un correo nuevo para mandar la información	●						0'10.15"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Adjunta el archivo Excel con la información	●						0'20.50"	
22	Envía el correo	●						0'07.56"	
23	Cierra la bandeja	●						0'07.48"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	16	14'55.60"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	2	2'59.07"
Retrasos	1	2'57.62"
Almacenajes	4	2'38.03"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>23'30.32"</b>

### Diagrama de Flujo de Proceso para recorrido con proveedores

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◻		
1	Los proveedores arriban a la oficina y saludan	●						0'10.81"	
2	Le preguntan al analista si tiene trabajos disponibles	●						0'34.85"	
3	El analista verifica en su ordenador			●				0'43.19"	
4	Les sugiere realizar el recorrido	●						0'24.31"	
5	El analista toma su equipo de seguridad	●						0'22.50"	
6	Se coloca el equipo	●						0'28.99"	
7	Se dirige al área de producción		●					1'48.44"	
8	Recorren el área		●					5'33.62"	
9	Saludan a los encargados	●						0'22.66"	
10	Preguntan a los encargado sus requerimientos	●						0'50.45"	
11	El personal solicita datos técnicos del material utilizado	●						1'52.80"	
12	Se despiden y dan las gracias	●						0'18.18"	
13	Se dirigen al área de operaciones		●					2'43.64"	
14	Arriban y saludan al encargad	●						0'26.76"	
15	Preguntan si requieren los servicios del proveedor	●						0'39.02"	
16	Llegan a un acuerdo con los materiales usados	●						2'40.86"	
17	Se despiden y se dan las gracias	●						0'13.32"	
18	Salen y se dirigen a la oficina		●					4'22.30"	
19	Arriban a la oficina y se acomodan	●						0'24.84"	
20	Llegan a un acuerdo para realizar cotizaciones	●						1'45.46"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Los proveedores se despiden y salen de la oficina	●						0'15.76"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	16	11'51.57"
Transportes	4	14'28.00"
Inspecciones	1	0'43.19"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	0	0'00.00"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>27'02.76"</b>

### 3.1.4. Coordinador de costos e información financiera

Este puesto desempeña una labor vital en el manejo de la información económica de la empresa, se encarga de elaborar indicadores, la validación del valor monetario requerido para llevar a cabo todas las actividades productivas dentro de la planta, el manejo de los balances generales y los estados de resultados, así como también la elaboración y estimación de presupuestos (proyección). Además de lo ya mencionado el coordinador participa en actividades como proyectos de mejora continua, subcomités e inventario

En la parte de abajo se pueden observar las actividades diarias durante la jornada además de las actividades específicas que se midieron del puesto.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPOS</b>
Llamadas telefónicas	0°46'00.49"
Revisión de correos	0°45'22.19"
Asesoría a compañeros de trabajo	1°03'17.89"
Juntas	1°41'46.48"
Uso de software	1°27'27.17"
Atención a personal externo	0°11'56.07"
Tiempo improductivo	0°19'02.55"
Reproceso	1°06'13.61"
Actividades específicas	1°42'05.22"
Fatiga y necesidades personales	0°15'20.74"
<b>TOTAL</b>	<b>9°18'32.41"</b>

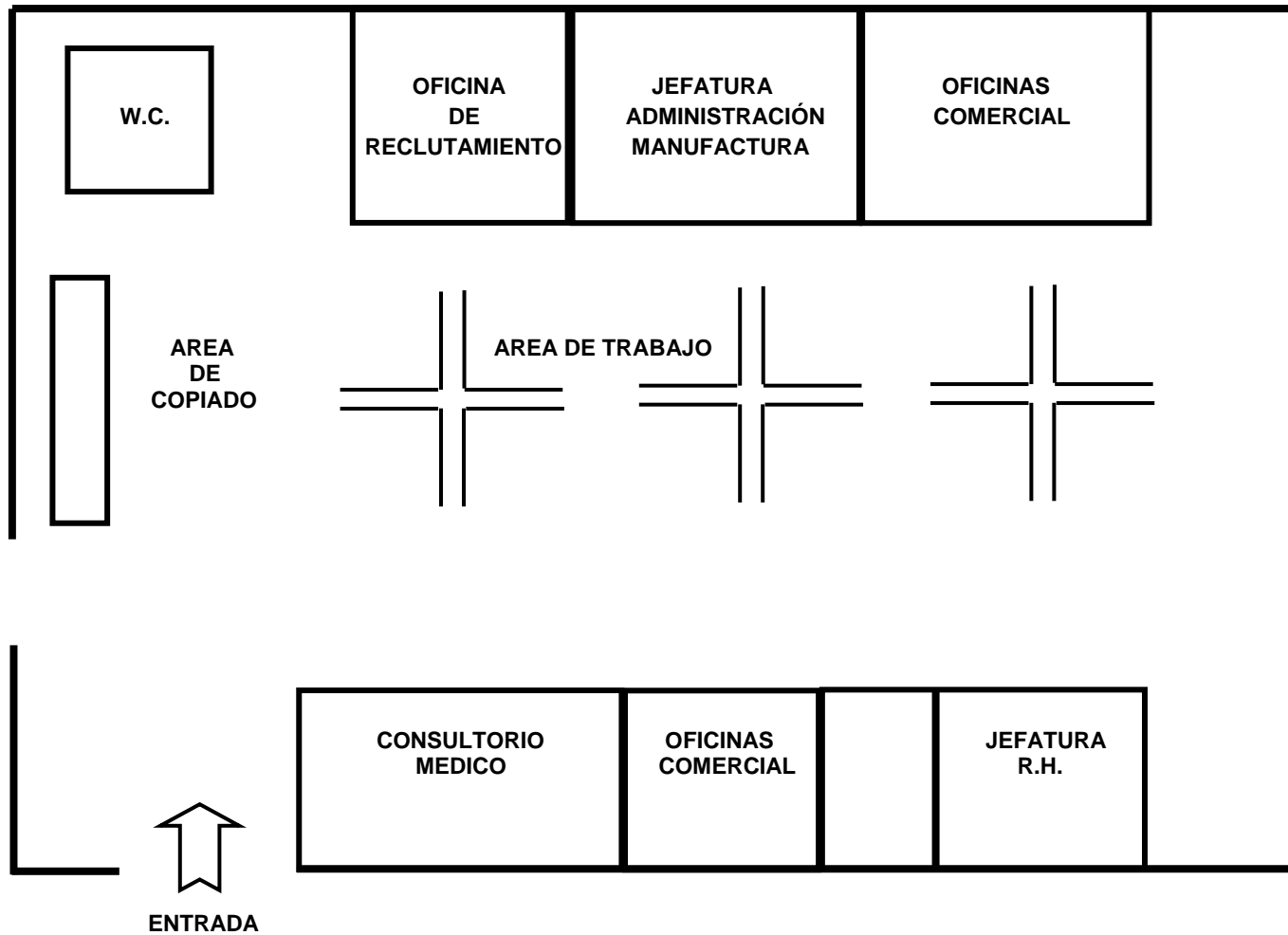








Figura 3.4. Distribución del área

### Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de una base de materiales indirectos

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El coordinadora abre el SAP	●						0'07.09"	
2	Se registra en el sistema	●						0'10.10"	
3	Busca la información de materiales indirectos			●				0'13.73"	
4	Abre el programa de Excel	●						0'11.54"	
5	Copiar-pegar del SAP a Excel	●						0'35.36"	5
6	Crea pestañas en Excel	●						0'22.68"	7
7	Coloca fecha a la pestaña	●						0'22.99"	
8	Genera un filtro para la información	●						0'16.04"	
9	Actualiza el código de los centros de costo	●						2'39.56"	
10	Procesa la información y verifica que los datos sean correctos						●	4'43.39"	
11	Genera un cuadro para costos	●						0'19.20"	
12	Genera un cuadro para consumo	●						0'21.40"	
13	Genera un cuadro resumen	●						3'33.60"	
14	Vacía los datos detallados de los materiales indirectos	●						4'48.55"	8
15	Divide los materiales en filas por cada centro de costo	●						3'16.57"	8
16	Concilia que la información coincida con resumen anual			●				4'09.37"	
17	Inspecciona errores de cálculos en las formulas			●				3'22.48"	10
18	Verifica que coincidan los nombres de los materiales			●				2'11.66"	6
19	Reubica de lugar los materiales mal ubicados	●						3'35.29"	3
20	Elimina información repetida	●						2'22.53"	2



# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Dar formato a las tablas generadas	●						2'07.61"	7
22	Guarda el archivo de la base					●		0'17.82"	
23	Abre su bandeja de correo	●						0'06.23"	
24	Genera un correo y adjunta el archivo	●						0'20.99"	
25	Envía el archivo	●						0'09.48"	
26	Cierra la bandeja	●						0'08.47"	
27	Almacena el archivo					●		0'08.02"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	20	25'55.18"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	4	9'57.24"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	2	0'25.84"
Operaciones combinadas	1	4'43.39"
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>41'01.65"</b>


## Diagrama de Flujo de Proceso para órdenes y bloqueos de producción

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	Entra al sistema SAP	●						0'26.32"	
2	Entra en el apartado de ordenes	●						0'06.32"	
3	Espera que el sistema cargue los datos				●			0'24.93"	
4	Analiza los datos en la pantalla			●				1'22.02"	
5	Clasifica las ordenes liberadas y las de cierre técnico	●						0'22.70	7
6	Bloquea las ordenes de cierre técnico	●						2'35.79"	5
7	Identifica por medio de fechas ordenes con atraso			●				1'16.14"	
8	Da seguimiento a ordenes con mucho retraso	●						0'36.12"	
9	Descuelga el teléfono y se comunica a producción	●						0'08.49"	
10	Solicita el motivo de los retrasos generados	●						4'18.81"	
11	Se despiden y termina la llamada	●						0'23.68"	
12	Toma nota de las ordenes más recientes y liberadas	●						0'25.96"	4
13	Cierra el listado	●						0'12.42"	
14	Guarda los cambios obtenidos					●		0'06.57"	
15	Cierra el SAP	●						0'05.91"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	11	9'42.52"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	2	2'38.16"
Retrasos	1	0'24.93"
Almacenajes	1	0'06.57"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>12'52.18"</b>







## Diagrama de Flujo de Proceso para la elaboración de Ahorrometro

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	Busca el formato de Ahorrometro del Corporativo			●				1'03.66"	
2	Abre el archivo	●						0'28.26"	
3	Identifica la información dividida en pestaña en Excel			●				1'23.60"	4
4	Elimina la información innecesaria del archivo	●						2'40.53"	5
5	Busca datos históricos en otros archivos			●				3'53.29"	2
6	Abre ahorrometros anteriores	●						0'10.86"	3
7	Espera que otro analista le envíe información actualizada				●			2'17.06"	
8	Abre su bandeja de email y obtiene el archivo	●						0'29.59"	
9	Analiza los datos del archivo			●				1'22.16"	
10	Transfiere los datos nuevos al archivo del Ahorrometro	●						3'15.58"	3
11	Inspecciona la información en pestaña resumen			●				3'32.19"	
12	Analiza la información de rotura de vidrio			●				2'12.33"	
13	Modifica las formulas para rotura de vidrio	●						1'20.38"	
14	Inspecciona la información de rotura de Ref. Pet.			●				1'07.35"	3
15	Ajusta información de rotura de Ref. Pet.	●						1'03.54"	5
16	Inspecciona la información en general			●				1'21.21"	2
17	Procesa o ajusta datos del Ahorrometro	●						1'16.13"	
18	Inspecciona la información merma de cartón			●				1'13.10"	2
19	Ajusta información de la merma de cartón	●						2'18.19"	
20	Guarda el archivo Ahorrometro					●		0'29.99"	

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Guarda los archivos históricos					●		0'19.10"	
22	Abre su bandeja de correo y crea un correo nuevo	●						0'15.87"	
23	Adjunta el archivo de Ahorrometro	●						0'31.82"	
24	Coloca información de referencia	●						0'11.99"	
25	Envía el correo a los interesados	●						0'13.19"	
26	Cierra su bandeja de entrada	●						0'08.45"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	14	14'24.38"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	9	17'08.89"
Retrasos	1	2'17.06"
Almacenajes	2	0'49.09"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>34'39.42"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso en la elaboración de un reporte de presupuesto







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1	Busca la información que le envían los departamentos			●				3'11.56"	5
2	Abre el programa Excel	●						0'12.84"	
3	Genera un archivo resumen para toda la información	●						4.09.05"	
4	Analiza los archivos que le fueron enviados			●				2'40.87"	
5	Proporciona buena presentación al formato	●						0'48.67"	
6	Regresa al resumen y almacena datos históricos					●		0'10.92"	
7	Analiza los valores del año anterior			●				1'18.49"	6
8	Realiza estimaciones con la info. de 3 meses anteriores	●						1'00.93"	
9	Coloca los datos en el recuadro correspondiente	●						0'49.25"	8
10	En el resumen genera un apartado para el presupuesto 2011	●						0'34.22"	
11	Separa en tablas los meses el siguiente año	●						0'18.50"	12
12	Inspecciona los datos históricos			●				0'53.78"	
13	Coloca costos a cada actividad en el año	●						1'15.15"	18
14	Descuelga el teléfono y marca	●						0'06.37"	2
15	Se comunica con los departamentos para empatar costos	●						0'14.94"	2
16	Espera que los coordinadores lleguen a su oficina				●			1'18.64"	2
17	Debaten acerca de sus presupuestos	●						2'44.83"	
18	Retoma las sugerencias de los coordinadores			●				0'34.83"	
19	Modifica el reporte con base a las sugerencias	●						1'19.15"	2
20	Guarda el archivo en el ordenador					●		0'24.23"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	12	13'33.90"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	5	8'39.53"
Retrasos	1	1'18.64"
Almacenajes	2	0'35.15"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>24'07.22"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso para inventario de refacciones industriales

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◻		
1	El coordinador recibe el recordatorio de inventario	●						1'04.03"	
2	El coord. se dirige al almacén de refacciones industriales		●					0'32.12"	
3	Arriba y saluda al personal	●						1'07.92"	
4	El personal imprime las listas con las refacciones				●			4'00.84"	
5	Se reparten las listas y forman parejas de inventario	●						3'16.25"	
6	Las parejas se dirigen al área de refacciones		●					0'28.45"	
7	Inspeccionan y mueven las piezas que les corresponde					●		4'53.56"	35
8	Inspeccionan el listado con las piezas			●				4'59.97"	35
9	Observa que coincidan lo real y el listado marcando las listas					●		3'30.44"	24
10	El compañero acomoda las piezas en su lugar	●						3'39.40"	18
11	Terminan y se dirigen al escritorio		●					0'27.06"	3
12	Firman las listas ambos	●						0'43.48"	6
13	Entregan el documento con el encargado	●						0'26.85"	3
14	El encargado revisa que coincidan las listas con el ordenador			●				4'32.09"	
15	El encargado marca aquellos que no coincidan	●						0'37.02"	5
16	Las parejas regresan a la zona de refacciones		●					0'58.75"	3
17	Analizan donde se encuentra el error			●				4'02.81"	
18	Corrigen las listas	●						2'39.74"	5
19	Regresan con el encargado y le entregan la lista		●					0'26.55"	
20	El encargado verifica que empaten los resultados			●				2'23.37"	3



# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	El encargado almacén las actas					●		0'10.98"	
22	El coordinador agradece la ayuda y se despide	●						0'25.60"	
23	Regresa a la oficina de administración manufactura		●					0'42.88"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	9	14'00.29"
Transportes	6	3'35.81"
Inspecciones	4	15'58.24"
Retrasos	1	4'00.84"
Almacenajes	1	0'10.98"
Operaciones combinadas	2	8'24.00"
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>46'10.16"</b>

### 3.5.1. Analista de contabilidad

Este puesto está enfocado a servir como apoyo a las actividades del coordinador de costos en información financiera y al coordinador de control interno en su fase de verificación de resultados o de apoyo paralelo en las actividades de estos últimos, su rol no está completamente definido, aunque si realiza actividades específicas que se detallan en los diagramas de flujo de procesos.

A continuación se muestra la relación de actividades realizadas diariamente y posteriormente el área de trabajo del analista en la oficina de administración manufactura.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPOS</b>
Llamadas telefónicas	1°04'09.42"
Revisión de correos	0°55'33.18"
Asesoría a compañeros de trabajo	0°31'21.22"
Juntas	0°18'44.90"
Impresiones	0°05'11.08"
Uso de software	0°34'20.41"
Manejo de caja chica	0°28'11.76"
Tiempo improductivo	1°43'25.55"
Reproceso	0°26'17.54"
Actividades específicas	2°26'02.74"
Fatiga y necesidades personales	0°16'10.05"
<b>TOTAL</b>	<b>8°49'27.85"</b>

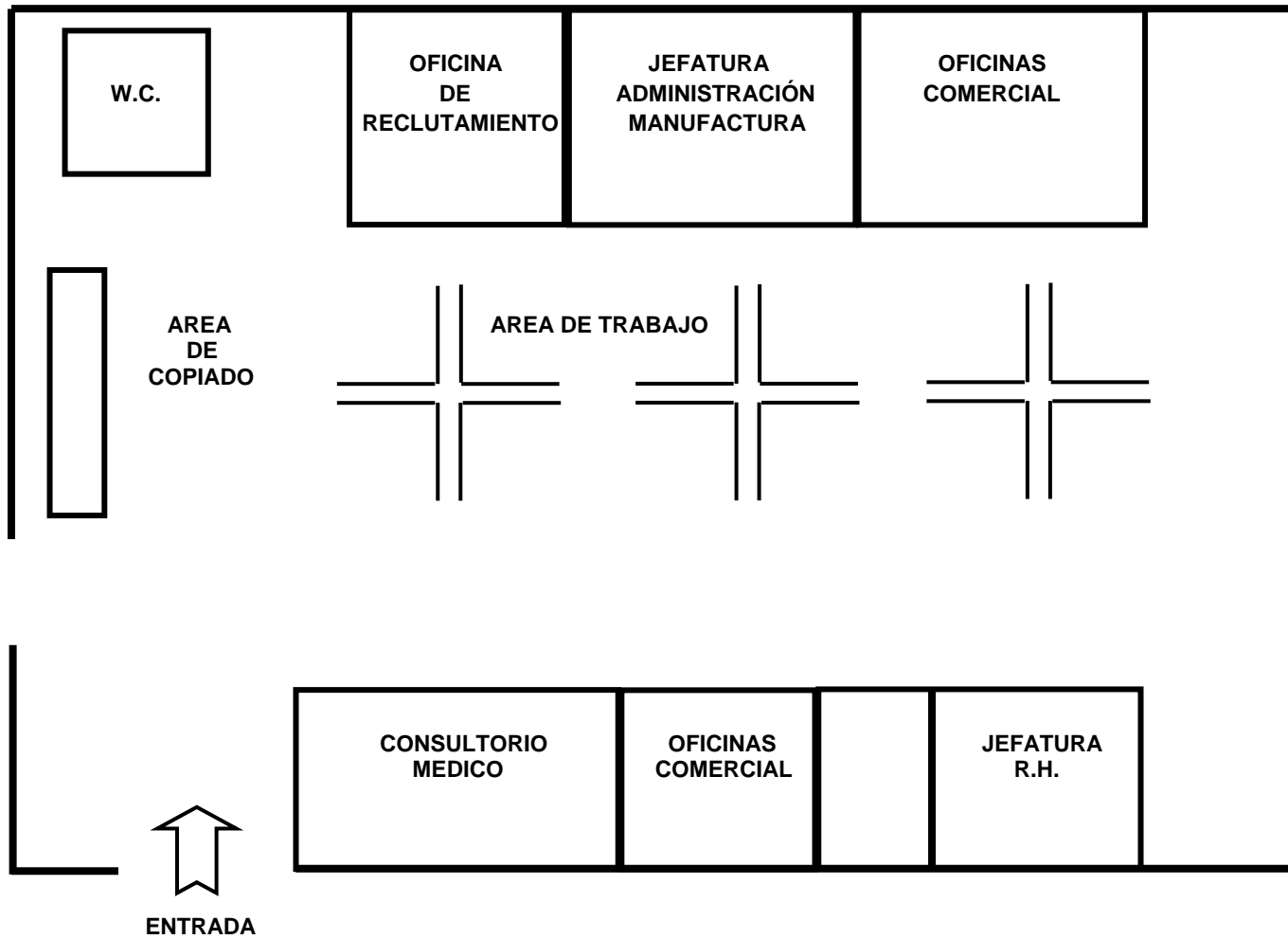








Figura 3.5. Distribución del área







### Diagrama de Flujo de Proceso para la Integración de activos de bajo valor

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
		○	⇒	□	◐	▽	◉		
1	El analista entra al sistema SAP	●						0'21.38"	
2	Se registra en el SAP	●						0'08.93"	
3	Abre el archivo Excel	●						0'09.87"	
4	Elabora el encabezado del documento	●						0'20.12"	
5	Regresa al SAP y busca activos de bajo valor			●				1'08.31"	
6	Encuentra la información y la analiza			●				0'29.82"	
7	Copia y pega de SAP a Excel	●						0'19.87"	12
8	Su superior le entrega información de los activos	●						0'22.95"	
9	Proporciona un formato presentable al archivo Excel	●						0'34.95"	
10	Verifica la info. de SAP y Excel			●				0'32.78"	
11	Guarda el archivo					●		0'18.34"	
12	Cierra el sistema SAP	●						0'13.15"	
13	Abre su bandeja de correo electrónico	●						0'13.93"	
14	Crea un correo nuevo y adjunta el archivo de Excel	●						0'40.53"	
15	Coloca la dirección e información sobre el archivo	●						0'24.93"	
16	Manda el correo a su superior	●						0'07.39"	
17	Cierra su bandeja	●						0'04.21"	

<b>RESUMEN</b>		
<b>EVENTO</b>	<b>No.</b>	<b>TIEMPO</b>
Operaciones	13	4'02.21"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	3	2'10.91"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	1	0'18.34"
Operaciones combinadas	0	0'00.00"
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>6'31.46"</b>







## Diagrama de Flujo de Proceso para modificación de la BIFMAN

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1		●						1'00.28"	
2	Busca el archivo Excel del formato BIFMAN			●				0'38.50"	
3	Abre el archivo BIFMAN	●						0'12.20"	
4	Abre su bandeja de entrada	●						0'12.27"	
5	Busca correos y descarga los archivos					●		0'44.45"	
6	Abre los archivos descargados	●						0'37.22"	2
7	Regresa al BIFMAN y elimina información obsoleta	●						2'07.62"	3
8	Obtiene información para el BIFMAN de otros archivos	●						1'28.19"	2
9	Corrige formulas del archivo BIFMAN	●						1'11.44"	
10	Ingresa datos numéricos de todos los meses	●						0'43.29"	
11	Comprueba los cálculos de la tabla			●				1'06.12"	
12	Cambia la presentación de las gráficos	●						1'28.20"	
13	Compara la información colocada con datos de Excel			●				2'01.81"	
14	Mod. el color de las pestañas facilitando identificación	●						0'29.09"	
15	Consulta con otro coordinador para reafirmar datos	●						1'12.95"	
16	Revisa todas las gráficas nuevamente			●				1'14.31"	
17	Guarda las gráficas					●		0'24.31"	
18	Cierra los archivos de apoyo	●						0'24.47"	
19	Abre su bandeja	●						0'07.68"	
20	Genera un correo nuevo y adjunta el archivo	●						0'24.86"	







# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Coloca información para el remitente	●						0'07.48"	
22	Coloca los destinatarios y manda el correo	●						0'05.59"	
23	Cierra su bandeja	●						0'06.53"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	17	11'59.36"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	4	5'00.74"
Retrasos	0	0'00.00"
Almacenajes	1	0'24.31"
Operaciones combinadas	1	0'44.45"
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>18'08.86"</b>

## Diagrama de Flujo de Proceso para la conciliación de proveedores

# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
1	Busca información en archivos de Excel			●				1'18.24"	
2	Entra al sistema SAP	●						0'06.96"	
3	Se registra en el sistema	●						0'12.10"	
4	Abre el formato principal para proveedores	●						0'11.32"	
5	Analiza la información en auxiliares Excel			●				2'28.62"	12
6	Coteja con el SAP que los datos coincidan			●				0'30.13"	
7	Copia la pantalla del SAP	●						0'07.39"	
8	Pega la información en una hoja una hoja Excel	●						0'11.04"	
9	Copia y pega de auxiliar a principal	●						1'07.12"	
10	Realiza operaciones en el formato principal	●						1'17.17"	
11	Da presentación al formato	●						4'35.54"	
12	Busca facturas digitales con problemas			●				3'33.28"	
13	Verifica que no generen reproceso			●				1'19.17"	3
14	Termina las operaciones del formato principal	●						2'22.16"	
15	Inserta comentarios finales	●						2'19.46"	5
16	Regresa al SAP y busca información de conciliaciones	●						2'16.05"	
17	Pide la carpeta de conciliaciones a otro coordinador	●						0'12.93"	
18	Espera que le entreguen la carpeta				●			1'02.08"	
19	Busca que coincidan lo real y la info en SAP						●	1'10.88"	
20	Guarda los cambios en el formato principal					●		0'41.04"	



# de operación	Elemento	Simbología						Tiempo	Frecuencia
									
21	Encuentra variaciones y las registra	●						2'29.92"	4
22	Copia pantalla del SAP	●						0'07.13"	3
23	Pega en un archivo Excel nuevo	●						0'10.69"	3
24	Guarda el archivo en la carpeta de conciliaciones					●		0'15.31"	
25	Cierra formatos auxiliares	●						0'08.44"	3
26	Cierra el formato principal	●						0'06.60"	

RESUMEN		
EVENTO	No.	TIEMPO
Operaciones	17	18'02.02"
Transportes	0	0'00.00"
Inspecciones	5	9'09.44"
Retrasos	1	1'02.08"
Almacenajes	2	0'56.35"
Operaciones combinadas	1	1'10.88"
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>30'20.77"</b>

# Capítulo 4 Propuesta de Mejora

## 4.1. Propuestas de mejora

### 4.1.1. Aumentar el desempeño de los equipos de cómputo

Los coordinadores y analistas del área de administración así como una buena parte del personal en planta se encuentran trabajando con equipos de cómputo que son indispensables en todas y cada una de sus actividades, sin embargo, estas con el almacenamiento masivo de la información que se acumula día a día se encuentran saturadas y llenas de virus informáticos (ver figura 4.1) que circulan por la red interna de la planta y provocan demoras en el envío y recepción de información, así como también pérdida total o parcial de ciertos documentos.

Por el momento no es factible el cambio de los equipos de computo por unos más recientes, por lo que se propone que para mejorar el desempeño de las computadoras es necesario liberarlas de la información más antigua y que no es prioritaria y dejando activa la que sí lo es; una vez dividida así la información se puede dar paso a generar respaldo de toda la información obsoletas en discos de datos en formato DVD (mayor capacidad), para que una vez almacenada en discos la información que no es tan urgente se elimine del disco duro de los ordenadores. Y de esta forma asignar un espacio para guardar todos los discos dentro de la oficina de la Jefatura de Administración Manufactura o dentro de los archivadores individuales que tienen los coordinadores en su sitio de trabajo (ver figura 4.2) para que la información se encuentre segura de cualquier eventual pérdida.

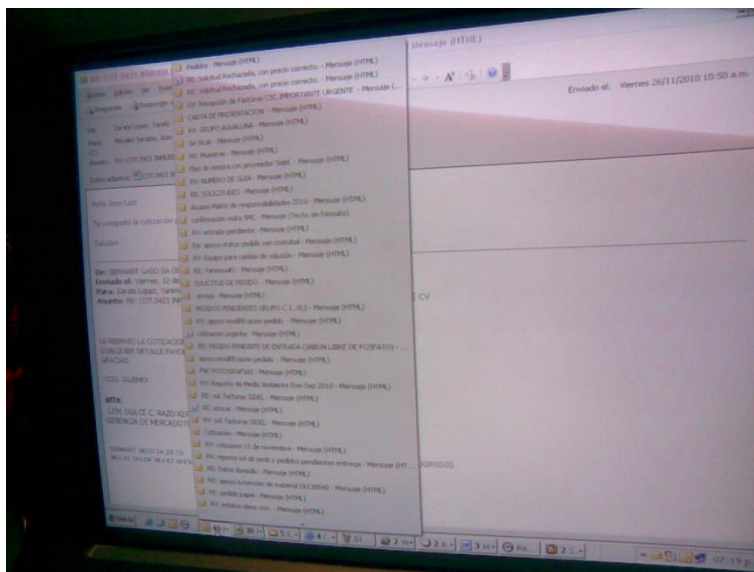


Figura 4.1 Equipo de cómputo



Figura 4.2 Estación de trabajo

#### **4.1.2 Instalación de software antivirus eficaz y seguro**

Actualmente las computadoras utilizadas por los trabajadores no cuentan con una protección eficaz para no verse vulneradas con ataques de virus informáticos que circulan de computadora en computadora y que afectan el desempeño provocando pérdidas de tiempo e información, se propone que para lograr el óptimo desempeño la compañía adquiriera un antivirus corporativo con la capacidad necesaria para proteger la información que se maneja de ataques de este tipo, aunque se pondere un análisis de costos beneficio, bien vale la pena invertir en seguridad informática y evitar así reproceso y ahorrar tiempo al utilizar los ordenadores.

#### **4.1.3. Mejoras en el área y el ambiente laboral**

##### **4.1.3.1 Aplicar 3's en las áreas de trabajo**

De manera específica se busca incidir en el manejo de papelería y herramientas utilizadas dentro del departamento de Administración Manufactura, debido a que en ocasiones por la falta de un control en la ubicación de los documentos o

herramientas básicas (actas, notas, grapadoras, perforadoras, reglas, etc.) se pierde tiempo valioso cuando se requieren de estas urgentemente y no son localizadas al instante, de esta forma se logrará disminuirse incidentes laborales debido al desorden existente.

La aplicación de esta técnica ayudará a mejorar la productividad reduciendo tiempos y evitando el desgaste de los trabajadores, además de que mejorará la confianza y el orden, evitando que se den por extraviados ciertos materiales cuando realmente se encuentran dentro de la misma área y por descuido no se encuentran en el lugar y momento preciso.

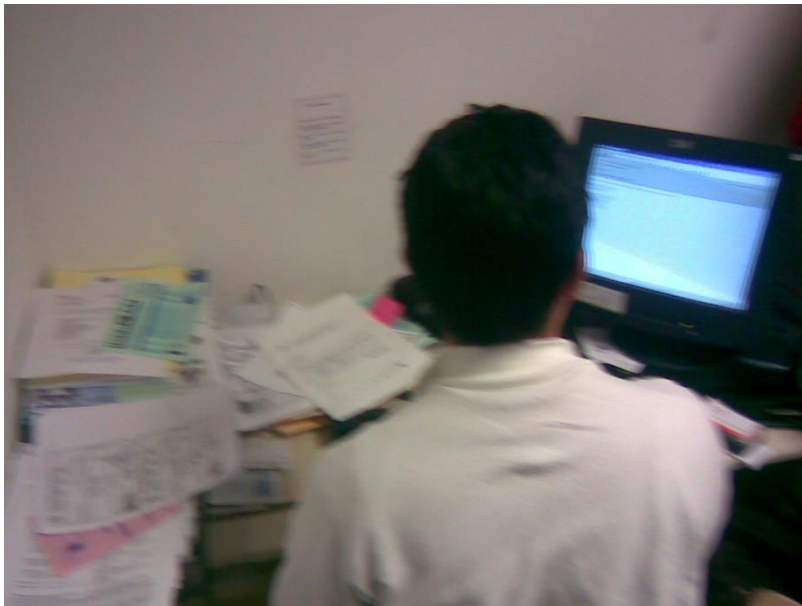


Figura 4.3 Desorganización

#### **4.1.3.2 Modificar el ambiente de trabajo**

Se propone hacer conciencia en los trabajadores que de los tiempos improductivos detectados en el estudio, se reduzcan y se enfoquen estos en generar actividades que le agreguen valor a sus actividades (evitar el ocio). En cuanto a las cargas de trabajo es necesario “hacer más liviano” el rol de los coordinadores de control interno y el de costos e información financiera debido a que se encuentran sobresaturados de trabajos y actividades que pueden distribuirse con los analistas contables con los que actualmente cuenta el área a su servicio, es decir, dejar bien claro los roles para cada uno y así evitar perder tiempo con actividades que no son exclusivas de su cargo.

Otro aspecto importante que se detectó es la comunicación ineficaz entre los coordinadores y analistas hacia con ellos mismos y de forma externa con las demás áreas, en ocasiones por no comunicar una cita con un proveedor o una junta de subcomité o por no advertir de tareas que se descuidaron se presta para que se cometan errores o malas interpretaciones y no se logre la sinergia requerida para cumplir con los objetivos planteados. Si se trabaja de común acuerdo se evitarán retrasos, trabajo en paralelo sobre las mismas tareas y se lograrán acuerdos efectivos para todos, en resumen, se requiere remar en una misma dirección para llegar a la meta sin tantas complicaciones y de común acuerdo.

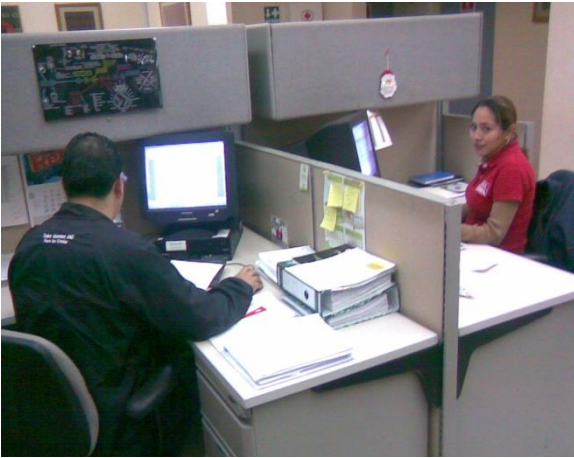


Figura 4.4 Ambiente laboral



Figura 4.5

## CONCLUSIONES

Con la información obtenida del estudio de movimientos y tiempos se generó un panorama amplio para la Administración Manufactura acerca de la manera en que sus trabajadores realizan sus actividades dentro de sus jornadas de trabajo, lográndose satisfacer el requerimiento con el que contaba el área.

Se determinaron aquí los tiempos promedio que los coordinadores y analistas utilizan para realizar sus actividades diarias y el tiempo de las actividades específicas logrando que estas últimas quedaran estandarizadas y tener así la posibilidad de redistribuir las cargas de trabajo estabilizando la cantidad de trabajo para cada uno de los puestos. Los resultados obtenidos pueden servir como base para aplicar este tipo de estudios en otras áreas de la planta como la de producción, mantenimiento, calidad y operaciones; llevando de esta forma a estandarizar los principales puestos dentro de la planta refresquera.

Como recomendación, las cargas de trabajo deben de redistribuirse para que tanto los coordinadores y los analistas tengan la misma cantidad de trabajo y evitar que utilicen horas extras en el día para terminar su trabajo, mejorando así su calidad de vida y su desempeño en sus respectivos puestos.

Personalmente la experiencia de realizar mi residencia dentro de esta empresa me permitió conocer la forma de como se producen las complicaciones laborales y como los estudios de tiempos y movimientos ayudan a resolver problemas de fondo, es decir, siempre la parte teórica que vemos en la carrera no se asemeja a la práctica real dentro de una industria. Tener la oportunidad de compartir el día a día con los trabajadores de las distintas áreas me hizo analizar la forma en cómo se convive y las alternativas que se deben considerar para resolver problemas en forma eficiente y segura, así como conocer la manera de pensar de otros profesionistas.

# ANEXOS

## TABLAS DE HOLGURA DE LA ILO

Holguras recomendadas por la ILO	%
A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal -----	5
2. Holgura por fatiga básica -----	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado -----	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda -----	0
b) Incómoda (flexionada) -----	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado) -----	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5 -----	0
10 -----	1
15 -----	2
20 -----	3
25 -----	4
30 -----	5
35 -----	7
40 -----	9
45 -----	11
50 -----	13
60 -----	17
70 -----	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco debajo de lo recomendado -----	0
b) Bastante debajo de lo recomendado -----	2
c) Muy inadecuada -----	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable -----	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino -----	0
b) Trabajo fino o exacto -----	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto -----	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo -----	0
b) Intermitente: fuerte -----	2
c) Intermitente: muy fuerte -----	5



d) De tono alto: fuerte -----	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo -----	1
b) Espacio de atención compleja o amplia -----	4
c) Muy complejo -----	8
9. Monotonía	
a) Baja -----	0
b) Media -----	1
c) Alta -----	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso -----	0
b) Tedioso -----	2
c) Muy tedioso -----	5

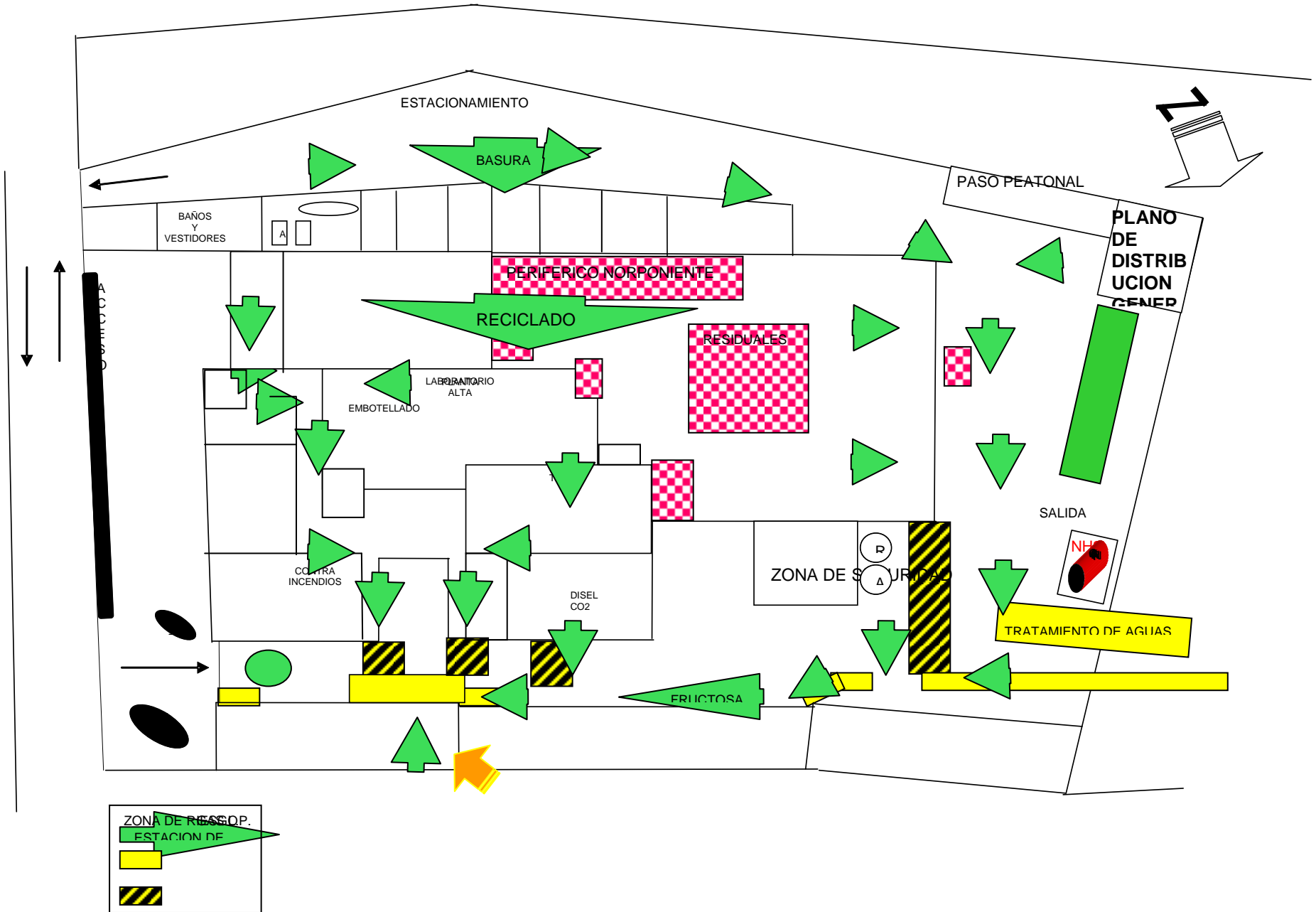
## HOLGURAS REVISADAS DE LA ILO

**Tabla 11.15** Tabla de holguras revisadas

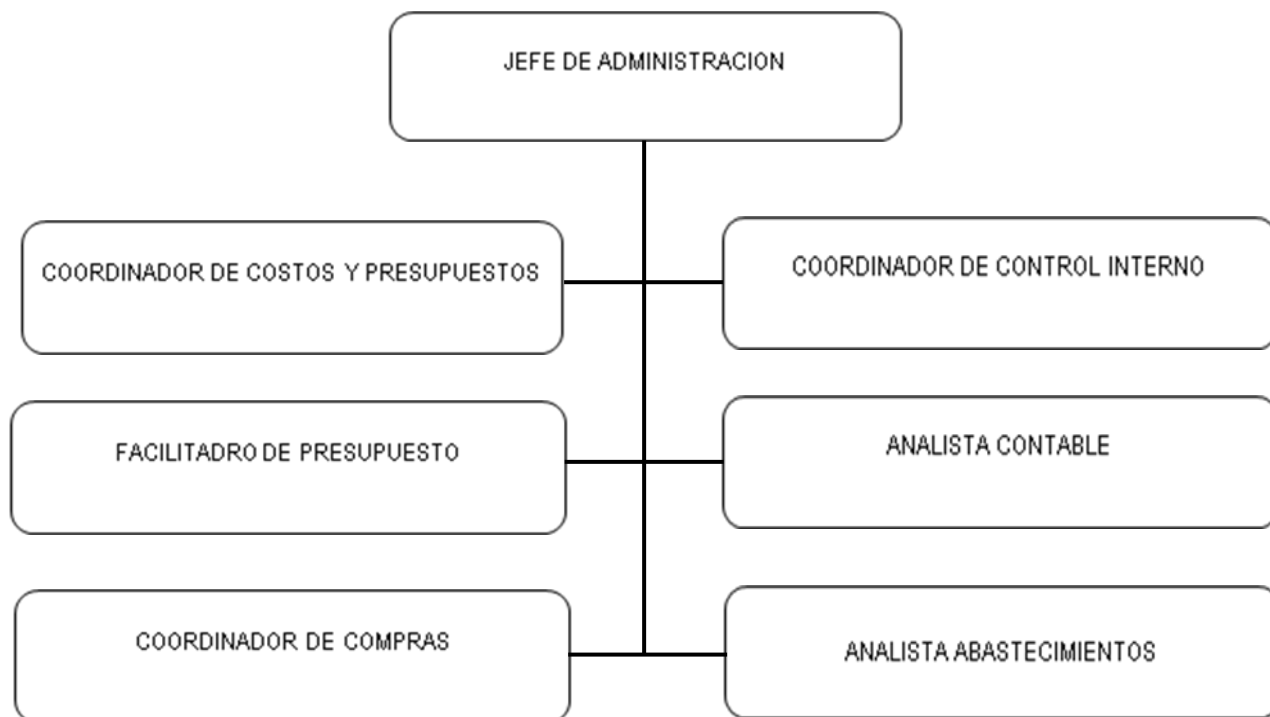
<b>Holguras constantes</b>	
Necesidades personales	
Fatiga básica	5
	4
<b>Holguras de descanso variables</b>	
<b>Holguras por postura</b>	
Parado	
Incómodo (fexionado, acostado, en cuclillas)	2
	10
<b>Niveles de iluminación</b>	
Un nivel (una subcategoría de IES) abajo de lo recomendado	1
Dos niveles abajo de lo recomendado	3
Tres niveles (categoría IES completa) abajo de lo recomendado	5
<b>Esfuerzo visual (atención estrecha)</b>	
Trabajo fino	2
Trabajo muy fino	5
<b>Esfuerzo mental</b>	
Primera hora	2
Segunda hora	4
Cada hora sucesiva	+2
<b>Monotonía</b>	
Primera hora	2
Segunda hora	4
Cada hora sucesiva	+2
<b>Uso de fuerza o energía muscular</b>	
Levantamiento poco frecuente, sostenimiento estático extendido (<1 levantamiento cada 5 min) . . . . .	$HD = 1800 \times (t/T)^{1.4} \times (f/F - 0.15)^{0.5}$ donde $T = 1.2/(f/F - 0.15)^{0.618} - 1.21$
Levantamientos frecuentes (>1 levantamiento cada 5 minutos) . . . . .	Levantamientos frecuentes (>1 levantamiento cada 5 minutos) $HD = (\Delta FC/40 - 1) \times 100$ o $HD = (\Delta W/4 - 1) \times 100$
Actividades de todo el cuerpo . . . . .	$HD = \exp(-41.5 + 0.0161W + 0.497 TGBH)$
Condiciones atmosféricas . . . . .	$A = 100 \times (D - 1)$ , donde $D = C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots$
Nivel de ruido . . . . .	Usar análisis de riesgo de CTD y mantener índice de riesgo < 1.0
Repetitividad (tedio)	
Estándar no establecido aún . . . . .	

Niebel (2009)

# DISTRIBUCIÓN DE PLANTA COCA COLA SAN CRISTOBAL



## ORGANIGRAMA DE ADMÓN. MANUFACTURA



## BIBLIOGRAFÍA

MEYERS, Fred E. “Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil”. 2da. Edición, Editorial Prentice Hall Educación, México 2000

KRICK, Edward V. “Ingeniería de métodos”. 16ª Reimpresión. Editorial, Limusa-Noriega editores. México D.F., 2002

KANAWATY, George. “Introducción al estudio del trabajo”. 4ª Edición, Editorial Limusa-Noriega Editores. México 2002

NIEBEL, Benjamín W. “Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del Trabajo”. 12ª Edición, Editorial. Mc GRAW-HILL. México, 2009

GARCÍA CRIOLLO, Roberto. “Estudio del Trabajo, medición del trabajo”. 1ª. Edición, Editorial. Mc GRAW HILL. México 1998

## WEB

<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/tiemposymovimientos.htm> consultado en septiembre de 2010

<http://yuniorandrescastillo.galeon.com/aficiones679692.html> consultado en octubre de 2010

<http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml> consultado en octubre de 2010

<http://antiguo.itson.mx/dii/anaranjo/metodo~4.htm#dos> consultado en noviembre de 2010