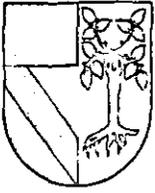


308917

6



UNIVERSIDAD PANAMERICANA
ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**UN SISTEMA DE INCENTIVOS PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
PLANTA DE LUBRICANTES**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL**

P R E S E N T A:

MA. LUISA GUERRERO GONZALEZ

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. REBECA MORENO LARA BARRAGAN**

MEXICO D.F. 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES, por todo el amor que me han brindado a lo largo de mi vida .

A MI ABUELITA, gracias a su apoyo y consejos estudié la carrera de Ing. Industrial .

A MI ESPOSO, con todo mi amor y ternura.

A MI HERMANO, por su amor y pláticas que hemos tenido en nuestra vida.

A LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA Y PROFESORES, que me brindaron la oportunidad de superarme intelectualmente.

A MIS AMIGAS, por su linda amistad que siempre me han brindado

A MI ASESOR Ing. Rebeca Moreno Lara Barragán, gracias a su apoyo se pudo realizar este trabajo.

Un Sistema de Incentivos para Aumentar la Productividad en una Planta de Lubricantes

Introducción	1
Capítulo I Productividad General	3
1.1 Productividad	3
1.2 Aspectos Motivacionales	5
1.3 Descomposición del Tiempo Total Invertido en un Trabajo	9
1.4 Factores que Tienden a Reducir la Productividad	14
Capítulo 2 Antecedentes de una Planta de Lubricantes	17
2.1 ¿Qué es un Lubricante?	17
2.2 Estructura de una Planta de Lubricantes	18
2.3 Elaboración de un Lubricante	26
2.4 Sistema de Distribución de un Lubricante	30
2.5 Servicios Complementarios de una Planta de Lubricantes	32
Capítulo 3 Estudio de Condiciones Actuales de la Planta de Lubricantes	33
3.1 Plan de Mejora	33
3.2 Medición General	36
3.3 Análisis de Tiempo Productivo	57
Capítulo 4 Concurso de Productividad	105
4.1 Definiciones Generales	105
4.2 Manual del Concurso de Productividad	113
4.3 Formatos	126
4.4 Resultados	127
Capítulo 5 Impacto Económico	128
5.1 Elementos Conceptuales	128
5.2 Estructura de Costos	132
Conclusiones	139
Bibliografía	146

Introducción

El objetivo principal de este trabajo es estudiar y proponer un modelo para aumentar la productividad en una fábrica de lubricantes para automóviles, a la que se hará referencia como "Lubricantes de México S. A. de C.V."

La fábrica Lubricantes de México, anunció su decisión inmediata de construir una verdadera instalación industrial, con los más avanzados laboratorios de controles de calidad, para así elaborar lubricantes para automóviles de alta tecnología, utilizando los básicos mexicanos. Fue éste el inicio de la moderna planta.

El primero de agosto de 1960 se funda la fábrica, comenzando así una empresa integrada a la industria productiva mexicana. En 1961 adquiere en la colonia Industrial Vallejo 40,000 metros cuadrados de terreno para construir una planta grande y moderna para la elaboración y envasado de aceites lubricantes para automóviles. De esta forma Lubricantes de México entraba en el terreno industrial de México y dejaba de ser una importadora de lubricantes.

La norma básica de la empresa, ha sido y es mantener constante la calidad máxima de sus productos para que la clientela los reciba sin cambios o alteraciones.

Para garantizar esto, Lubricantes de México cuenta con un sistema de mezclado, manejado por ingenieros especializados. Durante el proceso de mezcla se toman constantes muestras que son meticulosamente revisadas y analizadas en sus laboratorios, hasta el momento de envasado.

El laboratorio de la Planta, se ha ido actualizando con novedosos equipos cuyos diseños han sido aprobados por estándares ISO 9002, al igual que las máquinas y procedimientos con que actualmente la fábrica trabaja.

El laboratorio reporta a la Dirección de Ventas a la Industria de la empresa quien es la que finalmente autoriza la salida al mercado de todos los lubricantes. Una vez que el laboratorio revisa y aprueba su formulación, los lubricantes pasan al departamento de llenado. Allí se cuenta con los equipos de medición que aseguran un llenado perfecto.

La labor profesional en la elaboración de lubricantes de automóviles se traduce en importantes ahorros para la clientela, ya que los productos Lubricantes de México, permiten que los motores de los automóviles tengan mayor duración, reduce el desgaste y por tanto, el costo de mantenimiento.

La bodega de la planta cuenta con una superficie de almacenamiento de 6,500 metros cuadrados; como los envases se almacenan en pilas con pallets, se podría mantener una existencia hasta de 4.5 millones de litros de aceites, listos para ser embarcados. Planta Vallejo cuenta con los siguientes departamentos: Mezclado y Llenado, Embarques y Mantenimiento.

Se tuvo la experiencia de colaborar con la citada compañía con la oportunidad de observar algunas de las circunstancias sucedidas dentro de la fábrica. Como mencionamos anteriormente, la fábrica cuenta con modernas instalaciones pero se notó gran desmotivación de los empleados, falta de trabajo en equipo y el sentirse desamparados por la Gerencia de la Planta. Sobra decir que esto se reflejaba en la productividad, en la apariencia de la planta, en el elevado ausentismo e impuntualidad de los empleados y accidentes de trabajo.

En el presente trabajo, se trata de demostrar que los incentivos económicos y personales, cuando son debidamente introducidos y aplicados en la empresa, constituyen un medio de gran trascendencia para aumentar la productividad en la misma y para fomentar el desarrollo de sus trabajadores y la disminución de costos.

No importa cuán novedosa y moderna pueda ser una planta, si no se fomenta el factor humano, la motivación, el trabajo en equipo y los valores personales, la empresa puede quedarse estancada e incluso llegar a la ruina, pues el único activo que con el tiempo adquiere un gran valor para cualquier compañía en vez de depreciarse es el empleado.

Por lo que en esta tesis se planteará un sistema de incentivos para aumentar la productividad llamándolo así "El Gran Premio de Productividad". Cuenta con cinco capítulos los cuales son los siguientes:

En el primero se verán algunos conceptos motivacionales y de factor humano, también se verán conceptos básicos de productividad. En el capítulo dos se dará la descripción de Planta de Lubricantes de México, sus departamentos, equipos y cómo trabajan todos éstos. En el capítulo tres se verá lo referente a la medición de objetivos en el cual habrá teoría referente a este tema, como la medición de objetivos de la Planta. En el capítulo cuatro se propondrá el Concurso de Productividad y mediciones y resultados de un año después de ser implementado. Y por último en el capítulo cinco se hará un análisis de rentabilidad del Concurso de Productividad y la reducción de costos.

Capítulo 1 Productividad General.

1.1 Productividad

La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción. Estos recursos pueden ser: técnicos, materiales económicos, humanos, instalaciones, máquinas, herramientas y servicios del hombre; o cualquier combinación de los mismos.

Un aumento de producción no se supone por sí un aumento de productividad. Si hay que añadir recursos proporcionalmente iguales al aumento de producción obtenido, la productividad no cambia; y si los recursos utilizados crecen en un porcentaje mayor que la producción, el aumento de esta última se estará logrando a un precio en descenso de la productividad. Por consiguiente, elevar la productividad significa producir más con los mismos recursos, o sea al mismo costo en lo que se refiere a tierra, materiales, tiempo máquina o mano de obra, o bien producir la misma cantidad, pero utilizando menos recursos de tierra, materiales, tiempo máquina o mano de obra, de modo que los recursos así economizados puedan dedicarse a la producción de otros bienes.

Hay varios factores que influyen sobre la productividad de una empresa. Algunos de ellos escapan al control de la dirección, como por ejemplo, el nivel general de la demanda de bienes y el régimen tributario, en cambio hay otros factores que si dependen de la empresa y que son los siguientes:

Terrenos y edificios: Terreno bien situado para levantar los edificios y demás instalaciones necesarios para los negocios de la empresa, y los edificios que se construyan en ese terreno.

Materiales: Materiales que puedan ser transformados en producto para la venta incluidos el combustible, los productos químicos que se utilizan en el proceso de fabricación y los materiales de embalaje.

Máquinas: Instalaciones, herramientas y equipo para llevar a cabo la fabricación, manipulación y transporte de los materiales; equipo de calefacción y ventilación e instalación generadora de energía; muebles y útiles de oficina.

Mano de obra: Personal de uno y otro sexo para llevar a cabo las operaciones de fabricación, proyectar y dirigir, desempeñar trabajos de oficina, diseñar e investigar, servicios, comprar y vender.

El uso de todos estos recursos combinados determina la productividad de la empresa.

Ahora bien ya se sabe qué es productividad, pero alguien tiene que ocuparse de que los recursos se aprovechen y se combinen de la manera que rindan la mayor productividad posible, y esto es evidentemente el cometido de la dirección de la empresa.

En todo negocio en que intervenga más de una persona, la función de equilibrar el uso de los recursos y coordinar la actividad de todos los participantes para lograr el máximo de resultados es precisamente la dirección o gerencia. Si los dirigentes no atinan a tomar las medidas de cada caso, la empresa acabará por fracasar: los cuatro recursos de que hablábamos perderán la coordinación entre sí y el conjunto marchará a sacudidas, deteniéndose aquí por falta de materiales, ahí, por falta de equipo, etc.

Una palabra clave para poder lograr lo anterior es "Motivar" en el sentido de "Dar una razón o motivo a los demás para que quieran hacer una cosa". De nada sirve que la Dirección reúna datos, prepare planes y lleve a cabo otras actividades si las personas a quienes encomienda la realización de los planes no desean ejecutarlos y sólo lo hacen por obligación. La coerción no da el mismo resultado que la acción voluntaria. Por lo que una función de la Dirección consiste en inspirar a otras personas el deseo de cooperar; conseguir la participación gustosa y activa de los trabajadores de toda categoría.

1.2 Aspectos Motivacionales

Una de las mayores dificultades con que se tropiezan para obtener la cooperación activa de los trabajadores es el temor de que el aumento de productividad conduzca al desempleo, es decir, que sus propios esfuerzos los lleven a que pierdan su empleo. Por consiguiente, si no se dan al trabajador garantías de que lo ayudarán a resolver sus dificultades se opondrán a cualquier medida que, con razón o sin ella le parezca que lo llevará al desempleo, aunque sea por poco tiempo, mientras pasa de un trabajo a otro. Por lo que para lograr esto se necesita una Gerencia que muestre un genuino interés por sus empleados.

El papel Gerencial implica conducir al personal a su cargo a obtener objetivos simplificarlos y mensurarlos, de conformidad a valores culturales preestablecidos. El Gerente ha de comportarse de tal manera que permita armonizar el ambiente laboral en mejora de la calidad que todo proceso productivo vaya generando. En consecuencia, colaborar en la dirección de los trabajadores e inducirlos a los mismos en futuros colaboradores, como una necesidad inmediata a desarrollar.

La contribución de un individuo para mejorar la productividad como la calidad, depende de una combinación de habilidad y motivación. Así una persona que tiene una gran habilidad, pero que carece de motivación, hará un mal trabajo. Una persona sin habilidad, aunque con gran motivación, también hará un mal trabajo. La habilidad y la motivación son ingredientes fundamentales para el buen desempeño del empleado. La habilidad es resultado del conocimiento y la destreza, que se obtiene a través de la educación, la experiencia, el entrenamiento, y el interés. La destreza también es afectada por las aptitudes y la personalidad.

Los trabajadores de hoy poseen más conocimientos y habilidades que antes y pueden hacer contribuciones significativas al mejoramiento de calidad y del nivel adecuado que motive a los empleados a usar sus habilidades en el mejoramiento de su desempeño laboral.

El trabajador es el recurso más importante de una organización. Es un recurso rico y disponible. Entre todos los activos de una empresa los recursos humanos son los únicos activos que se valorizan: todos los demás sufren depreciación. Si bien, no están bien desarrollados, constituyen un activo con un potencial enorme para contribuir a una mayor productividad.

Este potencial se identifica rápidamente con las características de un trabajador productivo, quien: tiene las calificaciones para el trabajo, está muy motivado, posee una orientación positiva en su puesto, es maduro, interactúa con efectividad. El trabajador positivo posee muchos de los atributos siguientes que son indicadores de cada una de estas características.

Un trabajador productivo que posee las calificaciones para desempeñar su trabajo: Es competente, es creativo e innovador, trabaja con inteligencia, emplea el tiempo eficientemente, busca mejorar, se desarrolla continuamente.

Un trabajador productivo que está muy motivado: ve que cosas hay que hacer y emprende la acción apropiada, gusta del desafío y goza resolviendo problemas, demuestra un alto grado de curiosidad intelectual, " Piensa" en mejorarlo todo está orientado hacia los resultados, obtiene satisfacción del trabajo bien realizado.

Un trabajador productivo que posee una orientación positiva en su puesto: establece altos estándares, tiene buenos hábitos de trabajo, se absorbe en su trabajo, es preciso, confiable y consistente, respeta a la gerencia y tiene una buena relación con ella, es flexible y adaptable a cambio.

Un trabajador productivo que es maduro: posee integridad, tiene un fuerte sentido de responsabilidad, es autodisciplinado, confía en sí mismo, aprende de la experiencia, tiene ambiciones y deseos de crecer.

Un trabajador productivo que interactúa con efectividad: es aceptados por sus superiores y colegas, se comunica con efectividad, está abierto a las sugerencias y sabe escuchar, trabaja productivamente en equipo, muestra una actitud positiva y despliega entusiasmo.

Los trabajadores de hoy están esperando, como un resorte enrollado, liberar su enorme potencial. Se les debe dar la oportunidad de poner sus mentes en el desempeño de su trabajo. Se les debe considerar como "pensadores".

Los trabajadores se sienten deseosos de ser miembros de un grupo, se asocian a iglesias, clubes, y logias, porque buscan la compañía de sus semejantes y quieren asociarse con otros individuos por cuestiones de interés común. Quieren sentirse parte de una empresa también, no sólo ser un número en la nómina. Quisieran tener alguna forma de expresarse; les gustaría comunicar lo que sienten y lo que creen no sólo al capataz inmediato o al superior, sino a la gerencia. Les gustaría reunirse en juntas y reuniones en las que se les diera información y poderse sentir que son parte de la empresa. Les gustaría relacionarse con su compañía con sus problemas; quisieran participar en el establecimiento de prácticas y procesos expresando sus ideas. Ellos quieren ofrecer sus ideas para el bien de toda la compañía.

La gran mayoría de los trabajadores piensan que si tuviesen una más amplia participación en la toma de decisiones que afectan a sus trabajos, serían más productivos.

Las actividades positivas de los trabajadores han crecido, las aspiraciones de los empleados han crecido y han entrado en conflicto con la estricta reglamentación de su ambiente de trabajo, produciéndose la inevitable consecuencia de la insatisfacción en el trabajo y la alineación del trabajador. Este conflicto, en un extenso período ha provocado comportamientos negativos en los empleados, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- Un alto nivel de ausentismo/tardanzas
- Un alto índice de rotación de empleo
- Una fuerza de trabajo inflexible
- Baja moral e insatisfacción general
- Alto índice de accidentes
- Mala calidad y alto índice de desechos en los productos
- Baja productividad

Algunas de las causas probables de la insatisfacción en el trabajo y de la alineación del trabajador en el proceso de producción son:

- Participación escasa
- Comunicación ineficaz
- Procesos de producción rígidos
- Escasa variedad en el trabajo con la resultante monotonía
- Exceso de tiempos muertos en el proceso

A menos que la gerencia motive a los trabajadores " humanizando" la organización, las actitudes positivas de los empleados seguirán ocultas.

Como se menciona anteriormente es necesario que la gerencia esté de acuerdo con lo dicho anteriormente y realmente se involucre. La gerencia debe formular las políticas sobre productividad, con los objetivos de mejoramiento de la calidad para la organización. Una vez que se formule la política, todos los gerentes y todos los empleados deben comprenderla y estar de acuerdo con ella.

De primordial importancia es el compromiso con el concepto de completa involucración de los empleados en el logro de la productividad. Este compromiso efectivo de los subordinados estará basado en el hecho de que se les brinde la oportunidad para el crecimiento y desarrollo personal.

Los Gerentes que obtienen mejor desempeño por comprender a sus subordinados, usan técnicas de supervisión como las siguientes:

Realizan un verdadero esfuerzo por comprender a sus subordinados, conocen sus puntos fuertes y débiles, sus principales fuentes de motivación y los objetivos de sus carreras, ubican a las personas en los puestos que mejor se adaptan a sus calificaciones, administran efectivamente el tiempo, estableciendo prioridades y fechas límites, mantienen a los empleados con una carga de trabajo completa, pero no excesiva, mantienen informados a sus subordinados sobre los aspectos más amplios de las operaciones de la compañía, son accesibles: tratan de ser sensibles a los problemas para que puedan resolverse antes de que ocurra la insatisfacción y la frustración. Aseguran que los trabajadores más destacados sean visibles a la alta gerencia cuando exista la posibilidad, permiten que las personas que hicieron un buen trabajo informen a los altos ejecutivos, favorecen el crecimiento y desarrollo individual, para que los subordinados estén preparados para los ascenso y promociones, involucran a los subordinados en la planeación, en la

determinación de objetivos y en la toma de decisiones que los afectan, proporcionan una valiosa retroalimentación de un modo informal sobre la marcha y valoraciones del desempeño.

Se ha mencionado la importancia de motivar al trabajador y de tener una Gerencia involucrada en el desarrollo de éste para aumentar la productividad, pero para saber hacia a dónde se quiere llegar, primeramente se tiene que evaluar en dónde se está, o sea, ver los estándares que se tienen actualmente, evaluar la capacitación de las máquinas, la capacidad instalada, porcentajes de rechazos, analizar si los procesos y los métodos son los adecuados, etc., para sobre estos datos, evaluar hasta dónde se pueda llegar.

Para lograr esto se debe tener el conocimiento del tiempo total invertido en un trabajo, los factores que tienden a reducir la productividad.

1.3 Descomposición de Tiempo Total Invertido en un Trabajo

El tiempo invertido por un hombre o por una máquina para llevar a cabo una operación o producir una cantidad determinada de productos, puede descomponerse de la siguiente manera:

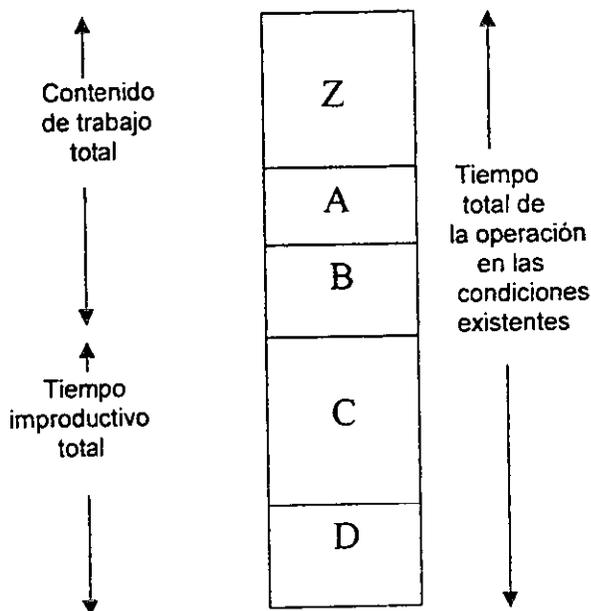


Figura 1

- Z: Contenido básico de trabajo; del producto o de la operación.
- A: Contenido de trabajo suplementario; debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto.
- B: Contenido de trabajo suplementario; debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento
- C: Tiempo improductivo; debido a deficiencias de la dirección
- D: Tiempo improductivo; imputable al trabajador.

Contenido Básico de Trabajo del Producto o de la Operación

Este contenido de trabajo significa la cantidad de trabajo contenido en determinado producto o proceso y evaluado en horas-hombre o en horas-máquina. El contenido básico de trabajo es el tiempo que se invertirá en fabricar un producto o en llevar a cabo una operación si el diseño o la especificación fuesen perfectos, el proceso o método de fabricación u operación se desarrollasen a la perfección y no hubiese pérdida de tiempo por ningún motivo durante la operación (aparte las pausas normales de descanso que se dan al obrero). Así pues, el contenido básico de trabajo es el tiempo mínimo irreducible que se necesitan teóricamente para obtener una unidad de producción.

Estas son evidentemente teorías perfectas que nunca se encuentran en práctica, aunque a veces se logren aproximaciones considerables.

Elementos que Vienen a Sumarse al Contenido Básico de Trabajo:

*A.- Contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto:

Este contenido de trabajo suplementario es el tiempo que se invierte por encima de contenido básico de trabajo y que se debe a características que es posible suprimir en figura 2

*B.- Contenido de trabajo suplementario debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento:

Es el tiempo invertido por encima del contenido básico de trabajo más "A" debido a deficiencias inherentes al proceso o método de fabricación o funcionamiento (véase figura2).

El contenido básico de trabajo presupone una labor interrumpida que en la práctica rara vez logra, incluso en las empresas mejor organizadas. Toda interrupción que obligue al trabajador a la máquina o a ambos, a suspender la producción o las operaciones que están realizando, sea cual fuere su causa, debe ser considerada tiempo improductivo, ya que durante el período de interrupción no se realiza ninguna labor que sirva para concluir la tarea iniciada. El tiempo improductivo disminuye la productividad al prolongar la operación. Aparte las interrupciones por causas que nadie puede evitar dentro de la empresa, como un apagón o un aguacero repentino, las causas del tiempo improductivo son de dos clases:

*C.- Tiempo improductivo debido a deficiencias de la dirección:

Es el tiempo durante el cual permanecen inactivos porque la dirección no ha sabido planear, dirigir, coordinar o inspeccionar eficazmente. (véase figura 3)

*D.- Tiempo improductivo imputable al trabajador:

Es el tiempo durante el hombre o la máquina, o ambos, permanecen inactiva por motivos que podrían remediar el trabajador (véase figura 3).

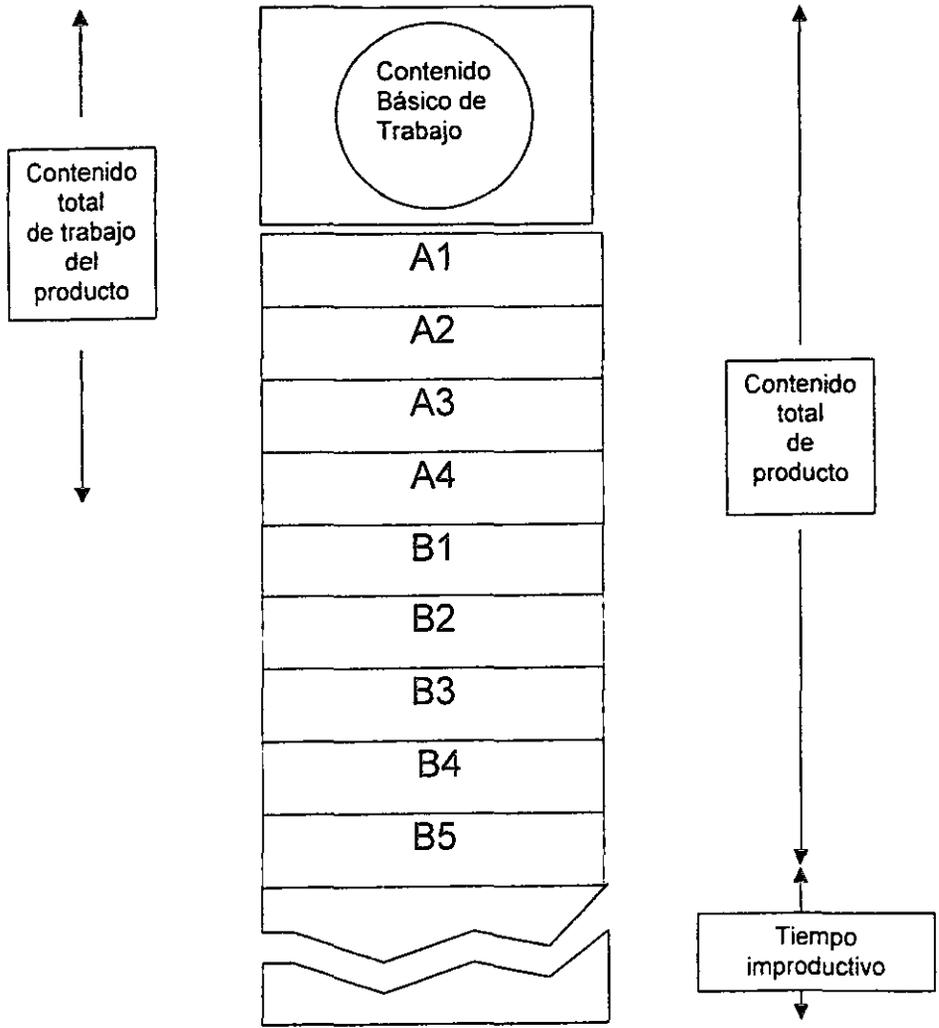


Figura 2

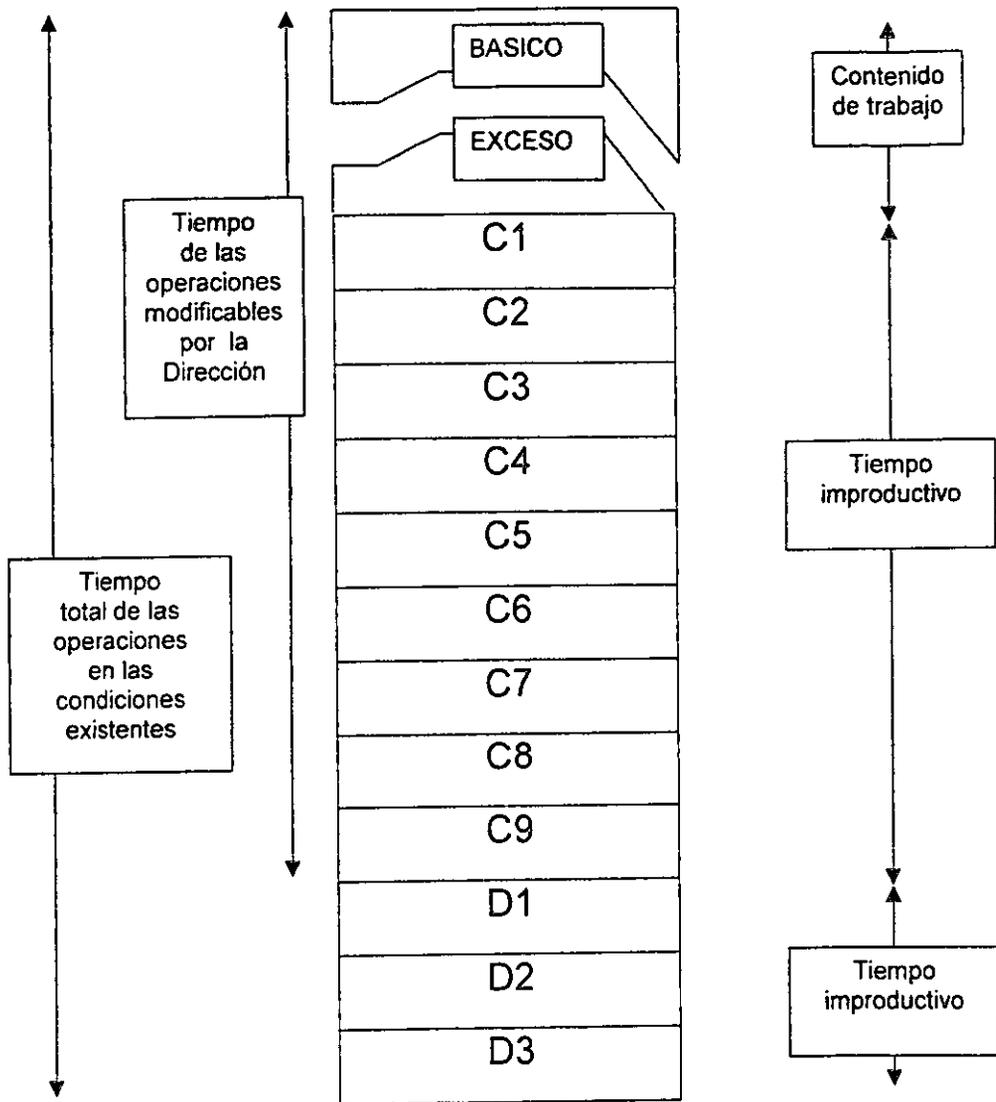


Figura 3

Contenido de trabajo suplementario; debido a deficiencias en el diseño o especificaciones del producto

- A.1. Mal Diseño del Producto: Imposible usar los procedimientos más económicos
- A.2. Falta de Normalización: Imposible usar los Métodos de Gran Producción
- A.3. Normas de Calidad Erróneas: Trabajo innecesario.
- A.4. Modelo que exija eliminar demasiado material

Contenido de Trabajo Suplementario; debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento:

- B.1. Maquinaria inadecuada.
- B.2. Proceso mal ejecutado o ejecutado en malas condiciones
- B.3. Herramientas inadecuadas.
- B.4. Mala Disposición: movimientos innecesarios.
- B.5. Malos métodos de trabajo de los operarios

Tiempo Improductivo; por deficiencias de la dirección:

- C.1. Variedad Excesiva del Producto: tiempo de inactividad por brevedad de periodos de producción.
- C.2. Falta de Normalización: Tiempo de inactividad por brevedad de periodos de producción.
- C.3. Cambios de diseño: Tiempo improductivo por interrupciones y adaptaciones del trabajo.
- C.4. Mala planificación del trabajo y los pedidos: Tiempo de inactividad de hombre y máquinas.
- C.5. Falta de Materias Primas por Mala Planificación: Tiempo de inactividad de hombres y máquinas
- C.6. Averías de las instalaciones: Tiempo de inactividad de hombres y máquinas.
- C.7. Instalaciones en Mal Estado: Tiempo improductivo por desechos y testificaciones.
- C.8. Malas Condiciones de Trabajo: tiempo improductivo; obligan a los trabajadores a tomar descansos.
- C.9. Accidentes: Tiempo improductivo por interrupciones y ausencias.

Tiempo Improductivo; que el trabajador puede subsanar:

- D.1. Ausencias, Retrasos y Ociosidad: tiempo improductivo.
- D.2. Chapuceria: tiempo improductivo por desecho y repetición de trabajos.
- D.4. Accidentes: Tiempo improductivo por interrupciones y ausencias.

1.4 Factores que Tienden a Reducir la Productividad

A.- Contenido de trabajo suplementario debido al producto (figura 3)

Las características del producto pueden influir sobre el contenido de trabajo de una operación determinada de las siguientes maneras:

1.- El producto y sus partes componentes pueden estar diseñados de tal forma que resulte imposible emplear los procedimientos a métodos de fabricación más económicos. Es posible que al diseñar los componentes no se hayan tomado en cuenta las ventajas de la maquinaria de alta producción.

2.- La diversidad excesiva de productos o la falta de normalización de los componentes suele imponer la necesidad de fabricarlos por lotes pequeños, con máquinas no especializadas y más lentas que las de producción en gran escala. (véase también C, punto 2)

3.- La fijación equivocada de normas de calidad, por exceso o por defecto, puede incrementar el contenido de trabajo. Por otra parte, con material de calidad demasiado baja será difícil lograr el acabado que se desea o se necesitará una preparación especial para poder utilizarlo.

4.- Los componentes de un producto pueden tener un modelo tal, que para darles la forma definitiva sea preciso eliminar una cantidad excesiva de material. Esto aumenta el contenido de trabajo de la tarea y ocasiona desperdicios de material.

Por consiguiente la primera medida para aumentar la productividad y reducir el costo del producto es suprimir del modelo y la especificación todas las características que tiendan a causar un exceso en el contenido de trabajo y que los diseñadores o la dirección puedan evitar. Hasta donde sea posible, habrá que eliminar la producción de los artículos fuera de serie que pidan los clientes, siempre que exista un producto de serie adecuado.

B.- Contenido de trabajo suplementario debido al proceso o método (figura 3)

1.- Si se utiliza una maquinaria de un tipo o tamaño inadecuado cuya producción sea inferior a la de la máquina apropiada.

2.- Si el producto no funciona adecuadamente, es decir, en las condiciones debidas de alimentación, ritmo, velocidad de recorrido, temperatura, densidad de solución o en las demás condiciones que rigen su funcionamiento, o si las instalaciones o la maquinaria se hallan en mal estado.

3.- Si se utilizan herramientas inadecuadas.

4.- Si la disposición de la fábrica, taller o lugar impone movimientos innecesarios o pérdida de tiempo o energías.

5.- Si los métodos de trabajo del operario entrañan movimientos innecesarios, pérdida de tiempo o energías.

Es preciso observar que el concepto de contenido de trabajo en función del tiempo se basa en el supuesto de que el trabajo se haga a un ritmo medio constante. Cada minuto suplementario que lleva la operación porque se aminoró la cadencia debe contarse como tiempo improductivo, pero éste no viene al caso ahora.

La productividad óptima del proceso sólo se logrará cuando se efectúe con el menor desperdicio de movimientos, tiempo y esfuerzo y en condiciones de máxima eficiencia habría que suprimir todo lo que origine movimientos innecesarios del trabajador en el taller o en su mismo puesto de trabajo.

Como puede verse, todos los elementos que constituyen el contenido de trabajo suplementario pueden ser imputables a deficiencias de dirección, incluso a los malos métodos de trabajo de los operarios, si se deben a que la dirección no se ocupa de vigilar debidamente a su personal.

C.- Tiempo improductivo imputable a la dirección (figura 4).

Pasemos ahora a considerar el tiempo improductivo en el ciclo de fabricación.

1.- Por una política de ventas que exija un número excesivo de variedades de un producto, lo cual impone períodos de producción breves para cada serie de inactividad de las máquinas mientras se adaptan para fabricar el producto siguiente. Los trabajadores no tienen oportunidad de adquirir pericia y rapidez en ninguna de las operaciones.

2. - Por no normalizar hasta donde sea posible, las partes componentes de los diversos productos de un mismo producto, con efecto similar, es decir, operaciones demasiado breves y tiempos inactivos.

3.- Por no cuidar desde un principio que los diseños están bien concebidos y se respeten exactamente las indicaciones del cliente, a fin de evitar más tarde modificaciones del modelo, con las consiguientes interrupciones de trabajo, pérdida de horas – máquina y horas – hombre y desperdicio de material

4.- Por no planificar la secuencia de las operaciones y de los pedidos, con el resultado de que los pedidos no se suceden inmediatamente y las instalaciones y la mano de obra no trabajan de modo continuo.

5.- Por no organizar el abastecimiento de materias primas, herramientas y demás elementos necesarios para efectuar el trabajo de modo que la fábrica y la mano de obra tienen que esperarlos.

6.- Por no conservar las instalaciones y maquinaria en buen estado, con las interrupciones consiguientes por averías de la maquinaria.

7.- Por permitir que las instalaciones y maquinaria funcionen en mal estado con los consiguientes desechos y rectificaciones. El tiempo invertido en repetir un trabajo es tiempo improductivo.

8.- Por no crear condiciones de trabajo que permitan al operario trabajar en forma sostenida.

9.- Por no adoptar precauciones adecuadas contra los accidentes, que son causa de pérdidas de tiempo.

D.- Tiempo improductivo imputable al trabajador (véase figura 3)

1.- Ausentándose de trabajo sin causa justificada; llegando tarde al trabajo; no poniéndose a trabajar inmediatamente después de registrar su entrada; no trabajando o haciéndolo despacio deliberadamente.

2.- Trabajando con descuido que origine desechos o repeticiones de trabajo. La repetición es una pérdida de tiempo y el desecho supone desperdicio de material.

3.- No observando las normas de seguridad y siendo víctima o causa de accidentes por negligencia.

Con todo lo anterior se estableció el concepto de productividad en la empresa, se mencionó la importancia que el factor humano tiene y las causas que merman la productividad, esto con el fin de tener en mente qué es lo que se debe analizar de la fábrica en la que se propondrá el sistema de incentivos para aumentar nuestra productividad y así poder estudiar cuidadosamente todos aquellos puntos en los que se pueda mejorar para obtener un máximo resultado.

En el capítulo a continuación se describe la fábrica en donde se propondrá el sistema de incentivos para aumentar la productividad, su situación actual y las condiciones en que se encuentra.

Capítulo 2 Antecedente de una Planta de Lubricantes

2.1 ¿Qué es un Lubricante?

Un lubricante es toda sustancia sólida, semisólida o líquida de origen animal, vegetal o sintética que pueda utilizarse para reducir el rozamiento entre piezas y mecanismos en movimiento

Los lubricantes los podemos clasificar en dos grandes categorías; por su estado y por su naturaleza:

Por su estado pueden ser:

- a) Sólidos: Grafito y Sulfuro de Molibdeno
- b) Semisólido: Grasas
- c) Líquidos: Aceites

Por su naturaleza pueden ser:

- a) Parafínicos: Alto Índice de Viscosidad
Baja Volatilidad
Bajo Poder Disolvente: Sedimentos
Alto Punto de Congelación
- b) Nafténicos: Bajo Índice de Viscosidad
Densidad más Alta
Mayor Volatilidad
Bajo Punto de Congelación
- c) Aromáticos: Índice de Viscosidad muy Bajo
Alta Volatilidad
Fácil Oxidación
Tendencia a Formar Resinas
Se emulsionan con Agua Fácilmente

Para la obtención de un aceite lubricante, se necesitan dos cosas principalmente: Una mezcla de "Bases" y una "Aditivación" según gamas industria y automoción.

Capítulo 2.2 Estructura de Una Planta de Lubricantes

La empresa de lubricantes cuenta con 40,000 metros cuadrados de terreno para la elaboración y envasado de aceites lubricantes, se elaboran aproximadamente 100 diferentes lubricantes, lo que ha permitido hacer frente a la creciente demanda del mercado. La norma básica de la Empresa, ha sido y es mantener la calidad máxima en sus productos para que la clientela los reciba sin cambios o alteraciones.

Para garantizar esto la empresa cuenta con un sistema de mezclado manejado por ingenieros especializados. Durante el proceso de mezcla se toman constantemente muestras que son meticulosamente revisadas y analizadas en el laboratorio, hasta el momento del envasado. El laboratorio reporta a la Dirección de la empresa, quien es la que finalmente autoriza la salida al mercado de todos los lubricantes. Una vez que el laboratorio revisa y aprueba el producto, los lubricantes pasan a la etapa de envasado al departamento de llenado en donde se cuenta con los equipos precisos de medición, que aseguran un perfecto llenado.

La bodega cuenta con una superficie de almacenamiento de 6,500 metros cuadrados; como los envases se almacenan en pilas con pallets, se puede mantener una existencia de hasta 4.5 millones de litros de aceite, listos para ser embarcados. A esta capacidad hay que sumar lo que se almacena en las sucursales y en las bodegas de distribuidores y mayoristas, así como las materias primas que se almacenan en Planta y en la Terminal en Veracruz.

Con esto podemos darnos cuenta que los departamentos de mayor importancia que conforman a la empresa son los siguientes: Mezclado, y Llenado, Suministros, Embarques y Mantenimiento. A continuación se describe cada departamento para tener un amplio conocimiento de cómo se encuentra organizada y estudiar las probables mejoras para la implantación de un sistema de incentivos y para aumentar la productividad.

El departamento de producción de lubricantes cuenta con dos áreas que son los departamentos de Mezclado y Llenado, estos departamentos ocupan 2,111 m² en total.

El departamento de mezclado cuenta con el siguiente equipo:

Cuenta con 31 tanques internos, los tanques internos se encuentran divididos en tanque de almacenamiento de aditivos y tanques de mezclado, estos tanques tienen capacidad desde los 80,000 lts hasta 1,000,000 lts. Son 29 tanques externos, los tanques externos se utilizan para el mezclado de productos, almacenamiento de básicos, almacenamientos de aditivos y para el secado de básicos, la capacidad de estos tanques varía desde los 6,000lts hasta 28,000 lts.

Zona de Descarga de Pipas I

Aquí existen tres bombas, las cuales son utilizadas de la siguiente manera

Bombas	Usos
1	Descarga de aditivos
2	Cargas de producto terminado
3	Descarga de básicos

Zona de Descarga de Pipas II

Estas bombas son utilizadas para la descarga de básicos ya sea en autotanques o carrostanques.

Zona de Descarga de Carrostanques III

Estas bombas están conectadas entre si y se utilizan para descargar básicos de carrotanques hacia los tanques de almacenamiento, cuentan además con un sistema de "pig" que sirve para limpiar las líneas desde las bombas hasta los tanques de almacenamiento de descarga de carrotanque.

Pit de Mezclado

Las bombas en el área de mezclado se encuentran dispuestas por parejas de la siguiente manera:

Bombas	Usos
1 y 3	Automotrices
2 y 5	Aceites engranes y transmisión
4 y 6	Productos hidráulicos
7	Shocks y aceites de corte

Sin embargo están interconectadas de tal manera que las bombas 1, 2, y 3 pueden descargar hacia una misma salida y las bombas 4, 5, y 6 hacia otra. Como se muestra en el siguiente diagrama. Ver figura 1

Los productos son elaborados tomando las materias primas de los tanques de almacenamiento, y/o materias primas en tambor y son bombardeados hacia los tanques de mezclado a través de las bombas anteriores tomando en cuenta la compatibilidad de los productos.

También se cuenta con dos pozos que sirven para prediluir aditivos muy viscosos o que vienen en polvo.

El pozo # 1 cuenta con un serpentín de vapor y un agitador.

El pozo # 2 realmente se trata de un pequeño tanque montado sobre una báscula cuya capacidad es de 6 toneladas, por lo que este tanque también se puede utilizar como dosificado. Este pozo cuenta con una chaqueta de vapor y un agitador.

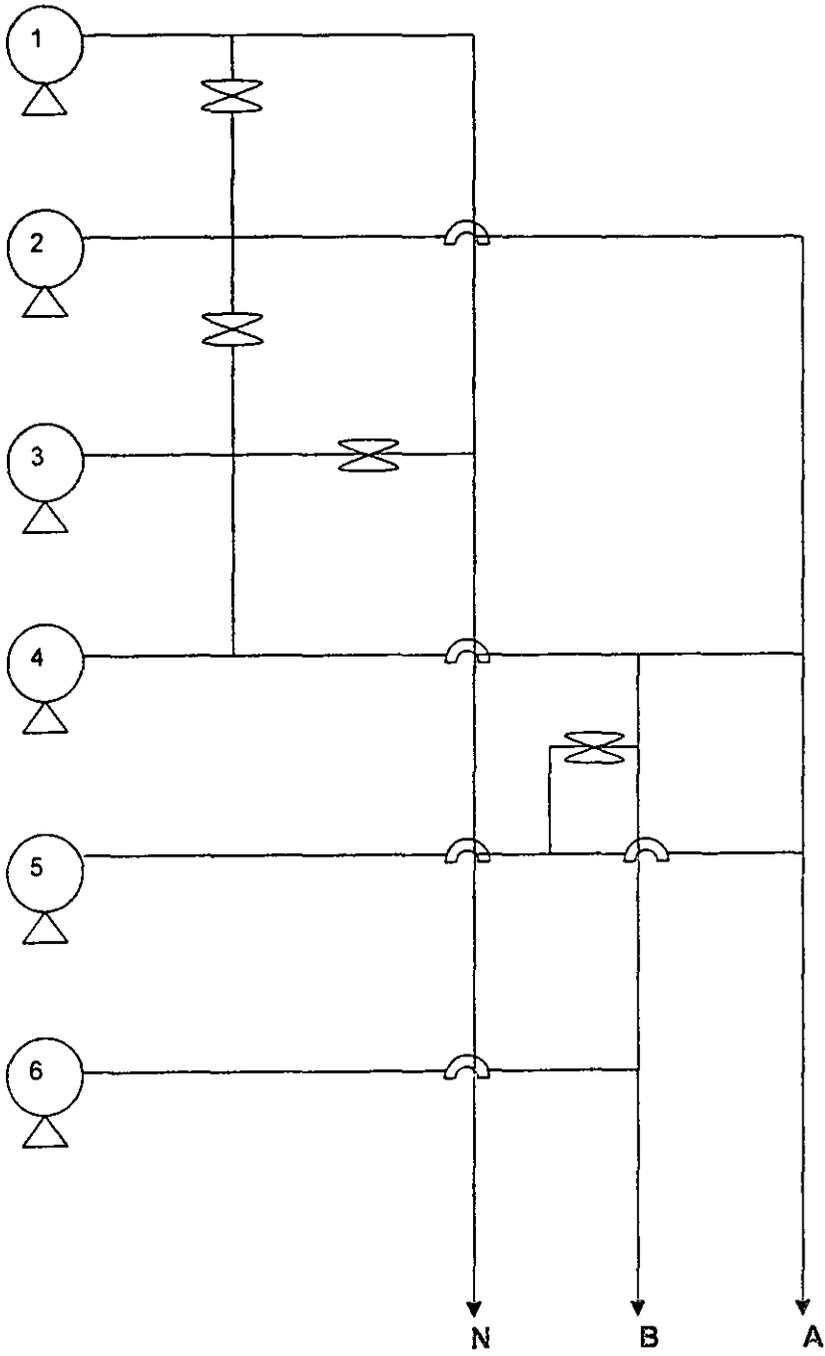


Figura 1

En cuanto el departamento de llenado cuenta con las siguientes máquinas llenadoras, las cuales se explican su funcionamiento a continuación.

Máquina llenadora 19 lts.

Esta máquina funciona de la siguiente manera, se cuenta con una fotocelda que permite el paso cuando las llenadoras están vacías y no le permite el paso de envase a la banda transportadora de cubeta a tornillo seleccionador de báscula para llenado cuando las llenadoras están ocupadas, esto es para no sobrellenar de envase a la banda. Se tiene en el túnel de suministro un retén neumático de producto que está accionado por el circuito de fotocelda. En esta parte está el módulo de control de la máquina encendida y apagada en general de las carreteras y cuerpo de boquillas o válvulas.

Posteriormente pasa la cubeta por la corredera después del túnel de suministro llega a la estrella o seleccionadora de envase la cual por medio de un orientador pone a la cubeta en la posición correcta para ser arrastrada hasta la balanza para llenado, el orientador deja la boca de la cubeta y entra la boquilla de llenado, se abre la válvula y comienza a llenarse la cubeta, el carrusel sigue su paso a un tiempo aproximado de 30 segundos de llenado, cuando la cubeta ya se llenó en su totalidad la balanza acciona la válvula de paro de llenado, sube a nivel la balanza para que tope con el seleccionador de salida y pase a taponado. La máquina cuenta con dos llenadoras, por lo que este proceso llena dos cubetas al mismo tiempo.

En el proceso de taponado, el tapón es jalado por el compresor de aire desde su depósito hasta el suministrador de tapón a carrusel, después de ser taponado el envase lleno pasa por el sistema de termosellado de aluminio marca Lepel, sigue por la banda corredera llegando a la banda o corredera a encartonadora y paletizadora manual, se encuentra una corredera por donde pasa la cubeta de 19 lts llena de producto a la sección de codificadores, en donde la cubeta es codificada, indicando: el producto, lote, fecha, turno, etc. Posteriormente pase a la corredera siguiente y llegue a encartonadora. En esta sección la banda está mecanizada en su totalidad, llega a su final en donde se acomodan 48 cubetas 4 X 4 X 3. El montacargas toma el pallet.

En esta presentación se localizan 1 operario y 2 ayudantes.

Operario: Es el responsable del manejo de la máquina, debe estar pendiente que la cubeta corra y se llene de manera adecuada y en el tiempo establecido. También debe de ser capaz de ajustar y darle mantenimiento básico a la máquina, como es aceitarla y limpiarla con ayuda de su tripulación. Cualquier descompostura que la máquina sufra debe indicar inmediatamente a mantenimiento para que la reparen tan pronto sea posible.

Ayudante 1: Es el responsable de arrimar envase y surtir envase a la máquina. Debe cuidar que la máquina no pare por falta de envase.

Ayudante 2: Es el responsable de que el producto salga en las condiciones adecuadas, y que cumplan con los estándares de calidad. Que el peso sea el correcto, el codificado sea claro y legible y que la cubeta esté limpia sin chorrearse y con tapón. De no ser así, deberá retirar la cubeta y ubicarla en el espacio designado para posteriormente reprocesarla

Llenadora 12/0.920

Primeramente se vacían envases de 0.950 lts en un depósito ordenador de envase que por medio de agitadores van seleccionando la posición y el acercamiento de éste a las paletas. Una vez proporcionado el envase, las paletas lo dirigen al cepillo, cuya función es detectar dos o más envases posibles dejando pasar sólo uno a la vez. Llega el envase a las canastillas bajando y posicionando a las anteriores en la banda. Este circula por la banda hasta llegar al tramo senoidal. El envase llega al sinfín o gusano, para ir sincronizando el paso del envase junto con el seleccionador.

El envase pasa a un carrusel de boquillas de llenado (se llenan 5 botellas al mismo tiempo) que por medio de microswitches determinan el fin de llenado transportándolo al siguiente carrusel de taponados. En este carrusel, el tapón es jalado por el compresor de aire desde su depósito hasta el suministrador de tapón a carrusel, después de ser taponado el envase lleno pasa por el sistema de termosellado de aluminio marca lepel, sigue por la banda corredera llegando al administrador de cantidad de envase para ser encartonados.

En la encartonadora se seleccionan cantidades de 12 envases por caja, se agregan parcialmente se suministran aproximadamente de 15 a 20 cajas para no parar este equipo por falta de éste, en la encartonadora, se suministra el pegamento. La encartonadora cuenta con brazos para doblar el cartón y sale a la paletizadora automática.

Después de que es encartonado o empacado el envase llega hasta el centro de pallets, las fotoceldas se encargan de orientar en la paletizadora las cajas para su acomodo, el brazo mecánico pone encima del piso de acero, para posteriormente colocar 11 cajas en diferentes posiciones. En todas las líneas se necesita de un montacargas para llevar pallets al "Wrap Around"

En esta presentación se localizan 1 operario y 2 ayudantes.

Operario: Es el responsable del manejo de la máquina, debe estar pendiente que la botella corra y se llene de manera adecuada y en el tiempo establecido. También debe ser capaz de ajustar y darle mantenimiento básico a la máquina, como es aceitarla y limpiarla con ayuda de su tripulación. Cualquier descompostura que la máquina sufra debe indicar inmediatamente a mantenimiento para que la reparen tan pronto sea posible.

Ayudante 1: Es el responsable de arrimar envase y surtir envase a la máquina. Debe de cuidar que la máquina no pare por falta de envase.

Ayudante 2: Es el responsable de que el producto salga en las condiciones adecuadas, y que cumplan con los estándares de calidad. Que el peso sea el correcto, el codificado sea claro y legible y que la cubeta esté limpia sin chorrearse y con tapón. De no ser así, deberá retirar la botella y ubicarla en el espacio designado para posteriormente reprocesarla

Máquina llenadora 4/5

El envase llega desde el segundo nivel por una corredera o banda hasta la línea de llenado. La banda mecanizada por el motor al igual que la máquina de 19 lts llega a un circuito de fotoceldas que regulan el paso de envases a una determinada cantidad, aproximadamente cada 4 envases.

Aquí el envase se alinea (ya que el espacio de los barandales está más reducido), pasa el envase por unas fotoceldas que determinan la buena posición del envase, y de no ser así un retén se acciona para posicionarlo antes de que el envase llegue al sinfín. El envase llega al sinfín para sincronizar el paso al seleccionador o estrella para que los lleven a las boquillas de llenado (se llenan 2 garrafas a la vez) Una vez que las garrafas se llenan pasan por otro seleccionador para ser taponado. Los tapones son jalados por compresores de aire en donde pasan por un sistema de termosellado de aluminio. Posteriormente llegan a la encartonadora y posteriormente a el palletizado .

En esta presentación se localizan 1 operario y 2 ayudantes.

Operario: Es el responsable del manejo de la máquina, debe estar pendiente que la garrafa corra y se llene de manera adecuada y en el tiempo establecido. También debe ser capaz de ajustar y darle mantenimiento básico a la máquina, como es aceitarla y limpiarla con ayuda de su tripulación. Cualquier descompostura que la máquina sufra debe indicar inmediatamente a mantenimiento para que la reparen tan pronto sea posible.

Ayudante 1: Es el responsable de arrimar envase y surtir envase a la máquina. Debe cuidar que la máquina no pare por falta de envase.

Ayudante 2: Es el responsable de que el producto salga en las condiciones adecuadas, y que cumplan con los estándares de calidad. Que el peso sea el correcto, el codificado sea claro y legible y que la cubeta esté limpia sin chorrearse y con tapón. De no ser así, deberá retirar la garrafa y ubicarla en el espacio designado para posteriormente reprocesarla

Máquina Llenadora de 208 lts

Primeramente se acercan los tambores a la corredera de suministro o de llenado, esta corredera cuenta con rodillos y barandales de seguridad en su recorrido, aproximadamente se colocan 20 tambores para tener stock de llenado en corredera. Llega a la válvula y boquilla de llenado, se selecciona el tambor unitario para llenado. Se empieza el llenado, el operador controla todo este proceso desde el módulo de control. El tambor una vez lleno, es sellado manualmente por el operario mientras se está llenando el tambor que seguiría, posteriormente el tambor se dirige hacia el codificado en donde se le imprime al producto, lote, fecha, turno, etc. y luego por una volteadora, para luego pasar a la palletizadora.

En esta presentación se localizan 1 operario y 3 ayudantes.

Operario: Es el responsable del manejo de la máquina, debe estar pendiente que el corra y se llene de manera adecuada y en el tiempo establecido, posteriormente es el responsable de sellar el tambor. También debe ser capaz de ajustar y darle mantenimiento básico a la máquina, como es aceitarla y limpiarla junto con ayuda de su tripulación. Cualquier descompostura que la máquina sufra debe indicar inmediatamente a mantenimiento para que la reparen tan pronto sea posible.

Ayudante 1 y 2: Es el responsable de arrimar envase y surtir envase a la máquina. Debe cuidar que la máquina no pare por falta de envase y de que corra bien en la banda transportadora.

Ayudante 3: Es el responsable de que el producto salga en las condiciones adecuadas, y que cumplan con los estándares de calidad. Que el peso sea el correcto, el codificado sea claro y legible, y que esté limpio sin chorrearse y con tapón. De no ser así, deberá retirar el tambor y ubicarla en el espacio designado para posteriormente reprocesarla. También es el responsable de manejar el montacargas para surtir tambor y retirar tambor lleno. Esta es la única línea que cuenta con un montacargas dentro de su mano de obra productiva por las necesidades del proceso.

Demanda Actual

Todos los productos de manufactura se pueden agrupar en 7 familias, de las cuales cambian ciertas materias primas características de su familia, por lo que la demanda de producción es la siguiente en mezclado:

Familias	% Participación de Mercado	Lts/año
----------	----------------------------	---------

1	15%	13,594,500
2	18%	16,313,400
3	17%	15,407,100
4	17%	15,407,100
5	15%	13,594,500
6	10%	9,063,000
7	8%	7,250,400

Total **90,630,000**

Estas mismas familias se llenan en las 4 presentaciones anteriormente descritas, que son botella, garrafa, cubeta y tambor. La demanda de estas presentaciones es la siguiente.

Presentación	Lt por unidad	Lts al año	% Participación de Mercado
--------------	---------------	------------	----------------------------

Botella	1	30.814.200	34%
Garrafa	5	19.032.300	21%
Cubeta	19	21.751.200	24%
Tambor	208	19.032.300	21%

Total **90,630,000** **100%**

Capacidad Instalada

La Planta tiene capacidad instalada para producir 800,000 barriles al año, lo que es lo mismo que 127,000,000 lts al año aproximadamente.

La Planta actualmente labora 22 días al mes, por lo que entonces:

$$22 \times 12 = 264 \text{ días al año}$$

1 día de cada semana está considerado como limpieza general y mantenimiento preventivo, entonces al año son 52 días dedicados a mantener la Planta.

Por lo que tenemos que $264 - 52 = 212$ días productivos

2.3 Elaboración de un Lubricante

El departamento de producción de lubricantes cuenta con dos áreas que son los departamentos de Mezclado y Llenado. Estos departamentos ocupan 2,111m² en total.

En la elaboración de los lubricantes, interfieren los departamentos de mezclado, llenado y suministros. Para poder elaborar un lubricante es importante tomar en cuenta varios pasos como se mencionan a continuación.

En mezclado se realizan diferentes tareas para poder elaborar los productos, que a continuación se describen

Limpieza e Inspección de Tanques

Antes de iniciar un mezclado se debe tener un tanque en perfectas condiciones de limpieza y de mantenimiento, para ello se cuenta con un programa de limpieza y mantenimiento a tanques que se hace cada dos años a cada uno de los tanques de mezcla y de almacenamiento.

Este mantenimiento a tanques es realizado por una compañía contratista, y el jefe de mantenimiento es responsable de la supervisión del trabajo realizado por esta compañía. Una vez terminada esta labor, se notifica al supervisor de producción que el tanque se encuentra disponible para su uso.

Recepción de Aditivos y Básicos a Granel

Para la recepción de básicos y aditivos a granel se cuenta con los siguientes tanques. Para los tanques de almacenamiento para los básicos se cuenta con 10, y para los tanques de almacenamiento para los aditivos se cuentan con 14 incluyendo a los tanques internos.

Primeramente se verifica el nivel del tanque de almacenamiento antes de iniciar su descarga, esto se realiza con la finalidad de saber que la materia que se recibe quepa en ese tanque de almacenamiento.

Se realiza el pesado del autotanque en la báscula camionera y se le indica al conductor que se dirija a la zona de descarga. Aquí se revisa que los sellos metálicos no se encuentren violados y se toma una muestra para laboratorio. Si la muestra es aprobada por laboratorio, el autotanque se descarga. Una vez hecho esto se envía al conductor con su autotanque a la báscula camionera para pesarlo, se obtiene el peso neto del producto y se entrega al coordinador de suministros la documentación señalada junto con el reporte de análisis.

Si la muestra del básico es rechazada por agua o por apariencia física el autotanque se descarga a un tanque de secado. El básico se somete a calentamiento con vapor a través del serpentín y aire hasta la eliminación completa del agua.

Si la muestra es rechazada por demulsibilidad, el básico se aparta a un tanque de mezclado que se encuentra disponible en ese momento y éste se utiliza para la elaboración de aceites automotrices o en cualquier otro producto señalado por laboratorio. Si la muestra por aditivo es rechazada por algún otra causa el autotanque es regresado a su lugar de origen.

Al igual que existe un programa de mantenimiento para tanques, también existe un programa de producción que es elaborado por el planeador de producción y suministro, este programa contiene los siguientes datos: tanque, producto, volumen, presentación y unidades en las que se tiene que llenar el producto. Antes de iniciar la elaboración de un lubricante es necesario contar con todos los insumos para poder realizarlo como son aditivos y básicos. Una vez revisado esto, se inicia la elaboración del lubricante.

Existen 21 familias de productos, cada una de estas familias tienen diferentes formas de mezclarse, puntos de control y temperatura a la cual deben homogenizarse. Para ello laboratorio autorizó una tabla de compatibilidades y temperaturas de aceites lubricantes, donde se mencionan diferentes aspectos como la necesidad de limpiar la línea donde se mezclan los productos.

Los aditivos pueden venir en varias presentaciones; de los aditivos que vienen en cuñete, sacos y tambor, es necesario diluir estos aditivos en un pozo de acuerdo a la composición de lubricante y de la forma emitida por laboratorio. Esta fórmula se manda al departamento de mezclado vía electrónica por un sistema llamado JD Edwards, el que el Supervisor de Mezclado imprime y entrega al mezclador para iniciar su mezclado.

Posteriormente el mezclador entrega un vale de almacén al montacarguista de suministros donde se anota el "stock" y cantidad que se necesita para realizar el mezclado. Una vez que se tiene la materia prima en el área de mezclado se pesan los aditivos para obtener su peso bruto, estos aditivos se vacían en el pozo para diluirse, como ya dijimos anteriormente, junto con los básicos los cuales van a ser mezclados por el agitador mecánico, para lograr una buena integración del aditivo y básico debe alcanzar una temperatura entre los 70° y 80°C. Una vez que se termina de vaciar los aditivos, se pesan los envases en que venían para poder sacar la tara y restársela al peso bruto y así obtener el peso neto. Con esto sabemos si la cantidad que se suministró al pozo fue la que se requirió conforme a la orden de trabajo, si este fuera el caso se agrega más aditivo y se vuelve a realizar la misma operación hasta que obtengamos lo indicado en la fórmula. Las tolerancias permisibles para la adición de materias primas en el mezclado de aceites de lubricantes, así como las temperaturas del proceso de mezclados son dadas por laboratorio dependiendo de las familias.

Cada familia se realiza conforme lo indica el método de elaboración de la familia a la cual corresponda el producto a elaborar. Si llegara a haber alguna variación durante la adición de materia prima, se le notifica al Supervisor de Producción que conjuntamente con laboratorio estudia el caso para encontrar la solución. Una vez hecho esto, laboratorio vuelve a reformular.

Hay que tomar en cuenta que al término del mezclado se debe agregar básico, a las líneas que fueron utilizadas durante el mezclado, para que sean limpiadas y éstas pueden ser ocupadas posteriormente. El básico ocupado debe ser parte del producto mezclado. Todo lo mencionado anteriormente se tratará sólo como se ha comentado hasta ahora, sin profundizar en las familias, temperaturas, etc., ya que no es el tema a tratar de la tesis.

Una vez que se ha mezclado el aditivo con el básico para obtener el lubricante, el paso a seguir es envasarlo para poder distribuirlo. El proceso de llenado trabaja de la siguiente forma; recibe una notificación por parte de los mezcladores de aprobación del producto, quienes apuntan en un pizarrón de llenado el tanque, el nombre del producto, el número del lote y la gravedad específica del producto aprobado. El supervisor de Mezclado/Llenado programa la distribución del producto mezclado para su llenado en las diferentes presentaciones de acuerdo al plan de producción, genera la orden de trabajo de llenado en el sistema de cómputo JD Edwards, y se imprime la orden reporte y se le entrega una copia al jefe de cuadrilla. El supervisor de Producción anota los datos de la orden de trabajo en una bitácora de llenado y en el reporte de órdenes de llenado del día.

Se preparan las líneas de llenado y las máquinas, se purgan las líneas y el envase en que se va a presentar se acerca mientras se manda una prueba a laboratorio para el análisis de la viscosidad, agua, y apariencia. Si el producto es aprobado se inicia el llenado del producto en las presentaciones correspondientes.

Al término del llenado se coloca la orden de trabajo de llenado en una charola de llenado que se encuentra a la oficina de este departamento, al final del turno se reúnen todas las órdenes de trabajo de llenado y se revisan los datos que en ellas contienen para asegurarse que estén correctamente elaboradas por los jefes de cuadrilla.

Se elabora el reporte de producción diario correspondiente a su turno, se entregan las órdenes de trabajo de llenado al capturista de control de inventarios para sus ingresos en el sistema JD Edwards, y se firman de conformidad. El producto se entrega a bodega.

El Jefe de cuadrilla debe anotar los siguientes datos:

- Número de unidades entregadas
- Purgas cantidad
- Acontecimientos durante el llenado importantes
- Paros, etc.

Al entregar el producto, el montacarguista deberá firmar de común acuerdo de la cantidad entregada.

Las presentaciones que se manejan en el departamento de llenado son las siguientes:

Envase	Capacidad	Presentación	Descripción
Botella	0.950 lt	12/0.950	1 caja de 12 botellas de 0.950 lt
Garrafa	5.00 lt	4/5	1 caja de 4 garrafas de 5 lt
Cubeta	19.00 lt	19	1 cubeta de 19 lt
Tambor	208.00lt	208	1 tambor de 208 lt

2.4 Sistema de Distribución de un Lubricante

El departamento de embarques forma parte muy importante en cuanto a la elaboración de un lubricante, ya que este si no se distribuye o se analiza la logística adecuada, el producto jamás llegaría a manos de los clientes en el tiempo y en el estado requerido.

El departamento de embarques cuenta con un área de 30,184.85 metros cuadrados, incluyendo bodegas, andén, oficinas y pasillos. Este departamento funciona de la siguiente manera:

Primero se manda a hacer un "Pick List". El "Pick List" es una impresión previa de una factura, éste contempla casi los mismos datos con excepción de los importes. Para sacar el "Pick List" se hace una programación de embarque por día, se determina que pedidos S. O. (pedido ordinario que son los locales) se van a embarcar y se emiten los "Pick List", se trabaja con ellos armando rutas de embarques. Con estos "Pick List" el montacarguista prepara el producto en el andén y se revisa la carga en el momento en que se está cargando en el transporte para llevarse, se anotan los lotes por cada producto en el "Pick List", que de esta forma posteriormente se hace un trabajo de rastreabilidad para poder saber a qué cliente se le manda que producto y de qué lote.

Una vez embarcada la unidad, el transportista llena una forma que indica el producto que se está cargando, la cual se revisa que en comparación con la factura debe ser lo mismo, de no ser así se llega a descargar el transporte. Una vez que coincidió se revisan los pesos, el camión se pesa cuando entra vacío y se vuelve a pesar cuando sale ya con la mercancía en su interior, esto da una diferencia que se compara contra la suma de las facturas que se llevan, debe ser la misma o muy similar.

Una vez corroborando que el producto que se desembarcó está bien, se emite la factura. En esta parte se cuenta con una opción en la que los productos que no se hayan tenido se mandan a "Backorder", y cuando sale la factura ya no los incluye. La factura contempla únicamente el producto que se embarcó físicamente.

Se emite la factura, se realiza la documentación para la salida y le son entregados sus documentos al transportista. El transportista deja una copia de la factura en vigilancia para que le den acceso a la salida. Posteriormente el transportista entrega a los clientes devolviendo los documentos a la planta todo esto se hace para el transporte contratado. En cuanto al transporte local, los clientes recogen el producto, y en ese momento se firman las facturas, se le entrega una copia al cliente y la otra a la planta.

Todas estas facturas que son regresadas por los clientes se envían posteriormente al departamento de crédito. En el caso de los traspaños de bodega también existe un "Pick List" que es un documento previo a la factura donde se contemplan los datos de cantidad, unidad del producto, etc. Este se

maneja de la misma manera anteriormente mencionada. Una vez en la sucursal se revisa que las cantidades físicas como contables sean las mismas.

Se realizan notas de devolución cuando el cliente regresa el producto, las captura el departamento de embarques y posteriormente se le mandan al departamento de inventarios para que sean confirmadas, posteriormente se regresan las notas de crédito al departamento de servicio al cliente junto con las copias de las facturas.

El jefe de distribución realiza la contratación de las líneas transportistas, le asigna a las líneas la carga, cantidades, etc. El jefe de distribución también se encarga de la distribución de los "Pick Lists", así como de determinar la carga para el día.

La persona administrativa se encarga de la captura de los fletes, así como de cualquier diferencia física como contable que se haya registrado en el envío.

El transporte con el que actualmente se cuenta es rentado, se han realizado estudios y se ha visto que el comprar el transporte representa muchos gastos para la empresa, ya que se tendría más empleados, gastos del equipo, la inversión del equipo, etc., por lo que se ha decidido manejarlo así.

El transporte que se renta es terrestre, se manejan camionetas torton, rabón y trailers básicamente.

El volumen que se embarca mensualmente es el siguiente:

Locales:	1,970,000 aprox.
Foráneos:	5,500,000 aprox.

2.5 Servicios Complementarios de una Planta de Lubricantes

El departamento de mantenimiento se encuentra ubicado en la parte posterior de la planta. Este cuenta con un área de 707.55 metros cuadrados.

El tipo de mantenimiento con el que cuenta esta planta es preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo es el que prevé cualquier avería, éste funciona de la siguiente manera: Se tiene contratada una compañía o en algunos casos el personal de mantenimiento revisa determinado equipo aún cuando el equipo no esté fallando, lo desarma se revisan las piezas, se ven las piezas que estén dañadas y se programan para cambio para mantener el equipo en óptimas condiciones. Dentro del mantenimiento interno, se tiene la ruta de lubricación por medio de los mecánicos. Cada uno de ellos tiene un área a lubricar, revisión de niveles, cambio de aceite, lubricación a engranes así como revisar y lubricar cualquier equipo.

Dentro del programa preventivo se elabora el PAMP (programa anual de mantenimiento preventivo) y el ingeniero de planta se encarga de ingresarlo al MIDAC (el MDAC se maneja de la siguiente manera; se introducen datos de las máquinas a revisar al, se le ingresan fechas de ejecución de los procedimientos de mantenimiento y el MIDAC imprime la información programada en la que se le debe dar el mantenimiento) el cual es un paquete que lleva el registro de lo que se le debe de dar mantenimiento y del que ya de le ha dado. Si el mantenimiento fue hecho se confirma con el MIDAC para que éste lo registre y no lo imprima como pendientes.

Capítulo 3 Estudio de Condiciones Actuales de la Planta de Lubricantes

3.1 Plan de Mejora.

Existe una larga historia sobre la práctica de pagar por el trabajo realizado. Durante el reinado de Nabucodonosor, rey de Babilonia (alrededor de 600a. de C.), a los hiladores y tejedores se les pagaba de acuerdo con su producción. Los Caldeos, durante el siglo cuarto antes de Cristo, también usaban el pago a destajo. Y cerca de 2000 años más tarde, en el arsenal de Venecia, el pago a destajo era la regla en la hechura de remos; sin embargo, se les pagaba por día a quienes afianzaban las maderas y los tablones expuestos. La lógica subyacente es que era evidente que un remo defectuoso tenía consecuencias menos graves que una embarcación que hiciera agua, lo que confirma el concepto moderno de que los sistemas a destajo a menudo alientan a la cantidad en detrimento de la calidad.

En su obra *The Management of Compensation*, Nash Carroll analiza la eficiencia del pago con base en la producción, equiparado con el pago con base en el tiempo (p.ej. un salario por hora). Mencionan los resultados de cinco investigaciones que comprenden más de 4700 casos. Los incrementos promedio de productividad después de cambiar el pago con base en el tiempo al pago con base en la producción variaban del 29 al 63%, siendo el aumento medio de 34.5%. Otra investigación en más de 400 organizaciones industriales mostró que la implantación de salarios atractivos aumentaba la productividad en un promedio del 42.9%. Adicionalmente, las publicaciones de 1977 y 1983 tituladas *A Guide to Worker Productivity Experiments* consignaron los resultados de ocho estudios que usaron incentivos individuales para mejorar el desempeño laboral. En todos los casos los resultados fueron positivos: Las mejoras variaron de 15 al 71.5%, siendo la mediana del incremento del 32%.

Así pues existen pruebas abundantes de que los sistemas de pago con base en la producción individual suelen elevar la productividad en comparación con los sistemas de pago con base en el tiempo. Una explicación de este fenómeno es la ley del efecto: La conducta que se refuerza es cada vez más probable que se repita la conducta; la conducta que se castiga es cada vez menos probable que se repita

Ahora bien, el éxito de cualquier sistema de incentivos debe ser juzgado en términos de su impacto total sobre la organización. Por lo tanto, los aumentos en la producción generados por los incentivos pueden ser a costos de gastos de operación más elevados, calidad más baja, disminución en la cooperación del empleado, o de una combinación de estos factores. En consecuencia, es esencial que sean reconocidos los efectos totales de un programa de incentivos, de manera que pueda ajustarse para lograr los objetivos específicos que la organización está tratando de alcanzar.

Un sistema de incentivos financieros también puede convertirse en fuente de nuevos problemas. Antes que todo, se pueden presentar determinadas quejas y disputas laborales por la implantación y operación del sistema de incentivos. Cuando se instala un programa de incentivos, los empleados pueden rechazar los estándares, las medidas y los registros de desempeño, así como las políticas y prácticas de la compañía que se relacionen con la eficiencia.

Otro problema administrativo se crea por el hecho de que el programa de incentivos financieros sita al gerente en la posición de verse obligado a proveer y mantener instalaciones que permitan a los empleados ganar pagos incentivos máximos. Cualesquiera deficiencias que existan respecto a estas instalaciones o para la administración de ellas, pronto ser reconocidas y se convierten en motivo de queja. Si no ser corrigen con prontitud, tales deficiencias pueden tener un efecto adverso sobre la eficiencia y moral del empleado.

Más aún, un programa de incentivos financieros probablemente cree un costo adicional a fin de mantener con exactitud los registros que sean necesarios para administrar el programa. Además , los incentivos requerirían que la gerencia dedique más atención a la comunicación, ya que el valor motivacional que va a derivarse de los incentivos dependerá de la habilidad de los empleados para asociar sus contribuciones con las pagas de incentivo que reciban. Si se une un sistema complicado de incentivos, la tarea de educar y mantener informados a los empleados acerca de sus operaciones puede ser de importancia.

Con esto se puede concluir que es muy importante considerar todos los puntos tratados anteriormente para poder desarrollar un sistema de incentivos el cual realmente aumente la productividad sin caer en problemas laborales.

Por lo que para crear el sistema de incentivos a tratar en esta tesis, se han considerado los siguientes tres elementos comunes para el aumento de productividad.

- 1) Una filosofía administrativa que ocasione un alto grado de participación en los empleados
- 2) Un conjunto de arreglos estructurales que incluyen el establecimiento de comités administrativos de empleados para analizar sugerencias, implantar cambios, advertir progresos, etc.
- 3) Un plan de incentivos monetarios de amplia cobertura que se basa en el ahorro de costos laborales.

Con la implantación de este plan se buscará:

1) Un mejor habiente organizacional. Las relaciones conflictivas entre trabajadores y los administradores, se pueden reemplazar por un sentimiento compartido de interés mutuo.

2) Mejores comunicaciones. Esto se logrará como producto del establecimiento de comités empleados - gerencia y por la disseminación de la información sobre los objetivos y los resultados de operación.

3) Adiestramiento de empleados: Las habilidades técnicas pueden ampliarse y las habilidades administrativas pueden desarrollarse por medio de la participación en los comités en donde participen empleados y gerencia.

4) Elevación de la conciencia de los costos laborales. Se puede motivar a los empleados para que se reduzcan los costos laborales, incluso se puede lograr una resistencia a reemplazar a personas que hayan salido de la nómina.

5) Desarrollo organizacional. Puede alentarse un enfoque de sistemas a largo plazo para el mejoramiento de la organización, en lugar de todos los enfoques de remedio inmediato, de novedad del mes.

Claro que puede llegar a enfrentarse con algunos problemas como pueden ser:

1) Resistencia a la administración. Algunos gerentes, particularmente los que estén en el nivel más bajo de la jerarquía pueden sentirse amenazados por compartir el poder con los empleados.

2) Falta de incentivo. A veces puede haber poca motivación para trabajar duro o aportar sugerencias, porque la fórmula de reparto es afectada por muchos factores más del control de los empleados (p.ej. los precios del mercado, los costos de los recursos, la mezcla de productos, la escala de operaciones).

Una variable muy importante que hay que tener en cuenta para poder implantar un programa de incentivos para aumentar la productividad, es el darle al empleado la seguridad de su empleo. Durante los años más recientes ha habido un interés considerable creciente en la seguridad en el empleo como un premio organizacional. Debe tomarse en cuenta que la falta de seguridad en el empleo es un impedimento para alcanzar la alta productividad.

Es un deber de la gerencia dar al trabajador seguridad en el empleo. Sólo así puede sentir el trabajador que le puede desarrollar su habilidad y aplicar su imaginación para hacer su trabajo más eficientemente, sin miedo al desempleo, por el progreso que él haga.

Puesto que la seguridad en el empleo es un componente tan importante del entorno laboral, los gerentes deben contemplar la seguridad en el empleo como una precondition esencial para alentar el deseo de trabajar. En las plantas sin seguridad en el empleo, los trabajadores alargarán el trabajo si no ven suficiente trabajo delante de ellos. No desean eliminarse a sí mismos de los empleos.

3.2 Medición General

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

Como hemos mencionado en el capítulo 1, el tiempo total de fabricación de un producto puede aumentar a causa de malas características del modelo mismo, por el mal funcionamiento del proceso o por el tiempo improductivo durante el tiempo de la producción y debido a deficiencias de la dirección o a la actuación de los trabajadores. Todos estos factores tienden a reducir la productividad de la empresa. Por lo que en este capítulo me enfocare, a la medición de los tiempos.

Para poder implantar un sistema de productividad, primeramente se debe hacer un estudio de métodos la mejor forma de ejecutar un trabajo, si no se ha buscado antes sistemáticamente el mejor método, siempre queda la posibilidad de que el propio obrero o algún técnico encuentre un modo de obtener el mismo resultado con mucho menos trabajo. Además las ventajas de la innovación pueden variar de magnitud y naturaleza según el momento, el trabajador asignado al puesto o el método que él mismo haya adoptado. Incluso puede ocurrir que la cantidad de trabajo exigida por el proceso u operación aumente efectivamente más adelante si se elige a un obrero menos idóneo que el cronometrado, que quizá aplique un método más laborioso que el seguido cuando se fijó el tiempo.

Mientras no se haya encontrado, definido y estandarizado el mejor método, no estará estabilizada la cantidad de trabajo que supone la tarea o proceso. No habrá manera de planificar los programas y si el tiempo tipo influye en el cálculo de la remuneración, tal vez resulte antieconómico el costo de mano de obra de esta tarea o proceso. Hay que asegurarse primero de que el método es bueno y no hay que olvidar que todo tiempo corresponde exclusivamente a un método bien determinado. Por consiguiente, como el fin del estudio fue de fijar normas de rendimiento, antes de comenzar el estudio se aprobaron los métodos actualmente utilizados en la planta de lubricantes, los cuales fueron certificados por la norma ISO 9000 hace 4 meses.

Con esto se concluye que se encuentra estabilizada la cantidad de trabajo que supone la tarea o proceso, puesto que se ha definido y estandarizado el mejor método para realizar el trabajo.

Ahora bien el siguiente paso es el estudio de tiempos y movimientos para poder saber como se encuentra actualmente la planta y ver las mejoras que se pueden obtener.

La finalidad del estudio de métodos es evidente, consiste en perfeccionar el método con que se efectúa una tarea, y a nadie le cabe duda de que es una función del especialista en estudio del trabajo. Los operarios incluso le quedarán agradecidos si consigue evitarles faenas fatigosas o molestas, pero el propósito del estudio de tiempos no es tan claro, y si no se explica con especial cuidado puede ser objeto de interpretaciones completamente erróneas o falsedades con el siguiente descontento, cuando no alguna huelga.

Supongamos ahora que todos están ya acostumbrados a ver al especialista en el taller realizando sus estudios de métodos y que el capataz y los representantes de los trabajadores lo conocen bien. No obstante, si nunca se ha efectuado allí un estudio de tiempos, vale que el especialista reúna a los representantes de los trabajadores y al personal dirigente para explicarles en términos sencillos la razón y el objetivo de su trabajo. Deberá contestar con franqueza todas las preguntas que le hagan. Ahí es donde se ve cuán útiles son los cursos de estudio del trabajo para los representantes de los trabajadores y para los capataces.

Cuando se puede escoger entre varios operarios, es mejor preguntar al capataz y a los representantes de los trabajadores qué obrero, a su juicio, se debería estudiar primero, subrayando que debe ser competente y constante en su trabajo. Deberá tener un rendimiento promedio o ligeramente superior y en ningún caso deberá ser una persona que por temperamento no pueda trabajar normalmente cuando siente que lo observan.

Se deberá escoger al trabajador calificado, que éste se puede definir de la siguiente forma: *Trabajador calificado, es aquél de quien se reconoce que tiene las aptitudes físicas necesarias, que posee la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad¹

El seleccionar al trabajador calificado, tiene su razón de ser. Al fijar tiempos tipo, sobre todo cuando vayan a servir para calcular primas e incentivos, deberá procurarse que sean de un nivel que pueda alcanzar y mantener un trabajador calificado sin excesiva fatiga. Como cada cual trabaja a distinta velocidad, los tiempos registrados deben ajustarse para determinar ese nivel, aplicándoles factores que dependen del criterio del especialista en estudio del trabajo. La experiencia ha demostrado que las cifras exactas se sitúan dentro de un margen de velocidades bastante limitado, alrededor de lo normal para un trabajador calificado. Observando a trabajadores lentos o no calificados, o bien excepcionalmente rápidos, se suele llegar a tiempos demasiado largos (o sea holgados), y por tanto antieconómicos, o demasiado cortos (o sea ajustados), que son injustos para el trabajador medio y que más tarde probablemente sean motivo de quejas.

Una vez seleccionado el operario cuyo trabajo se estudiará en primer lugar, el especialista deberá hablarle, en compañía del capataz y del representante de los trabajadores, para explicarle cuidadosamente el objeto del estudio y lo que hay que hacer.

¹ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo pagina 227

Se le pedirá que trabaje a su ritmo habitual, haciendo las pausas a que esté acostumbrado, y se le recomendará que exponga las dificultades con que tropiece.

Es importante la posición en que se coloca el especialista con relación al operario. Debería situarse de modo que pueda observar todo lo que hace el operario, particularmente con las manos, sin entorpecer sus movimientos ni distraer su atención. No debería estar exactamente delante de él ni tan cerca que le dé la sensación de tener a alguien encima. La posición exacta del especialista dependerá de la clase de operación que estudie, pero generalmente conviene que se sitúe a un lado del operario, un poco hacia atrás y a unos dos metros de distancia. Así, el trabajador puede verlo volviendo ligeramente la cabeza y en caso necesario pueden hablarse para hacer preguntas o explicar algo relacionado con la operación. El tablero con los formularios de estudio de tiempos y el cronómetro deben estar en una línea de visión que permita ver la hora y anotarla sin dejar de observar el trabajo estudiado.

Es igualmente importante que el especialista esté de pie mientras realiza el estudio. Entre los obreros hay tendencia a pensar que todo el trabajo les toca a ellos mientras que el analista es un mero espectador. Acentuará esa impresión si se instala cómodamente; pronto le perderán respeto, que es la mayor ventaja con que cuenta. Por consiguiente, no deberá sentarse ni recostarse, sino colocarse de pie en una postura cómoda en que se pueda quedarse mucho tiempo si fuera necesario. El estudio de tiempos exige intensa concentración y constante atención, particularmente para tomar el tiempo de elementos o ciclos muy breves.

Una vez elegido el trabajo que analizaremos, el estudio de tiempos suele constar de ocho etapas:

- 1.- Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.
- 2.- Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
- 3.- Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
- 4.- Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
- 5.- Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- 6.- Convertir los tiempos observados en tiempos básicos
- 7.- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación
- 8.- Determinar el tiempo tipo propio de la operación.

a) Obtener y Registrar Información

Antes de iniciar el estudio propiamente dicho, deberá registrarse a partir de lo observado, la información que se indica a continuación o los datos aplicables a la operación del caso. Se acostumbra hacerlo en la primera hoja de los formularios. Los detalles del lugar de trabajo pueden registrarse con mayor rapidez y exactitud fotografiándolos con una simple cámara de revelado e impresión inmediatos dotada de flash.

Es importante registrar toda la información pertinente obtenida por observación directa, por si acaso se deba consultar posteriormente el estudio de tiempos. Los formularios están concebidos de modo que reúnan el máximo de información habitualmente necesaria en la industria manufacturera.

Dicha información puede agruparse como sigue:

1.- Información que permita hallar e identificar rápidamente el estudio cuando se necesite:

- número de estudio
- número de la hoja y, a veces, número de hojas
- nombre del especialista que hace el estudio
- fecha del estudio
- nombre de la persona que aprueba el estudio (jefe del departamento de estudio del trabajo, jefe de producción u otro superior competente)

2.- Información que permita identificar con exactitud el producto o pieza que se elabore:

- nombre del producto o de la pieza
- número del plano de la especificación
- número de la pieza (si no es el del plano)
- material
- condiciones de calidad

3.- Información que permita identificar con exactitud el proceso, el método, la instalación o la máquina:

- departamento o lugar donde se lleva a cabo la operación
- descripción de la operación o de la actividad
- número de la hoja de estudio de métodos o de instrucciones (cuando existan)
- instalación o máquina (marca de fábrica, tipo, tamaño o capacidad)
- herramientas, plantillas, dispositivos de fijación y calibradores utilizados
- croquis del lugar de trabajo o de la maquinaria y de la pieza o de una u otra mostrando las superficies trabajadas (al dorso del formulario o en caso necesario, en hoja aparte anexa al estudio)
- velocidad y avance de la máquina u otros datos de la regulación que determinen el ritmo de producción de la máquina o proceso (como temperatura, presión caudal, etc.). Es preferible que el capataz ponga su visto bueno en la hoja misma como confirmación de la exactitud de los datos.

4.- Información que permita identificar al operario

- nombre del operario
- número de la ficha del operario

5.- Duración del estudio

- comienzo (hora que empieza el estudio)
- término (hora que termina el estudio)
- tiempo transcurrido

6.- Condiciones físicas de trabajo

- temperatura, humedad, buena o mala luz y demás datos que no figuren en el croquis del lugar de trabajo.

b) Comprobar el Método

Antes de emprender el estudio, es importante comprobar el método empleado por el operario. Si el propósito del estudio es fijar un tiempo tipo, ya se habrá hecho el estudio de métodos y se habrá establecido la hoja de instrucciones. En tal caso basta comprobar lo que se hace de hecho con lo que especifica la hoja. Si el estudio se debe a que un operario se quejó de no lograr la producción fijada en el estudio anterior, habrá que comprobar muy cuidadosamente el método del operario con el que el operario no se atiene a las instrucciones originales: tal vez emplea otras herramientas u otro montaje, velocidad o avance de la maquinaria, o está haciendo movimientos innecesarios, o bien han variado la temperatura u otras condiciones del proceso.

c) Descomponer la Tarea en Elementos

Después de registrar todos los datos sobre la operación y el operario necesarios para poderlos identificar debidamente más tarde y de comprobar que el método que se utiliza es adecuado o el mejor en las circunstancias existentes, el especialista deberá descomponer la tarea en elementos

Elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis²

² Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 233

Ciclo de trabajo es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos causales³

El ciclo de trabajo empieza al comienzo del primer elemento de la operación o actividad y continúa hasta el mismo punto en una repetición de la operación o actividad; empieza entonces el segundo ciclo, y así sucesivamente, como lo mostrará nuestro estudio posteriormente.

Es necesario detallar los elementos:

- 1.- Separar el trabajo (o tiempo) productivo de la actividad (o tiempo) improductivo.
- 2.- Evaluar la cadencia de trabajo con mayor exactitud de la que es posible con un ciclo íntegro: el operario quizá no trabaje al mismo ritmo durante todo el ciclo y tienda a ejecutar ciertas operaciones más rápidamente que otras.
- 3.- Reconocer y distinguir los diversos tipos de elementos para ocuparse de cada uno según su tipo.
- 4.- Aislar los elementos que causan especial fatiga y fijar con mayor exactitud los tiempos marginales de descanso (suplementos de fatiga)
- 5.- Verificar más fácilmente el método, de modo que más tarde se note enseguida si se omiten o añaden elementos, para el caso en que se haya protestas contra el tiempo tipo de la tarea.
- 6.- Hacer una especificación detallada de trabajo
- 7.- Extraer los tiempos de los elementos que se repiten a menudo, como el manejo de mandos de máquinas o el quita y pon de piezas en dispositivos de fijación a fin de poder establecer datos tipo.

Tipos de Elementos: Los elementos se han dividido en ocho tipos⁴: repetitivos, causales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños, según sus características.

b) Delimitar los Elementos

Hay algunas reglas generales para delimitar los elementos de una operación entre las cuales las siguientes:

- 1.- Los elementos deberán ser de identificación fácil y de comienzo y fin claramente definidos, de modo que una vez fijados puedan ser reconocidos una y otra vez.

³ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 233

⁴ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 233

2.- Los elementos deberán ser todo lo breves que sean posible, con tal que un analista experto pueda aún cronometrarlos cómodamente.

3.- Dentro de lo posible, los elementos, sobre todo los manuales deberían elegirse de manera que correspondan a segmentos naturales unificados y visiblemente delimitados de la tarea.

4.- Los elementos manuales deberían separarse de los mecánicos. Estos pueden calcularse a partir de los avances automáticos o las velocidades fijadas y servir para verificar los tiempos cronometrados.

5.- Los elementos constantes deberían separarse de los constantes.

6.- Los elementos que no aparecen en todos los ciclos (causales o extraños) deben cronometrarse aparte de los que sí aparecen.

La minucia con que deban delimitarse los elementos dependerá mucho del tipo de fabricación, de la operación de que se trate y de los resultados que se deseen.

Es muy importante dividir, definir y describir adecuadamente los elementos. La cantidad de detalles de la descripción depende de una serie de cosas; por ejemplo

1.- Los trabajos que se hacen por lotes pequeños y a intervalos bastante largos necesitan descripciones menos detalladas de los elementos que la producción en gran serie por periodos prolongados.

2.- Los movimientos de un lugar a otro requieren generalmente menos descripción que los movimientos de manos y brazos.

e) Tamaño de la Muestra

Se debe determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados. Se pueden utilizar el método estadístico o un método tradicional.

En el método estadístico hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares y luego aplicar una fórmula para el nivel de confianza. El método estadístico para determinar el tamaño de muestra es fidedigno en la medida en que los supuestos establecidos son también fidedignos, es decir, que las variaciones constatadas en las observaciones son puramente aleatorias y no son causadas intencionalmente por el trabajador. En la práctica el método estadístico puede resultar difícil de aplicar ya que un ciclo de trabajo se compone de varios elementos. Como el tamaño de la muestra variará según las observaciones para cada elemento de un mismo ciclo, a menos claro está, que los elementos tengan más o menos el mismo promedio.

Por lo anterior para el estudio de este trabajo hemos adoptado una guía convencional para determinar el número de ciclos que cronometrarán y la guía se basa en el número total de minutos por ciclo.

Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos⁵

Minutos por ciclo	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40.0
Número de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

f) Cronometraje de Cada Elemento

Una vez delimitados y descritos los elementos se puede empezar el cronometraje.

Existen dos procedimientos principales para tomar el tiempo con cronómetro:

- 1.- cronometraje acumulativo
- 2.- cronometraje con vuelta a cero.

En el cronometraje acumulativo el reloj funciona de modo ininterrumpido durante el estudio; se pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta acabar el estudio. Al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronómetro, y los tiempos de cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas después de terminar el estudio. Con este procedimiento se tiene la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.

En el cronometraje con vuelta a cero los tiempos se toman directamente; al acabar cada elemento se hace volver el segundero a cero y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente sin que el mecanismo del reloj se detenga ni un momento.

En todos los estudios de tiempos es costumbre certificar aparte el tiempo total por el reloj de pulsera o el de la oficina de estudio. Así también se anota la hora en que se hizo el estudio, lo que puede ser importante, porque es muy probable en los trabajos repetitivos, que el obrero cumpla el ciclo en menos tiempo al principio de la mañana que a última hora de la tarde, cuando está cansado.

En nuestro estudio hemos utilizado el cronometraje acumulativo ya que tiene la ventaja de que incluso si se omite un elemento o no se registra alguna actividad esporádica, el tiempo total no cambia.

⁵ Fuente: A.E.Shaw: Stop-watch time Study en H.B.Maynard: *Industrial engineering handbook*, op.cit. Reproducido con la autorización de MC.Graw-Hill Book Company.

Muchos sindicatos son decididos partidarios de este sistema porque les parece más exacto que el de vuelta a cero y no da la posibilidad de acortar los tiempos a favor de la empresa omitiendo elementos u actividades. Tiene la desventaja evidente del gran número de restas que hay que hacer para determinar los tiempos de cada elemento, lo que prolonga mucho las últimas etapas del estudio.

La experiencia de las misiones de la OIT que han enseñado y aplicado el estudio de tiempos indica que es preferible el cronometraje acumulativo, por las siguientes razones:

- 1.- Según parece, con ese método los educandos adquieren más rápidamente una precisión aceptable en el manejo del cronómetro.
- 2.- No importa que los observadores inexpertos omitan a veces los tiempos de algunos elementos, puesto que no cambia el tiempo total del estudio. Las interrupciones y los elementos extraños quedan automáticamente incluidos, puesto que el cronómetro nunca se detiene.
- 3.- Al valorar el ritmo de trabajo el operario es menos fácil caer en la tentación de ajustar la valoración del ritmo al tiempo invertido en el elemento, que utilizando el método de vuelta a cero, ya que se anota la hora del reloj y no los tiempos mismos.
- 4.- Los trabajadores y sus representantes tendrán probablemente más confianza en la equidad del estudio como base para fijar las primas e incentivos si ven que es imposible omitir el más mínimo tiempo, lo que puede facilitar la implantación de tales estudios a la empresa y hasta en la industria de que se trate.

g) Valoración del Ritmo

La valoración del ritmo y los suplementos son los dos temas más discutidos del estudio de tiempos. Ese estudio en efecto tiene casi siempre por objeto en las empresas determinar tiempos tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto y establecer sistemas de primas o incentivos. Los procedimientos empleados repercuten, pues, en los ingresos de los trabajadores, y no sólo en la productividad y, según se supone en los beneficios de la empresa. El estudio de tiempos no es una ciencia exacta, aunque se han hecho y se continúa haciendo muchas investigaciones para tratar de darle base científica. Sin embargo, la valoración del ritmo de trabajo del operario y los suplementos de tiempo que se deben prever para recuperarse de la fatiga para otros fines siguen siendo en gran parte cuestión de criterio y por lo tanto objeto de negociación entre las empresas y los trabajadores. Se han ideado varios métodos para evaluar el ritmo de trabajo del operario, y cada uno tiene sus ventajas e inconvenientes.

Ya se dijo que los estudios de tiempos se deberá hacer, en lo posible con varios trabajadores calificados, y que es preferible evitar a los muy rápidos o muy lentos, por lo menos mientras se efectúan los primeros estudios de una operación.

Adquirir destreza no es cosa sencilla. Se ha observado⁶ que el obrero experimentado le lleva al inexperto las siguientes ventajas:

- da a sus movimientos soltura y regularidad
- adquiere ritmo
- reacciona mas pronto a las señales
- prevé las dificultades y está más preparado para superarlas
- ejecuta su tarea sin forzar la atención y por tanto relaja más los nervios.

Dominar totalmente la ejecución de una tarea es algo que puede llevar mucho tiempo, por consiguiente los tiempos tipos que se fijen basándose en el ritmo de obreros novatos puede resultar completamente erróneo, sobre todo si la tarea es de las que se demora en aprender, aunque evidentemente hay trabajos que se aprenden muy rápidos.

El ideal sería poder estudiar cualquier trabajo con la seguridad de que todas las personas que lo hacen están debidamente calificadas, pero en la práctica es mucho esperar. Tal vez no se pueda siquiera decir que una sola de ellas es absolutamente competente para hacerlo, aunque el tiempo se pueda remediar la situación gracias a la información. O bien puede haber trabajadores que dominen su oficio, pero sean tan pocos que no se los pueda considerar como promedios o como representativos de su grupo. El trabajador representativo es el que tiene una destreza y desempeño que corresponden al promedio del grupo estudiado: no es necesariamente un trabajador calificado.

Claro está que, si el grupo está formado total o casi totalmente por trabajadores calificados, habrá uno o varios que , además de ser calificados, se puedan considerar como representativos. El concepto de "tiempo tipo", en esencia corresponde al tiempo que debería normalmente en hacer la tarea u operación un trabajador calificado medio que proceda como acostumbra hacerlo, pero con suficiente motivación para querer cumplir su cometido. Por lo tanto en el estudio realizado se empezó por buscar al trabajador calificado medio.

El trabajo verdaderamente "promedio" no es más que una abstracción y no existe en la realidad, como tampoco existe "la familia promedio" ni "el hombre promedio". No obstante si se estudia a un gran número de personas se ve que algunas de sus características mesurables varían según pautas que al ser representadas en gráficos da lo que se llama "la curva de distribución normal". Lo mismo ocurre con el desempeño de los operarios, como lo muestra claramente el ejemplo: Si en una fábrica 500 trabajadores calificados hicieran la misma operación con los métodos, en las mismas condiciones y sin ninguna circunstancia ajena a su voluntad, los tiempos que tardarían se distribuirían de manera de curva de distribución normal.

Como dijimos, en lo posible se debería estudiar trabajadores calificados. Si fuera posible observar los tiempos de 500 obreros calificados dedicados a la misma operación representarlos después en un gráfico, se obtendría un tiempo medio fidedigno, pero desgraciadamente casi nunca es factible. No siempre se puede cronometrar una tarea

⁶ W.D. Seyemour: Industrial training for manual operations (Londres, Pitman, 1966)

con un trabajador calificado promedio, y aunque se pudiera, le ocurriría como a todos los hombres que no trabajan igual día tras día y ni siquiera minuto tras minuto. Por lo que se tiene que disponer de algún medio para evaluar el ritmo de trabajo del operario que observa y situarlo con relación al ritmo normal. Ese es el proceso que denominamos "Valoración del Ritmo".

Valorar el ritmo de trabajo es justipreciarlo por correlación con la idea que se tiene de lo que es el ritmo tipo⁷.

O sea, valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse. Ese será pues, el "ritmo tipo" al que se atribuirá el valor 100 en la escala de valoración utilizada que a continuación se menciona. Se supone entonces que un trabajador que mantenga el ritmo tipo y descanse de modo apropiado tendrá un "desempeño tipo" durante la jornada o el turno.

Desempeño tipo es el rendimiento que obtiene naturalmente y sin forzarse los trabajadores calificados, como promedio de la jornada o turno, siempre que conozcan y respeten el método especificado y que se les haya dado motivo para querer aplicarse. A ese desempeño corresponde el valor 100 en las escalas de valoración del ritmo y del desempeño⁸.

Para poder comparar acertadamente el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo hace falta una escala numérica que sirva de metro para calcularlos. La valoración se puede utilizar entonces como factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico o sea el tiempo que tardaría en realizar el elemento al ritmo el trabajador calificado con suficiente motivo para aplicarse.

Actualmente se utilizan varias escalas de valoración, pero las más corrientes son la 100-133, la 60-80, la 75-100 y la norma británica 0-100, que es la empleada en este estudio.

En el cuadro siguiente se ilustra diversos ejemplos de ritmo de trabajo expresados en función de esas escalas.

⁷ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 246

⁸ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 246

Tabla de Ejemplos de Ritmos de Trabajo Expresados Según las Principales Escalas de Valoración⁹

Escalas				Descripción del Desempeño	Velocidad de marcha comparable ¹⁰ (Km/Hr)
60-80	75-100	100-133	0-100 Norma Británica		
0	0	0	0	Actividad Nula	
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	3.2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	4.8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	6.4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	8
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de "virtuoso" sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

La cifra representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a lo que en su concepto es la norma aplicará un factor inferior a 100, digamos 90 ó 75 o lo que le parezca representar la realidad. Si en cambio opina que el ritmo efectivo de trabajo es superior a la norma aplicará un factor superior a 100: 110, 115 ó 120.

En general, el ritmo de cada elemento deberá valorarse durante la ejecución del trabajo, antes de registrar el tiempo y sin tener en cuenta los elementos anteriores o posteriores. Así es como el estudio de este trabajo se realizó. Tampoco se contará el aspecto fatiga y suplemento para recuperar fuerzas se evaluó después por separado.

⁹ Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employeers (West of England) Associations. Department of West Study.

¹⁰ Partiendo del supuesto de una operación de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.

h) Estudio de Tiempos de los Datos Reunidos al Tiempo Tipo.

Una vez que se han terminado todas las observaciones en el taller y se regresó a la oficina con los datos reunidos, se tendrán que hacer más estudios de la misma tarea u operación.

Como se puede ver en nuestro estudio gran parte del trabajo preparatorio para llenar la hoja de resumen del estudio consiste en cálculos comunes y corrientes. Una vez que se ha llenado los espacios del membrete de la hoja de resumen, enumerado los elementos, anotado las frecuencias y, en caso necesario dibujado al dorso un plano claro del taller. Para poder seguir con el resumen se deben ahora hacer los cálculos, que se deben efectuar en el propio formulario del estudio de tiempos. Los resultados de esos cálculos se consignan en el mismo formulario.

Si el estudio se cronometró de vuelta a cero, se puede pasar inmediatamente a la conversión. Si se empleó en cambio el método acumulativo (que es el que se utilizó en este trabajo), hay que restar primero cada indicación del cronómetro de la siguiente, para obtener el tiempo observado de cada elemento. Estas cantidades merecen el nombre de tiempos restado mas bien que de tiempos observados y se registran en la tercera columna del estudio TR. No obstante como los tiempos restados obtenidos en el método acumulativo equivalen exactamente a los tiempos observados con el sistema de vuelta a cero, se utilizará sencillamente la expresión tiempo observado para referirse a unos y otros.

El paso siguiente consiste en invertir cada tiempo observado en tiempo básico, para apuntar el resultado en la columna TB de la hoja.

Tiempo básico¹¹ es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo, o sea:

$$\frac{\text{Tiempo observado} \times \text{Valor del ritmo observado}}{\text{Valor del ritmo tipo}}$$

Conversión es el cálculo del tiempo básico a partir del tiempo observado

Tiempo Seleccionado¹²: El tiempo seleccionado es el que se elige por representativo de un grupo de tiempos correspondientes a un elemento o grupo de elementos. Puede tratarse de tiempos observados o básicos, que se designarán como tiempos observados seleccionados o tiempos básicos seleccionados.

¹¹ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 260

¹² Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 260

Es preciso entonces seleccionar, entre todos los tiempos básicos anotados en las hojas de estudio, el que representará a cada elemento. Esa cantidad se anota en la hoja de resumen en el renglón del respectivo elemento, y más tarde se transcribe en la hoja de análisis de los estudios como resultado del estudio, por lo menos en lo que respecta a dicho elemento.

Existen varios métodos para examinar y seleccionar el tiempo básico representativo de un elemento constante. Tal vez el más común, y a menudo el que más ventajas tiene y el que utilizaremos en este estudio, consiste en sacar el promedio de los tiempos correspondientes a ese elemento sumando todos los tiempos básicos calculando y dividiendo el total por el número de veces que se había registrado el elemento. Pero antes se acostumbra hacer la lista de todos esos tiempos básicos, para poder ver lo que se apartan exageradamente de la gama normal, por exceso o por defecto. Un tiempo excepcionalmente largo puede deberse a un error de cronometraje, al igual que los tiempos excepcionalmente breves se deberían que estudiar con mayor cuidado.

Este método de selección basado en promedios es fácil de enseñar y de comprender, y lo aceptan con gusto tanto el analista como los obreros. Cuando el total de observaciones hechas con un elemento es relativamente bajo, se obtiene generalmente un resultado más exacto sacando el promedio que empleando otros métodos de selección. El inconveniente es que requiere mucho trabajo de oficina cuando se registran muchas observaciones, sobre todo si se han observado muchas veces elementos breves, por lo que se han ideado otros métodos de selección que ahorran cálculos.

Elementos Variables

Los elementos variables son más difíciles de analizar. Hay que averiguar por qué varía el tiempo básico, y muy a menudo es posible que se deban tener en cuenta varios factores a la vez. Tratándose de elementos variables, lo primero que se hace casi siempre es convertir los tiempos observados en tiempos básicos. Es evidente que si el elemento es variable se necesitarán más observaciones que si es constante antes de llegar a tiempos básicos verdaderamente representativos. Mas vale saberlo desde el principio, porque así se puede planear el estudio de modo que abarque todas las condiciones y variables que tengan posibilidad de darse en la práctica.

Habiendo acabado sus cálculos, el analista puede anotar en la hoja de resumen la información que le dará un cuadro claro y conciso de todos los resultados deducidos de sus observaciones en el taller. Junto a cada elemento constante consignado en la hoja indicará el respectivo tiempo básico y la cantidad de veces que observó el elemento. La frecuencia de aparición ya estaba apuntada. Junto a los elementos variables anotará la relación entre el tiempo básico y la variable determinante, si la ha descubierto, o bien una referencia a la hoja del gráfico u otra hoja en que haya analizado los tiempos básicos a que llegó.

i) Contenido de Trabajo

Contenido de trabajo es como lo indican de por sí las palabras, es la cantidad de trabajo que debe hacerse para terminar una tarea u operación, por su oposición a los períodos improductivos que puedan darse. Cabe señalar, sin embargo, que tratándose del estudio de tiempos, que se basa forzosamente en la medición del trabajo con valores numéricos no se entiende por trabajo únicamente la labor física o mental realizada, sino que se incluye la justa cantidad de inacción o descanso necesaria para recuperarse del cansancio causado por dicha labor. "Contenido de trabajo de una tarea u operación es el tiempo básico + el suplemento por descanso + un suplemento por trabajo adicional, o sea la parte del suplemento por contingencias que representa trabajo"¹³

j) Suplementos

Como mencionamos anteriormente hacer el estudio de métodos es imprescindible antes de cronometrar cualquier tarea, la energía que necesite gastar el trabajador para ejecutar la operación debe reducirse al mínimo, perfeccionando los métodos y procedimientos de conformidad con los principios de economía de movimientos y, de ser posible, mecanizando el trabajo. Sin embargo, incluso cuando se ha ideado el método más práctico, económico y eficaz, la tarea continuará exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. Se debe prever asimismo un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales, y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más (por ejemplo, por contingencias) para establecer el contenido de trabajo.

La determinación de los suplementos quizá sea la parte del estudio del trabajo más sujeta a controversia, ya que es sumamente difícil calcular con precisión los suplementos requeridos por determinada tarea. Por lo tanto lo que se debe procurar es evaluar de manera objetiva los suplementos que puedan aplicarse uniformemente a los diversos elementos de trabajo o a las diversas operaciones.

La dificultad de preparar un conjunto universalmente aceptado de suplementos exactos, que puedan aplicarse a cualquier situación de trabajo y en cualquier parte del mundo, se debe a varios factores. Entre los más importantes figuran los siguientes:

1.- Factores relacionados con el individuo: Si todos los trabajadores de una zona de trabajo determinada se estudiaran individualmente, se descubrirían que el trabajo delegado, activo, ágil y en el apogeo de sus dificultades físicas necesita para recuperarse de la fatiga un suplemento de tiempo menor que su colega obeso e inepto. De igual manera, cada trabajador tiene su propia curva de aprendizaje que puede condicionar la forma en que ejecuta su trabajo.

¹³ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 269

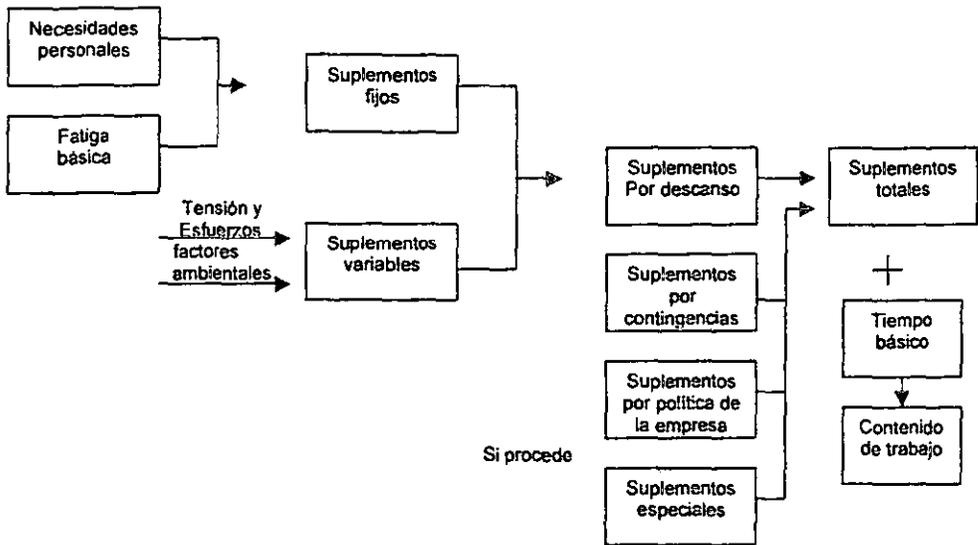
También hay motivos para creer que la reacción al grado de fatiga experimentada por los trabajadores puede variar por razones étnicas, particularmente cuando llevan a cabo trabajos manuales pesados. Los trabajadores mal alimentados requieren más tiempo que los otros para reponerse de la fatiga.

2.- Factores relacionados con la naturaleza del trabajo en sí: Muchas de las tablas elaboradas para calcular los suplementos dan cifras que pueden ser aceptadas para los trabajadores fabriles ligeros y medios, pero que son insuficientes si se trata de tareas pesadas y arduas, por ejemplo las que exigen los altos hornos siderúrgicos. Además, cada situación de trabajo tiene características propias, que pueden influir en el grado de fatiga que siente el trabajador o pueden retrasar inevitablemente la ejecución de una tarea, como pueden ser; la posición de pie o sentado y la postura del cuerpo exigidas por el trabajo, el uso de fuerza para desplazar o transportar pesos de un lugar a otro, el exceso de tensión visual o mental impuesto por el propio trabajo, etc. Existen otros factores inherentes al trabajo que también pueden justificar, aunque de forma diferente, la necesidad de suplementos; utilización de vestimenta o guantes protectores, existencia de un peligro constante o riesgo de deteriorar o dañar el producto.

3.- Factores relacionados con el medio ambiente. Los suplementos y en particular los correspondientes a descanso, deben fijarse teniendo debidamente en cuenta diversos factores ambientales, tales como calor, humedad, ruido, suciedad, vibraciones, intensidad de la luz, polvo, agua circundante, etc., y cada uno de ellos influirá en la importancia de los suplementos por descanso requeridos. Además, los factores de orden ambiental también pueden ser de naturaleza estacional. Se manifiestan entonces particularmente cuando el trabajo se hace al aire libre, como en las obras de construcción o en los astilleros.

Cálculo de los suplementos

La figura que se presenta, muestra el modelo básico para el cálculo de los suplementos. Se puede ver que los suplementos por descanso (destinados a reponerse de la fatiga) son la única parte esencial del tiempo que añade al tiempo básico. Los demás suplementos, como por contingencias, por razones de política de la empresa y especiales, solamente se aplican bajo ciertas condiciones:



Suplementos por descanso

Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del tiempo¹⁴

Los suplementos por descanso se calculan de modo que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Se entiende aquí por fatiga el cansancio físico y/o mental real o imaginario, que reduce la capacidad de trabajo de quien lo siente.

Normalmente los suplementos de fatiga se añaden elemento por elemento a los tiempos básicos, de modo que se calcula por separado el total de trabajo de cada elemento y los respectivos tiempos se combinan para hallar el tiempo tipo de toda la tarea u operación. Los suplementos por variaciones climáticas deben aplicarse al turno de trabajo o a la jornada de trabajo, más bien que al elemento o tarea, de modo que se reduzca la cantidad de trabajo que se espera del trabajador al término del turno o del día. Los suplementos por descanso tienen dos componentes principales: los suplementos fijos y los suplementos variables

¹⁴ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 272

I Suplementos Fijos: a su vez se dividen en:

1.- *Suplemento por necesidades personales*, que se aplica a los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo por ejemplo para ir a beber algo a lavarse o al retrete; la mayoría de las empresas que lo aplican, suelen oscilar entre el 5 y el 7 por ciento.

2.- *Suplemento por fatiga básica*, que es siempre una cantidad constante y que aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la monotonía. Es corriente que se fije en 4 por ciento del tiempo básico, cifra que se considera suficiente para un trabajador que cumple su tarea sentado, que efectúa un trabajo ligero en buenas condiciones materiales y que no precisa emplear sus manos, piernas y sentidos sino normalmente.

II Suplementos Variables: se añaden cuando las condiciones de trabajo difieren mucho de las indicadas, por ejemplo cuando las condiciones ambientales son malas y no se pueden mejorar, cuando aumentan el esfuerzo y la tensión para ejecutar determinada tarea, etc.

Los suplementos por descanso se expresan como porcentajes del tiempo básico y, como ya se ha indicado, se calculan normalmente elemento por elemento. Esto es particularmente cierto cuando el esfuerzo invertido en los respectivos elementos varía mucho (por ejemplo, si al principio y al final de una operación hay que izar y bajar de una máquina alguna pieza pesada). Si por otra parte, se considera que ningún elemento de la tarea causa mayor o menor cansancio que los demás, lo más sencillo es sumar primero todos los tiempos básicos de los elementos y añadir los suplementos como porcentaje único total.

Pausas para Descansar

Los suplementos por descanso pueden traducirse en verdaderas pausas. Si bien no hay regla fija sobre estas pausas, es corriente que se haga cesar el trabajo durante diez o quince minutos a media mañana y a media tarde, a menudo dando la posibilidad de tomar café, té o refrescos y un refrigerio, y que se deje al trabajador que utilice como le parezca el resto del tiempo de descanso previsto.

Los periodos de descanso resultan importantes por los siguientes motivos:

- Atenúan las fluctuaciones de rendimiento del trabajador a lo largo del día y contribuyen a estabilizarlo más cerca del nivel óptimo.
- Rompen la monotonía de la jornada.
- Ofrecen a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga y atender sus necesidades personales.
- Reducen las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

Otros suplementos

Algunas veces al calcular el tiempo tipo es preciso incorporar otros suplementos además del suplemento por descanso, los cuales describiremos a continuación.

1.- Suplemento por Contingencias:

Suplemento por contingencias es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad¹⁵.

2.- Suplementos por Razones de Política de la Empresa

El suplemento por razones de política es una cantidad, no ligada a las primas, que se añade al tiempo tipo (o alguno de sus componentes, como el contenido de trabajo) para que, en circunstancias excepcionales, a un nivel definido de desempeño corresponda un nivel satisfactorio de ganancias¹⁶.

Estos suplementos no pertenecen realmente al estudio de tiempos y deberían aplicarse con suma cautela, únicamente en circunstancias muy bien definidas

3.- Suplementos Especiales

Pueden concederse suplementos especiales para actividades que normalmente no forman parte del ciclo de trabajo, pero sin las cuales éste no se podría efectuar debidamente. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros, lo que se deberá especificar.

Cuando el trabajo se remunera por rendimiento basándose en normas de tiempo tal vez se justifique un suplemento por comienzo que compense el tiempo invertido en los preparativos o esperas obligadas que necesariamente se producen al principio de un turno o periodo de trabajo antes que se pueda empezar verdadera labor. Del mismo modo puede haber un suplemento por cierre por concepto de los trabajos o esperas habituales al fin del día un suplemento por limpieza de carácter análogo para las oportunidades en que es preciso limpiar la máquina o el lugar de trabajo y, finalmente, un suplemento por herramientas puesto que también lleva tiempo ajustarlas y mantenerlas en buen estado.

Algunos suplementos se asignan normalmente por ocasión o por lote. Uno de ellos es el suplemento por montaje, motivado por el tiempo necesario para agilizar una máquina o proceso cuando se comienza la fabricación de un nuevo lote de artículos o piezas, y el opuesto es, el suplemento de desmontaje, cuando se termina esa producción y se modifica la máquina o el proceso.

¹⁵ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 274

¹⁶ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 274

Muy parecidos son los suplementos por cambios diversos, concedidos a los obreros que no están precisamente montado ni desmontando algo, pero que deben realizar cierto trabajo o esperar unos instantes al principio o al final de una tarea o de un lote.

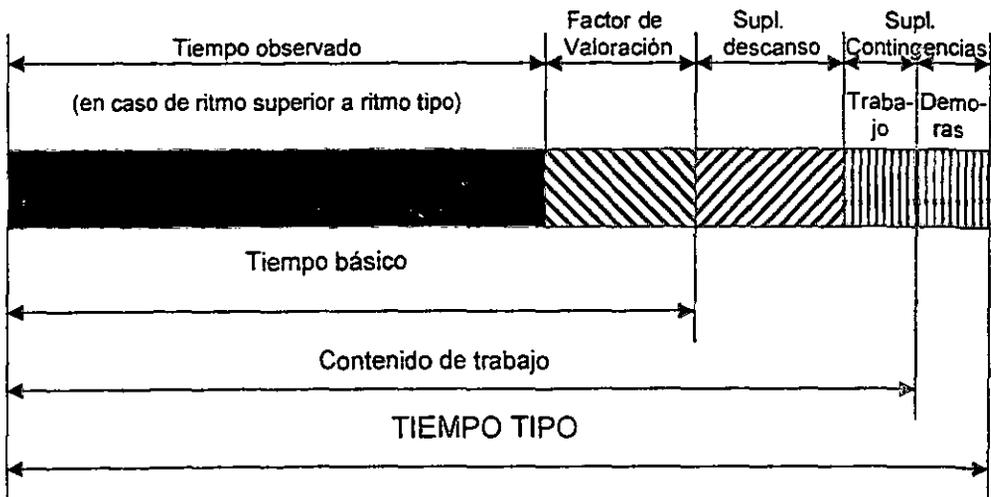
También se puede incluir el suplemento por rechazo cuando el proceso tiene características inherentes tales que una proporción de productos salen defectuosos. El suplemento por recargo de trabajo si éste aumentara pasajeramente porque se modificaron por el momento las condiciones tipo.

Suplemento por aprendizaje, mientras el obrero experimentado que debe guiarlo a expensas de su propio rendimiento dispondrá, en compensación de su suplemento por formación. El suplemento por implantación que ése da a los trabajadores cuando se les pide que adopten un nuevo método o procedimiento, a fin tengan motivo para entusiasmarse con la innovación y no se pierdan de ganar mientras se acostumbran a ella. Suplemento por pequeños lotes, de modo que pueda decidir qué hacer y cómo proceder (siguiendo instrucciones, por experiencia o por tanteos) y luego, por práctica o repetición, alcanzar un desempeño tipo.

k) El Tiempo Tipo

Ya podemos ver el panorama del tiempo tipo correspondiente a una tarea u operación manual común, del género que sólo exige los dos suplementos descanso. El tiempo tipo de la tarea será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta de la frecuencia con que se presenta cada elemento, mas suplemento por contingencias (con su añadido descanso). En otras palabras:

Tiempo tipo es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo¹⁷
 El tiempo tipo se puede representar gráficamente de la siguiente manera:



¹⁷ Def. de Introducción al Estudio del Trabajo página 277

Cuando se considera que el tiempo observado corresponde a un ritmo inferior al ritmo tipo, el factor de valoración estará comprendido dentro del tiempo observado, naturalmente, pero los suplementos por contingencias y descanso se seguirán indicando como porcentajes del tiempo básico. El tiempo se expresa en minutos u horas tipo.

3.3 Análisis de Tiempo Productivo

Como en el capítulo 2 se describió la organización de la Planta y la manera como actualmente está trabajando. En este capítulo analizaremos más detalladamente el área de llenado que es la que utilizaremos como modelo para evaluar el Concurso de Productividad, con el fin de fijar los estándares de trabajo.

En la Planta se pueden localizar el área de Mezclado, Llenado, Suministros Distribución y Mantenimiento. Par fines del Concurso de Productividad actualmente sólo concursará el área de Llenado.

Area de Llenado

El área de llenado se dividió de acuerdo a las diferentes presentaciones en las que viene el producto que son cuatro: La máquina de botella 12/0920 lts., la máquina de garrafa 4/5 lts, la máquina de cubeta 19. lts y la máquina de tambor 208 lts. En el Capítulo 2 se describió detalladamente el proceso de cada presentación, por lo que en este Capítulo únicamente separaré en elementos el proceso de una manera muy breve.

Máquina llenadora 19 lts.

- A Surtir envase y llenar bandas transportadoras.
- B Llenado.
- C Taponado.
- D Salida de envase y codificado .
- E Salida de codificado a encartonado, revisar calidad y fin del proceso.

Llenadora 12/0.920

- A Surtir envase y llenar bandas transportadoras.
- B Llenado.
- C Taponado.
- D Salida de envase y codificado .
- E Salida de codificado a encartonado, revisar calidad y fin del proceso.

Máquina llenadora 4/5

- A Surtir envase y llenar bandas transportadoras.
- B Llenado.
- C Taponado.
- D Salida de envase y codificado .
- E Salida de codificado a encartonado, revisar calidad y fin del proceso.

Máquina Llenadora de 208 lts

- A Acercar tambor, colocarlo en banda y traslado.
- B Llenado de tambor.
- C Taponado.
- D Codificado y Volteadora.
- E Banda de salida y fin del proceso.

En el estudio de tiempo de las cuatro presentaciones, se observará que únicamente está tomado el tiempo de llenado, la razón de esto, es que el proceso de llenado es el cuello de botella, los demás elementos están balanceados para ir a la velocidad de éste, por lo que el tiempo real de fabricar una presentación es su tiempo de llenado.

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
Botella de 0.950 Lts.		COMIENZO:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TIEMPO TRANSC:
		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C 90	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
1	A	90	90	0	0	6	A	90	95.54	0	0
	B		91.11	1.11	0		B		96.65	1.11	0
	C		91.11	0	0		C		96.65	0	0
	D		91.11	0	0		D		96.65	0	0
	E	100	91.11	0	0		E	90	96.65	0	0
			91.11		0				96.65		0
2	A	80	91.11	0	0	7	A	90	96.65	0	0
	B		92.2	1.09	0		B		97.77	1.12	0
	C		92.2	0	0		C		97.77	0	0
	D		92.2	0	0		D		97.77	0	0
	E	90	92.2	0	0		E	90	97.77	0	0
			92.2		0				97.77		0
3	A	100	92.2	0	0	8	A	100	97.77	0	0
	B		93.31	1.11	0		B		98.87	1.1	0
	C		93.31	0	0		C		98.87	0	0
	D		93.31	0	0		D		98.87	0	0
	E	90	93.31	0	0		E	110	98.87	0	0
			93.31		0				98.87		0
4	A	80	93.31	0	0	9	A	90	98.87	0	0
	B		94.43	1.12	0		B		99.99	1.12	0
	C		94.43	0	0		C		99.99	0	0
	D		94.43	0	0		D		99.99	0	0
	E	100	94.43	0	0		E	110	99.99	0	0
			94.43		0				99.99		0
5	A	80	94.43	0	0	10	A	110	99.99	0	0
	B		95.54	1.11	0		B		101.1	1.12	0
	C		95.54	0	0		C		101.1	0	0
	D		95.54	0	0		D		101.1	0	0
	E	90	95.54	0	0		E	110	101.1	0	0
					0						0

Nota: V. = Valoración. C = Cronometraje. T.R = Tiempo restado. T.B = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRASC:	
PRODUCTO/PIEZA:		OPERARIO:	
		FICHA núm	
PLANO num.	MATERIAL	OBSERVADO POR:	
CALIDAD		FECHA:	
COMPROBADO:			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
11	A	90	101.1	0	0	16	A	90	106.7	0	0
	B		102.2	1.12	0		B		107.8	1.1	0
	C		102.2	0	0		C		107.8	0	0
	D		102.2	0	0		D		107.8	0	0
	E	90	102.2	0	0		E	100	107.8	0	0
			102.2		0				107.8		0
12	A	90	102.2	0	0	17	A	100	107.8	0	0
	B		103.3	1.11	0		B		108.9	1.09	0
	C		103.3	0	0		C		108.9		0
	D		103.3	0	0		D		108.9	0	0
	E	100	103.3	0	0		E	100	108.9	0	0
			103.3		0				108.9		0
13	A	100	103.3	0	0	18	A	100	108.9	0	0
	B		104.5	1.11	0		B		110	1.11	0
	C		104.5	0	0		C		110	0	0
	D		104.5	0	0		D		110	0	0
	E	90	104.5	0	0		E	100	110	0	0
			104.5		0				110		0
14	A	100	104.5	0	0	19	A	100	110	0	0
	B		105.5	1.09	0		B		111.1	1.12	0
	C		105.5	0	0		C		111.1	0	0
	D		105.5	0	0		D		111.1	0	0
	E	100	105.5	0	0		E	110	111.1	0	0
			105.5		0				111.1		0
15	A	100	105.5	0	0	20	A	100	111.1	0	0
	B		106.7	1.12	0		B		112.2	1.09	0
	C		106.7	0	0		C		112.2	0	0
	D		106.7	0	0		D		112.2	0	0
	E	100	106.7	0	0		E	110	112.2	0	0

Nota: V. = Valoración. C. = Cronometraje. T.R. = Tiempo restado. T.B. = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN		HOJA núm. De	
INSTALACION/MAQUINA		Estudio de métodos núm. Núm.	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:		Núm.	
PLANO num.		MATERIAL	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
21	A	90	112.2	0	0	26	A	100	117.8	0	0
	B		113.3	1.12	0		B		118.9	1.12	0
	C		113.3	0	0		C		118.9	0	0
	D		113.3	0	0		D		118.9	0	0
	E	90	113.3	0	0		E	110	118.9	0	0
			113.3		0				118.9		0
22	A	100	113.3	0	0	27	A	80	118.9	0	0
	B		114.4	1.11	0		B		120	1.1	0
	C		114.4	0	0		C		120	0	0
	D		114.4	0	0		D		120	0	0
	E	100	114.4	0	0		E	100	120	0	0
			114.4		0				120		0
23	A	90	114.4	0	0	28	A	90	120	0	0
	B		115.5	1.13	0		B		121.1	1.1	0
	C		115.5	0	0		C		121.1	0	0
	D		115.5	0	0		D		121.1	0	0
	E	80	115.5	0	0		E	100	121.1	0	0
			115.5		0				121.1		0
24	A	100	115.5	0	0	29	A	90	121.1	0	0
	B		116.7	1.12	0		B		122.2	1.13	0
	C		116.7	0	0		C		122.2	0	0
	D		116.7	0	0		D		122.2	0	0
	E	110	116.7	0	0		E	90	122.2	0	0
			116.7		0				122.2		0
25	A	100	116.7	0	0	30	A	90	122.2	0	0
	B		117.8	1.11	0		B		123.3	1.12	0
	C		117.8	0	0		C		123.3	0	0
	D		117.8	0	0		D		123.3	0	0
	E	100	117.8	0	0		E	100	123.3	0	0

Nota: V. = Valoración. C =Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO	ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.
INSTALACION/MAQUINA	Núm.
HERAMIENTA Y CALIBRADORES	HOJA núm. De
	TERMINO:
	COMIENZO:
PRODUCTO/PIEZA:	TIEMPO TRANSC:
	OPERARIO:
PLANO num.	FICHA núm
CALIDAD	OBSERVADO POR:
	FECHA:
	COMPROBADO:

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
31	A	100	123.3	0	0	36	A	110	128.9	0	0
	B		124.4	1.11	0		B		130	1.12	0
	C		124.4	0	0		C		130	0	0
	D		124.4	0	0		D		130	0	0
	E	100	124.4	0	0		E	100	130	0	0
			124.4		0				130		0
32	A	90	124.4	0	0	37	A	110	130	0	0
	B		125.5	1.1	0		B		131.1	1.11	0
	C		125.5	0	0		C		131.1	0	0
	D		125.5	0	0		D		131.1	0	0
	E	100	125.5	0	0		E	100	131.1	0	0
			125.5		0				131.1		0
33	A	90	125.5	0	0	38	A	100	131.1	0	0
	B		126.7	1.12	0		B		132.2	1.09	0
	C		126.7	0	0		C		132.2	0	0
	D		126.7	0	0		D		132.2	0	0
	E	100	126.7	0	0		E	110	132.2	0	0
			126.7		0				132.2		0
34	A	90	126.7	0	0	39	A	80	132.2	0	0
	B		127.8	1.11	0		B		133.3	1.08	0
	C		127.8	0	0		C		133.3	0	0
	D		127.8	0	0		D		133.3	0	0
	E	100	127.8	0	0		E	100	133.3	0	0
			127.8		0				133.3		0
35	A	100	127.8	0	0	40	A	100	133.3	0	0
	B		128.9	1.12	0		B		134.4	1.11	0
	C		128.9	0	0		C		134.4	0	0
	D		128.9	0	0		D		134.4	0	0
	E	100	128.9	0	0		E	100	134.4	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
PRODUCTO/PIEZA:		OPERARIO:	
		FICHA núm	
PLANO num.	MATERIAL	OBSERVADO POR:	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
41 A	90	134.4	0	0	46 A	100	140	0	0
B		135.5	1.13	0	B		141.1	1.12	0
C		135.5	0	0	C		141.1	0	0
D		135.5	0	0	D		141.1	0	0
E	90	135.5	0	0	E	80	141.1	0	0
		135.5		0			141.1		0
42 A	100	135.5	0	0	47 A	100	141.1	0	0
B		136.6	1.11	0	B		142.2	1.12	0
C		136.6	0	0	C		142.2	0	0
D		136.6	0	0	D		142.2	0	0
E	100	136.6	0	0	E	90	142.2	0	0
		136.6		0			142.2		0
43 A	100	136.6	0	0	48 A	90	142.2	0	0
B		137.8	1.12	0	B		143.3	1.11	0
C		137.8	0	0	C		143.3	0	0
D		137.8	0	0	D		143.3	0	0
E	110	137.8	0	0	E	110	143.3	0	0
		137.8		0			143.3		0
44 A	90	137.8	0	0	49 A	100	143.3	0	0
B		138.9	1.12	0	B		144.4	1.12	0
C		138.9	0	0	C		144.4	0	0
D		138.9	0	0	D		144.4	0	0
E	110	138.9	0	0	E	100	144.4	0	0
		138.9		0			144.4		0
45 A	100	138.9	0	0	50 A	100	144.4	0	0
B		140	1.09	0	B		145.6	1.11	0
C		140	0	0	C		145.6	0	0
D		140	0	0	D		145.6	0	0
E	100	140	0	0	E	100	145.6	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
		COMIENZO:
		TIEMPO TRANSC:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
51 A	100	145.6	0	0	56 A	100	151.1	0	0
B		146.7	1.11	0	B		152.2	1.12	0
C		146.7	0	0	C		152.2	0	0
D		146.7	0	0	D		152.2	0	0
E	90	146.7	0	0	E	90	152.2	0	0
		146.7		0			152.2		0
52 A	90	146.7	0	0	57 A	100	152.2	0	0
B		147.8	1.11	0	B		153.3	1.1	0
C		147.8	0	0	C		153.3	0	0
D		147.8	0	0	D		153.3	0	0
E	110	147.8	0	0	E	110	153.3	0	0
		147.8		0			153.3		0
53 A	90	147.8	0	0	58 A+F301	100	153.3	0	0
B		148.9	1.12	0	B		154.4	1.11	0
C		148.9	0	0	C		154.4	0	0
D		148.9	0	0	D		154.4	0	0
E	90	148.9	0	0	E	90	154.4	0	0
		148.9		0			154.4		0
54 A	100	148.9	0	0	59 A	100	154.4	0	0
B		150	1.09	0	B		155.5	1.08	0
C		150	0	0	C		155.5	0	0
D		150	0	0	D		155.5	0	0
E	110	150	0	0	E	90	155.5	0	0
		150		0			155.5		0
55 A	90	150	0	0	60 A	100	155.5	0	0
B		151.1	1.1	0	B		156.6	1.09	0
C		151.1	0	0	C		156.6	0	0
D		151.1	0	0	D		156.6	0	0
E	110	151.1	0	0	E	100	156.6	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO núm.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
61 A	110	156.6	0	0	66 A	90	162.1	0	0
B		157.7	1.12	0	B		163.2	1.09	0
C		157.7	0	0	C		163.2	0	0
D		157.7	0	0	D		163.2	0	0
E	100	157.7	0	0	E	110	163.2	0	0
		157.7		0			163.2		0
62 A	100	157.7	0	0	67 A	90	163.2	0	0
B		158.8	1.12	0	B		164.3	1.1	0
C		158.8	0	0	C		164.3	0	0
D		158.8	0	0	D		164.3	0	0
E	110	158.8	0	0	E	100	164.3	0	0
		158.8		0			164.3		0
63 A	100	158.8	0	0	68 A	80	164.3	0	0
B		159.9	1.09	0	B		165.4	1.11	0
C		159.9	0	0	C		165.4	0	0
D		159.9	0	0	D		165.4	0	0
E	110	159.9	0	0	E	110	165.4	0	0
		159.9		0			165.4		0
64 A	100	159.9	0	0	69 A	90	165.4	0	0
B		161	1.09	0	B		166.5	1.09	0
C		161	0	0	C		166.5	0	0
D		161	0	0	D		166.5	0	0
E	100	161	0	0	E	90	166.5	0	0
		161		0			166.5		0
65 A	90	161	0	0	70 A	110	166.5	0	0
B		162.1	1.09	0	B		167.6	1.12	0
C		162.1	0	0	C		167.6	0	0
D		162.1	0	0	D		167.6	0	0
E	100	162.1	0	0	E	100	167.6	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De	
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FICHA núm	
PLANO num.	MATERIAL	OBSERVADO POR:	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
71	A	100	167.6	0	0	76	A	100	173.1	0	0
	B		168.7	1.11	0		B		174.2	1.11	0
	C		168.7	0	0		C		174.2	0	0
	D		168.7	0	0		D		174.2	0	0
	E	110	168.7	0	0		E	90	174.2	0	0
			168.7		0				174.2		0
72	A	110	168.7	0	0	77	A	90	174.2	0	0
	B		169.8	1.12	0		B		175.4	1.12	0
	C		169.8	0	0		C		175.4	0	0
	D		169.8	0	0		D		175.4	0	0
	E	90	169.8	0	0		E	80	175.4	0	0
			169.8		0				175.4		0
73	A	100	169.8	0	0	78	A	100	175.4	0	0
	B		170.9	1.1	0		B		176.5	1.1	0
	C		170.9	0	0		C		176.5	0	0
	D		170.9	0	0		D		176.5	0	0
	E	110	170.9	0	0		E	110	176.5	0	0
			170.9		0				176.5		0
74	A	100	170.9	0	0	79	A	100	176.5	0	0
	B		172	1.09	0		B		177.6	1.1	0
	C		172	0	0		C		177.6	0	0
	D		172	0	0		D		177.6	0	0
	E	100	172	0	0		E	110	177.6	0	0
			172		0				177.6		0
75	A	100	172	0	0	80	A	100	177.6	0	0
	B		173.1	1.1	0		B		178.6	1.09	0
	C		173.1	0	0		C		178.6	0	0
	D		173.1	0	0		D		178.6	0	0
	E	90	173.1	0	0		E	100	178.6	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
81	A	100	178.6	0	0	86	A	100	184.2	0	0
	B		179.7	1.1	0		B		185.3	1.09	0
	C		179.7	0	0		C		185.3	0	0
	D		179.7	0	0		D		185.3	0	0
	E	110	179.7	0	0		E	110	185.3	0	0
			179.7		0				185.3		0
82	A	80	179.7	0	0	87	A	100	185.3	0	0
	B		180.9	1.11	0		B		186.4	1.1	0
	C		180.9	0	0		C		186.4	0	0
	D		180.9	0	0		D		186.4	0	0
	E	100	180.9	0	0		E	110	186.4	0	0
			180.9		0				186.4		0
83	A	110	180.9	0	0	88	A	110	186.4	0	0
	B		182	1.12	0		B		187.5	1.12	0
	C		182	0	0		C		187.5	0	0
	D		182	0	0		D		187.5	0	0
	E	100	182	0	0		E	90	187.5	0	0
			182		0				187.5		0
84	A	110	182	0	0	89	A	100	187.5	0	0
	B		183.1	1.1	0		B		188.6	1.1	0
	C		183.1	0	0		C		188.6	0	0
	D		183.1	0	0		D		188.6	0	0
	E	90	183.1	0	0		E	100	188.6	0	0
			183.1		0				188.6		0
85	A	100	183.1	0	0	90	A	90	188.6	0	0
	B		184.2	1.1	0		B		189.7	1.12	0
	C		184.2	0	0		C		189.7	0	0
	D		184.2	0	0		D		189.7	0	0
	E	100	184.2	0	0		E	110	189.7	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
		COMIENZO:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TIEMPO TRANSC:
		OPERARIO:
		FICHA núm
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	OBSERVADO POR:
PLANO num.	MATERIAL	FECHA:
CALIDAD		COMPROBADO:

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
91	A	100	189.7	0	0	96	A	100	195.2	0	0
	B		190.8	1.1	0		B		196.3	1.09	0
	C		190.8	0	0		C		196.3	0	0
	D		190.8	0	0		D		196.3	0	0
	E	90	190.8	0	0		E	100	196.3	0	0
			190.8		0				196.3		0
92	A	100	190.8	0	0	97	A	100	196.3	0	0
	B		191.9	1.11	0		B		197.4	1.1	0
	C		191.9	0	0		C		197.4	0	0
	D		191.9	0	0		D		197.4	0	0
	E	100	191.9	0	0		E	90	197.4	0	0
			191.9		0				197.4		0
93	A	110	191.9	0	0	98	A	110	197.4	0	0
	B		193	1.1	0		B		198.5	1.11	0
	C		193	0	0		C		198.5	0	0
	D		193	0	0		D		198.5	0	0
	E	100	193	0	0		E	100	198.5	0	0
			193		0				198.5		0
94	A	100	193	0	0	99	A	90	198.5	0	0
	B		194.1	1.12	0		B		199.6	1.09	0
	C		194.1	0	0		C		199.6	0	0
	D		194.1	0	0		D		199.6	0	0
	E	110	194.1	0	0		E	100	199.6	0	0
			194.1		0				199.6		0
95	A	100	194.1	0	0	100	A	100	199.6	0	0
	B		195.2	1.1	0		B		200.7	1.12	0
	C		195.2	0	0		C		200.7	0	0
	D		195.2	0	0		D		200.7	0	0
	E	110	195.2	0	0		E	90	200.7	0	0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

HOJA DE TRABAJO					
Elemento	A	B	C	D	E
Tiempos basicos					
ciclo núm					
1	0	1.11	0	0	0
2	0	1.09	0	0	0
3	0	1.11	0	0	0
4	0	1.12	0	0	0
5	0	1.11	0	0	0
6	0	1.11	0	0	0
7	0	1.12	0	0	0
8	0	1.10	0	0	0
9	0	1.12	0	0	0
10	0	1.12	0	0	0
11	0	1.12	0	0	0
12	0	1.11	0	0	0
13	0	1.11	0	0	0
14	0	1.09	0	0	0
15	0	1.12	0	0	0
16	0	1.10	0	0	0
17	0	1.09	0	0	0
18	0	1.11	0	0	0
19	0	1.12	0	0	0
20	0	1.09	0	0	0
21	0	1.12	0	0	0
22	0	1.11	0	0	0
23	0	1.13	0	0	0
24	0	1.12	0	0	0
25	0	1.11	0	0	0
26	0	1.12	0	0	0
27	0	1.10	0	0	0
28	0	1.10	0	0	0
29	0	1.13	0	0	0
30	0	1.12	0	0	0
31	0	1.11	0	0	0
32	0	1.10	0	0	0
33	0	1.12	0	0	0
34	0	1.11	0	0	0
35	0	1.12	0	0	0
36	0	1.12	0	0	0
37	0	1.11	0	0	0
38	0	1.09	0	0	0
39	0	1.08	0	0	0
40	0	1.11	0	0	0
41	0	1.13	0	0	0
42	0	1.11	0	0	0
43	0	1.12	0	0	0
44	0	1.12	0	0	0
45	0	1.09	0	0	0
46	0	1.12	0	0	0
47	0	1.12	0	0	0
48	0	1.11	0	0	0
49	0	1.12	0	0	0
50	0	1.11	0	0	0
51	0	1.11	0	0	0
52	0	1.11	0	0	0

HOJA DE TRABAJO					
Elemento	A	B	C	D	E
Tiempos basicos					
ciclo núm					
53	0	1.12	0	0	0
54	0	1.09	0	0	0
55	0	1.10	0	0	0
56	0	1.12	0	0	0
57	0	1.10	0	0	0
58	0	1.11	0	0	0
59	0	1.08	0	0	0
60	0	1.09	0	0	0
61	0	1.12	0	0	0
62	0	1.12	0	0	0
63	0	1.09	0	0	0
64	0	1.09	0	0	0
65	0	1.09	0	0	0
66	0	1.09	0	0	0
67	0	1.10	0	0	0
68	0	1.11	0	0	0
69	0	1.09	0	0	0
70	0	1.12	0	0	0
71	0	1.11	0	0	0
72	0	1.12	0	0	0
73	0	1.10	0	0	0
74	0	1.09	0	0	0
75	0	1.10	0	0	0
76	0	1.11	0	0	0
77	0	1.12	0	0	0
78	0	1.10	0	0	0
79	0	1.10	0	0	0
80	0	1.09	0	0	0
81	0	1.10	0	0	0
82	0	1.11	0	0	0
83	0	1.12	0	0	0
84	0	1.10	0	0	0
85	0	1.10	0	0	0
86	0	1.09	0	0	0
87	0	1.10	0	0	0
88	0	1.12	0	0	0
89	0	1.10	0	0	0
90	0	1.12	0	0	0
91	0	1.10	0	0	0
92	0	1.11	0	0	0
93	0	1.10	0	0	0
94	0	1.12	0	0	0
95	0	1.10	0	0	0
96	0	1.09	0	0	0
97	0	1.10	0	0	0
98	0	1.11	0	0	0
99	0	1.09	0	0	0
100	0	1.12	0	0	0
Totales	0	58	0	0	0
Veces	100	100	100	100	100
Promedios	0	0.5777	0	0	0

RESUMEN DEL ESTUDIO

DEPARTAMENTO	SECCION: <i>Llenado</i>	ESTUDIO	
OPERACIÓN	Estudio de métodos	HOJA	
INSTALACION MAQUINA: 12/950 Lts.	Núm:	FECHA	
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES		TERMINO	
		COMIENZO	
		T. transcurrido	
PRODUCTO/PIEZA	Núm:	T. neto	
PLANO	MATERIAL	T. observado	
CALIDAD	CONDICIONES TRABAJO	Diferencia	
		Idem como%	
		OBSERVADO POR	
		COMPROBADO POR:	

OPERARIO	SEXO:	FICHA núm
----------	-------	-----------

Croquis y notas al dorso de hoja 1

El. núm.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	T.B.	F.	Obs	
	Repetitivos				
A	Trabajo exterior	0.000	1/1	100	
B	Trabajo exterior	0.578	1/1	100	
C	Trabajo exterior	0.000	1/1	100	
D	Trabajo exterior	0.000	1/1	100	
E	Trabajo exterior	0.000	1/1	100	
	armar envase		1/100	obs	

Nota: T.B. = Tiempo básico. F.= Frecuencia de aparición por ciclo. Obs.= Núm de observaciones

Suplemento por fatiga		tiempo	fatiga	Suplemento
		basico	%	segundos
Elementos de trabajo	A	0.00	6	0.000
	B	0.58	6	0.035
	C	0.00	6	0.000
	D	0.00	8	0.000
	E	0.00	6	0.000
arrimar envase		0	11	0.000
		<u>0.578</u>		
Suplemento por contingencias:				
2.5 por ciento de tiempo básico				
total, suplemento por descanso				
inclusive				
		<u>0.014</u>		
		<u>0.592</u>		
Suplemento por fatiga				<u>0.035</u>
Suplemento por necesidades personales				
5 por ciento trabajo :				<u>0.030</u>
Total del suplemento por descanso				
suplemento por fatiga + suplemento por necesidades personales				0.064
o sea:				

Cálculo de tiempo tipo

Trabajo	0.578
suplemento por descanso	0.064
<u>total seg tipo</u>	0.642 seg/botella

Para calcular cuántas botellas por minuto tenemos lo siguiente:

$$\frac{\text{minutos}}{\text{seg/botella}} = \frac{60}{0.642} = 93.46 \text{ botellas por minuto}$$

Pero sabemos que la máquina llenadora de 0.950 Lts, llena 5 botellas a la vez, con esto tenemos que:

$$5 \times 93.46 = 467.31 \text{ botellas /minuto}$$

Lo que es lo mismo que 244 botellas /minuto

Botellas por hora: 14,640

Botellas por turno (7 hr): 102,480

Botellas al día (2 turnos): 204,960

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
Garrafa 5 lt		COMIENZO:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TIEMPO TRANSC:
		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
1 A	90	175		0	6 A	100	192.9		0
B		178.6	3.6	0	B		196.6	3.7	0
C		178.6		0	C		196.6		0
D		178.6		0	D		196.6		0
E	110	178.6		0	E	80	196.6		0
		178.6		0			196.6		0
2 A	90	178.6		0	7 A	100	196.6		0
B		182.1	3.5	0	B		200.2	3.6	0
C		182.1		0	C		200.2		0
D		182.1		0	D		200.2		0
E	100	182.1		0	E	90	200.2		0
		182.1		0			200.2		0
3 A	80	182.1		0	8 A	90	200.2		0
B		185.7	3.6	0	B		203.6	3.4	0
C		185.7		0	C		203.6		0
D		185.7		0	D		203.6		0
E	110	185.7		0	E	110	203.6		0
		185.7		0			203.6		0
4 A	90	185.7		0	9 A	100	203.6		0
B		189.4	3.7	0	B		207	3.4	0
C		189.4		0	C		207		0
D		189.4		0	D		207		0
E	90	189.4		0	E	100	207		0
		189.4		0			207		0
5 A	110	189.4		0	10 A	100	207		0
B		192.9	3.5	0	B		210.5	3.5	0
C		192.9		0	C		210.5		0
D		192.9		0	D		210.5		0
E	100	192.9		0	E	100	210.5		0
				0					0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
PRODUCTO/PIEZA:		OBSERVADO POR:	
PLANO num.	Núm.	FECHA:	
CALIDAD	MATERIAL	COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
11	A	100	210.5		0	16	A	110	228.3		0
	B		214	3.5	0		B		232	3.7	0
	C		214		0		C		232		0
	D		214		0		D		232		0
	E	90	214		0		E	100	232		0
			214		0				232		0
12	A	90	214		0	17	A	100	232		0
	B		217.6	3.6	0		B		235.5	3.5	0
	C		217.6		0		C		235.5		0
	D		217.6		0		D		235.5		0
	E	80	217.6		0		E	110	235.5		0
			217.6		0				235.5		0
13	A	100	217.6		0	18	A	100	235.5		0
	B		221.1	3.5	0		B		239	3.5	0
	C		221.1		0		C		239		0
	D		221.1		0		D		239		0
	E	110	221.1		0		E	110	239		0
			221.1		0				239		0
14	A	100	221.1		0	19	A	100	239		0
	B		224.7	3.6	0		B		242.5	3.5	0
	C		224.7		0		C		242.5		0
	D		224.7		0		D		242.5		0
	E	110	224.7		0		E	100	242.5		0
			224.7		0				242.5		0
15	A	100	224.7		0	20	A	90	242.5		0
	B		228.3	3.6	0		B		246.1	3.6	0
	C		228.3		0		C		246.1		0
	D		228.3		0		D		246.1		0
	E	100	228.3		0		E	100	246.1		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
		COMIENZO:
		TIEMPO TRANSC:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
21 A	100	246.1		0	26 A	90	263.9		0
B		249.7	3.6	0	B		267.5	3.6	0
C		249.7		0	C		267.5		0
D		249.7		0	D		267.5		0
E	90	249.7		0	E	90	267.5		0
		249.7		0			267.5		0
22 A	100	249.7		0	27 A	90	267.5		0
B		253.3	3.6	0	B		271.1	3.6	0
C		253.3		0	C		271.1		0
D		253.3		0	D		271.1		0
E	110	253.3		0	E	90	271.1		0
		253.3		0			271.1		0
23 A	100	253.3		0	28 A	100	271.1		0
B		256.8	3.5	0	B		274.7	3.6	0
C		256.8		0	C		274.7		0
D		256.8		0	D		274.7		0
E	90	256.8		0	E	110	274.7		0
		256.8		0			274.7		0
24 A	100	256.8		0	29 A	90	274.7		0
B		260.3	3.5	0	B		278.3	3.6	0
C		260.3		0	C		278.3		0
D		260.3		0	D		278.3		0
E	90	260.3		0	E	110	278.3		0
		260.3		0			278.3		0
25 A	100	260.3		0	30 A	110	278.3		0
B		263.9	3.6	0	B		281.8	3.5	0
C		263.9		0	C		281.8		0
D		263.9		0	D		281.8		0
E	100	263.9		0	E	110	281.8		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN		Estudio de métodos núm.	
INSTALACION/MAQUINA		Núm.	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		HOJA núm. De	
		TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:		Núm.	
PLANO num.		MATERIAL	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
31	A	100	281.8		0	36	A	100	299.6		0
	B		285.3	3.5	0		B		303.3	3.7	0
	C		285.3		0		C		303.3		0
	D		285.3		0		D		303.3		0
	E	110	285.3		0		E	100	303.3		0
			285.3		0				303.3		0
32	A	100	285.3		0	37	A	100	303.3		0
	B		288.9	3.6	0		B		306.9	3.6	0
	C		288.9		0		C		306.9		0
	D		288.9		0		D		306.9		0
	E	110	288.9		0		E	90	306.9		0
			288.9		0				306.9		0
33	A	110	288.9		0	38	A	110	306.9		0
	B		292.5	3.6	0		B		310.4	3.5	0
	C		292.5		0		C		310.4		0
	D		292.5		0		D		310.4		0
	E	90	292.5		0		E	100	310.4		0
			292.5		0				310.4		0
34	A	100	292.5		0	39	A	90	310.4		0
	B		296.1	3.6	0		B		313.8	3.4	0
	C		296.1		0		C		313.8		0
	D		296.1		0		D		313.8		0
	E	100	296.1		0		E	100	313.8		0
			296.1		0				313.8		0
35	A	90	296.1		0	40	A	100	313.8		0
	B		299.6	3.5	0		B		317.3	3.5	0
	C		299.6		0		C		317.3		0
	D		299.6		0		D		317.3		0
	E	110	299.6		0		E	90	317.3		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
PRODUCTO/PIEZA:		OBSERVADO POR:	
PLANO núm.	MATERIAL	FECHA:	
CALIDAD		COMPROBADO:	

NOTA: Crecis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
41 A	100	317.3		0	46 A	100	335.3		0
B		320.9	3.6	0	B		338.8	3.5	0
C		320.9		0	C		338.8		0
D		320.9		0	D		338.8		0
E	110	320.9		0	E	110	338.8		0
		320.9		0			338.8		0
42 A	110	320.9		0	47 A	80	338.8		0
B		324.6	3.7	0	B		342.4	3.6	0
C		324.6		0	C		342.4		0
D		324.6		0	D		342.4		0
E	90	324.6		0	E	100	342.4		0
		324.6		0			342.4		0
43 A	100	324.6		0	48 A	110	342.4		0
B		328.1	3.5	0	B		345.9	3.5	0
C		328.1		0	C		345.9		0
D		328.1		0	D		345.9		0
E	110	328.1		0	E	100	345.9		0
		328.1		0			345.9		0
44 A	100	328.1		0	49 A	110	345.9		0
B		331.8	3.7	0	B		349.3	3.4	0
C		331.8		0	C		349.3		0
D		331.8		0	D		349.3		0
E	100	331.8		0	E	90	349.3		0
		331.8		0			349.3		0
45 A	100	331.8		0	50 A	100	349.3		0
B		335.3	3.5	0	B		352.8	3.5	0
C		335.3		0	C		352.8		0
D		335.3		0	D		352.8		0
E	90	335.3		0	E	100	352.8		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
51	A	100	352.8		0	56	A	100	370.5		0
	B		356.3	3.5	0		B		374.2	3.7	0
	C		356.3		0		C		374.2		0
	D		356.3		0		D		374.2		0
	E	90	356.3		0		E	90	374.2		0
			356.3		0				374.2		0
52	A	90	356.3		0	57	A	100	374.2		0
	B		359.9	3.6	0		B		377.8	3.6	0
	C		359.9		0		C		377.8		0
	D		359.9		0		D		377.8		0
	E	110	359.9		0		E	100	377.8		0
			359.9		0				377.8		0
53	A	90	359.9		0	58	A+F301	110	377.8		0
	B		363.4	3.5	0		B		381.3	3.5	0
	C		363.4		0		C		381.3		0
	D		363.4		0		D		381.3		0
	E	90	363.4		0		E	100	381.3		0
			363.4		0				381.3		0
54	A	100	363.4		0	59	A	100	381.3		0
	B		366.9	3.5	0		B		384.8	3.5	0
	C		366.9		0		C		384.8		0
	D		366.9		0		D		384.8		0
	E	110	366.9		0		E	110	384.8		0
			366.9		0				384.8		0
55	A	90	366.9		0	60	A	100	384.8		0
	B		370.5	3.6	0		B		388.3	3.5	0
	C		370.5		0		C		388.3		0
	D		370.5		0		D		388.3		0
	E	110	370.5		0		E	110	388.3		0

Nota: V. = Valoración. C = Cronometraje. T.R. = Tiempo restado. T.B. = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
PRODUCTO/PIEZA:		OPERARIO:	
		FICHA núm	
PLANO num.	MATERIAL	OBSERVADO POR:	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
61	A	90	388.3		0	66	A	110	406.3		0
	B		391.8	3.5	0		B		409.9	3.6	0
	C		391.8		0		C		409.9		0
	D		391.8		0		D		409.9		0
	E	100	391.8		0		E	100	409.9		0
			391.8		0				409.9		0
62	A	80	391.8		0	67	A	110	409.9		0
	B		395.4	3.6	0		B		413.4	3.5	0
	C		395.4		0		C		413.4		0
	D		395.4		0		D		413.4		0
	E	90	395.4		0		E	100	413.4		0
			395.4		0				413.4		0
63	A	100	395.4		0	68	A	100	413.4		0
	B		399.1	3.7	0		B		416.9	3.5	0
	C		399.1		0		C		416.9		0
	D		399.1		0		D		416.9		0
	E	90	399.1		0		E	110	416.9		0
			399.1		0				416.9		0
64	A	80	399.1		0	69	A	80	416.9		0
	B		402.8	3.7	0		B		420.5	3.6	0
	C		402.8		0		C		420.5		0
	D		402.8		0		D		420.5		0
	E	100	402.8		0		E	100	420.5		0
			402.8		0				420.5		0
65	A	80	402.8		0	70	A	100	420.5		0
	B		406.3	3.5	0		B		424	3.5	0
	C		406.3		0		C		424		0
	D		406.3		0		D		424		0
	E	90	406.3		0		E	100	424		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R =Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
HERAMJENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:
		TIEMPO TRANSC:
		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
71	A	90	424		0	76	A	100	441.8		0
	B		427.5	3.5	0		B		445.2	3.4	0
	C		427.5		0		C		445.2		0
	D		427.5		0		D		445.2		0
	E	90	427.5		0		E	100	445.2		0
			427.5		0				445.2		0
72	A	100	427.5		0	77	A	90	445.2		0
	B		431.1	3.5	0		B		448.7	3.5	0
	C		431.1		0		C		448.7		0
	D		431.1		0		D		448.7		0
	E	100	431.1		0		E	100	448.7		0
			431.1		0				448.7		0
73	A	90	431.1		0	78	A	90	448.7		0
	B		434.7	3.5	0		B		452.2	3.5	0
	C		434.7		0		C		452.2		0
	D		434.7		0		D		452.2		0
	E	80	434.7		0		E	100	452.2		0
			434.7		0				452.2		0
74	A	100	434.7		0	79	A	90	452.2		0
	B		438.3	3.5	0		B		455.9	3.7	0
	C		438.3		0		C		455.9		0
	D		438.3		0		D		455.9		0
	E	110	438.3		0		E	100	455.9		0
			438.3		0				455.9		0
75	A	100	438.3		0	80	A	100	455.9		0
	B		441.8	3.5	0		B		459.4	3.5	0
	C		441.8		0		C		459.4		0
	D		441.8		0		D		459.4		0
	E	100	441.8		0		E	100	459.4		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B =Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
81 A	90	459.4		0	86 A	90	477.3		0
B		462.9	3.5	0	B		480.8	3.5	0
C		462.9		0	C		480.8		0
D		462.9		0	D		480.8		0
E	90	462.9		0	E	90	480.8		0
		462.9		0			480.8		0
82 A	100	462.9		0	87 A	90	480.8		0
B		466.6	3.7	0	B		484.3	3.5	0
C		466.6		0	C		484.3		0
D		466.6		0	D		484.3		0
E	100	466.6		0	E	100	484.3		0
		466.6		0			484.3		0
83 A	100	466.6		0	88 A	100	484.3		0
B		470.2	3.6	0	B		487.7	3.4	0
C		470.2		0	C		487.7		0
D		470.2		0	D		487.7		0
E	110	470.2		0	E	90	487.7		0
		470.2		0			487.7		0
84 A	90	470.2		0	89 A	100	487.7		0
B		473.8	3.6	0	B		491.2	3.5	0
C		473.8		0	C		491.2		0
D		473.8		0	D		491.2		0
E	110	473.8		0	E	100	491.2		0
		473.8		0			491.2		0
85 A	100	473.8		0	90 A	100	491.2		0
B		477.3	3.5	0	B		494.7	3.5	0
C		477.3		0	C		494.7		0
D		477.3		0	D		494.7		0
E	100	477.3		0	E	100	494.7		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm. De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:
		COMIENZO:
		TIEMPO TRANSC:
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		OPERARIO:
		FICHA núm
		OBSERVADO POR:
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:
CALIDAD		

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	V	C	T.R.	T.B.
91 A	90	494.7		0	96 A	100	512.6		0
B		498.4	3.7	0	B		516.1	3.5	0
C		498.4		0	C		516.1		0
D		498.4		0	D		516.1		0
E	100	498.4		0	E	110	516.1		0
		498.4		0			516.1		0
92 A	100	498.4		0	97 A	80	516.1		0
B		502	3.6	0	B		519.8	3.7	0
C		502		0	C		519.8		0
D		502		0	D		519.8		0
E	100	502		0	E	100	519.8		0
		502		0			519.8		0
93 A	100	502		0	98 A	90	519.8		0
B		505.6	3.6	0	B		523.3	3.5	0
C		505.6		0	C		523.3		0
D		505.6		0	D		523.3		0
E	100	505.6		0	E	100	523.3		0
		505.6		0			523.3		0
94 A	100	505.6		0	99 A	90	523.3		0
B		509.1	3.5	0	B		526.7	3.4	0
C		509.1		0	C		526.7		0
D		509.1		0	D		526.7		0
E	110	509.1		0	E	90	526.7		0
		509.1		0			526.7		0
95 A	100	509.1		0	100 A	90	526.7		0
B		512.6	3.5	0	B		530.3	3.6	0
C		512.6		0	C		530.3		0
D		512.6		0	D		530.3		0
E	110	512.6		0	E	100	530.3		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B =Tiempo Básico

HOJA DE TRABAJO

Elemento	A	B	C	D	E
Tiempo basicos					
ciclo núm					
1	0	4	0	0	0
2	0	4	0	0	0
3	0	4	0	0	0
4	0	4	0	0	0
5	0	4	0	0	0
6	0	4	0	0	0
7	0	4	0	0	0
8	0	3	0	0	0
9	0	3	0	0	0
10	0	4	0	0	0
11	0	4	0	0	0
12	0	4	0	0	0
13	0	4	0	0	0
14	0	4	0	0	0
15	0	4	0	0	0
16	0	4	0	0	0
17	0	4	0	0	0
18	0	4	0	0	0
19	0	4	0	0	0
20	0	4	0	0	0
21	0	4	0	0	0
22	0	4	0	0	0
23	0	4	0	0	0
24	0	4	0	0	0
25	0	4	0	0	0
26	0	4	0	0	0
27	0	4	0	0	0
28	0	4	0	0	0
29	0	4	0	0	0
30	0	4	0	0	0
31	0	4	0	0	0
32	0	3.6	0	0	0
33	0	3.6	0	0	0
34	0	3.6	0	0	0
35	0	3.5	0	0	0
36	0	3.7	0	0	0
37	0	3.6	0	0	0
38	0	3.5	0	0	0
39	0	3.4	0	0	0
40	0	3.5	0	0	0
41	0	3.6	0	0	0
42	0	3.7	0	0	0
43	0	3.5	0	0	0
44	0	3.7	0	0	0
45	0	3.5	0	0	0
46	0	3.5	0	0	0
47	0	3.6	0	0	0
48	0	3.5	0	0	0
49	0	3.4	0	0	0
50	0	3.5	0	0	0
51	0	3.5	0	0	0
52	0	3.6	0	0	0

HOJA DE TRABAJO

Elemento	A	B	C	D	E
Tiempo basicos					
ciclo núm					
53	0	3.5	0	0	0
54	0	3.5	0	0	0
55	0	3.6	0	0	0
56	0	3.7	0	0	0
57	0	3.6	0	0	0
58	0	3.5	0	0	0
59	0	3.5	0	0	0
60	0	3.5	0	0	0
61	0	3.5	0	0	0
62	0	3.6	0	0	0
63	0	3.7	0	0	0
64	0	3.7	0	0	0
65	0	3.5	0	0	0
66	0	3.6	0	0	0
67	0	3.5	0	0	0
68	0	3.5	0	0	0
69	0	3.6	0	0	0
70	0	3.5	0	0	0
71	0	3.5	0	0	0
72	0	3.6	0	0	0
73	0	3.6	0	0	0
74	0	3.6	0	0	0
75	0	3.5	0	0	0
76	0	3.4	0	0	0
77	0	3.5	0	0	0
78	0	3.5	0	0	0
79	0	3.7	0	0	0
80	0	3.5	0	0	0
81	0	3.5	0	0	0
82	0	3.7	0	0	0
83	0	3.6	0	0	0
84	0	3.6	0	0	0
85	0	3.5	0	0	0
86	0	3.5	0	0	0
87	0	3.5	0	0	0
88	0	3.4	0	0	0
89	0	3.5	0	0	0
90	0	3.5	0	0	0
91	0	3.7	0	0	0
92	0	3.6	0	0	0
93	0	3.6	0	0	0
94	0	3.5	0	0	0
95	0	3.5	0	0	0
96	0	3.5	0	0	0
97	0	3.7	0	0	0
98	0	3.5	0	0	0
99	0	3.4	0	0	0
100	0	3.6	0	0	0
Totales	0	185	0	0	0
Veces	100	100	100	100	100
Promedios	0	1.849	0	0	0

RESUMEN DEL ESTUDIO

DEPARTAMENTO	SECCION. <i>Llenado</i>	ESTUDIO	
OPERACIÓN	Estudio de métodos	HOJA	
INSTALACION MAQUINA: 4/5 Lts	Núm:	FECHA	
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES		TERMINO	
		COMIENZO	
		T. transcurrido	
		T. punteo	
PRODUCTO/PIEZA	Núm:	T. neto	
PLANO	MATERIAL	T. observado	
CALIDAD	CONDICIONES TRABAJO	Diferencia	
		Idem como%	
		OBSERVADO POR	
		COMPROBADO POR:	
OPERARIO	SEXO:	FICHA núm	

Croquis y notas al dorso de hoja 1

El. núm.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	T.B.	F.	Obs
	Repetitivos			
A	Trabajo exterior	0.000	1/1	100
B	Trabajo exterior	1.849	1/1	100
C	Trabajo exterior	0.000	1/1	100
D	Trabajo exterior	0.000	1/1	100
E	Trabajo exterior	0.000	1/1	100
	animar envase		1/100	obs

Nota: T.B. = Tiempo básico. F. = Frecuencia de aparición por ciclo Obs. = Núm de observaciones

SUPLEMENTO POR DESCANSO

PRODUCTO PESO		TENSION FISICA										TENSION MENTAL						CONDICIONES DE TRABAJO										total punt tos	supl ment des con so	supl ment por fall g					
		fuerza ejercida promedio		postura		vibra ciones		carga breve		ropa mollesta		concentra cion atencion		monoto nia		tension visual		ruido		tempera tura humedad		ventilacion		emanacio nes de gases		polvo					suciedad		presencia de agua		
El nom	DESCRIPCION DEL ELEMENT	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos				
A	la mano en banda y camino hacia la herramienta				4						2		1		1																		10	11	6
B	la mano y la fuerza				4						2		1		1																		10	11	6
C	la espalda				4						2		1		1																		10	11	6
D	la mano en banda				2						8		6		1		1																21	13	8
E	mano a la espalda				9						2		1		1																		19	12	7
El promedio total	Anterior promedio				19						2		1		1																		33	16	11

Suplemento por fatiga		tiempo basico	fatiga %	Suplemento segundos
Elementos de trabajo	A	0.00	6	0.000
	B	1.85	6	0.111
	C	0.00	6	0.000
	D	0.00	8	0.000
	E	0.00	7	0.000
arrimar envase		0	11	0.000
		<u>1.849</u>		

Suplemento por contingencias:

2.5 por ciento de tiempo básico

total, suplemento por descanso

inclusive 0.046

1.895

Suplemento por fatiga 0.111

Suplemento por necesidades personales

5 por ciento trabajo : 0.095

Total del suplemento por descanso

suplemento por fatiga + suplemento por necesidades personales . 0.206

o sea:

Cálculo de tiempo tipo

Trabajo	1.849
suplemento por descanso	0.206
<u>total seg tipo</u>	<u>2.055</u>

Para calcular cuántas botellas por minuto tenemos lo siguiente:

$$\frac{\text{minutos}}{\text{seg/garrafa}} = \frac{60}{2.055} = 29.20 \text{ garrafas por minuto}$$

Pero sabemos que la máquina llenadora de 5 Lts, llena 5 botellas a la vez, con esto tenemos que:

$$2 \times 15.20 = 30.40 \text{ garrafas /minuto}$$

Lo que es lo mismo que 30 garrafas /minuto

Botellas por hora:	1,800
Botellas por turno (7 hr):	12,600
Botellas al día (2 turnos):	25,200

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN		Estudio de métodos núm.	
INSTALACION/MAQUINA		Núm.	
Cubeta de 19 Lts		TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:		Núm.	
PLANO num.		MATERIAL	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
1	A	90	153		0	6	A	100	215.4		0
	B	100	165.3	12.3	12		B	100	227.8	12.4	12
	C	90	165.3		0		C	110	227.8		0
	D	90	165.3		0		D	90	227.8		0
	E	100	165.3		0		E	90	227.8		0
			165.3		0				227.8		0
2	A	90	165.3		0	7	A	90	227.8		0
	B	90	177.9	12.6	11		B	100	240.3	12.5	13
	C	90	177.9		0		C	100	240.3		0
	D	100	177.9		0		D	100	240.3		0
	E	100	177.9		0		E	110	240.3		0
			177.9		0				240.3		0
3	A	90	177.9		0	8	A	100	240.3		0
	B	100	190.5	12.6	13		B	100	252.9	12.6	13
	C	100	190.5		0		C	90	252.9		0
	D	90	190.5		0		D	80	252.9		0
	E	110	190.5		0		E	110	252.9		0
			190.5		0				252.9		0
4	A	90	190.5		0	9	A	100	252.9		0
	B	90	202.9	12.4	11		B	90	265.5	12.6	11
	C	100	202.9		0		C	90	265.5		0
	D	100	202.9		0		D	100	265.5		0
	E	100	202.9		0		E	90	265.5		0
			202.9		0				265.5		0
5	A	100	202.9		0	10	A	80	265.5		0
	B	100	215.4	12.5	13		B	80	278	12.5	10
	C	90	215.4		0		C	100	278		0
	D	90	215.4		0		D	110	278		0
	E	90	215.4		0		E	90	278		0
					0						

Nota V = Valoración C = Cronometraje T.R = Tiempo restado T.B = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN		Estudio de métodos núm.	
INSTALACION/MAQUINA		Núm.	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:		Núm.	
PLANO num.		MATERIAL	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
11	A	100	278		0	16	A	90	340.9		0
	B	90	290.6	12.6	11		B	80	353.6	12.7	10
	C	90	290.6		0		C	100	353.6		0
	D	110	290.6		0		D	80	353.6		0
	E	110	290.6		0		E	100	353.6		0
			290.6		0				353.6		0
12	A	100	290.6		0	17	A	100	353.6		0
	B	100	303.1	12.5	13		B	100	366	12.4	12
	C	90	303.1		0		C	100	366		0
	D	90	303.1		0		D	110	366		0
	E	100	303.1		0		E	100	366		0
			303.1		0				366		0
13	A	100	303.1		0	18	A	100	366		0
	B	80	315.8	12.7	10		B	110	378.4	12.4	14
	C	90	315.8		0		C	100	378.4		0
	D	80	315.8		0		D	90	378.4		0
	E	90	315.8		0		E	90	378.4		0
			315.8		0				378.4		0
14	A	100	315.8		0	19	A	90	378.4		0
	B	100	328.4	12.6	13		B	80	390.9	12.5	10
	C	100	328.4		0		C	90	390.9		0
	D	100	328.4		0		D	100	390.9		0
	E	100	328.4		0		E	90	390.9		0
			328.4		0				390.9		0
15	A	100	328.4		0	20	A	100	390.9		0
	B	100	340.9	12.5	13		B	100	403.4	12.5	13
	C	90	340.9		0		C	100	403.4		0
	D	100	340.9		0		D	90	403.4		0
	E	110	340.9		0		E	100	403.4		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
21	A	100	403.4		0	26	A	100	466.1		0
	B	100	416	12.6	13		B	100	478.5	12.4	12
	C	100	416		0		C	100	478.5		0
	D	100	416		0		D	90	478.5		0
	E	100	416		0		E	100	478.5		0
			416		0				478.5		0
22	A	90	416		0	27	A	90	478.5		0
	B	110	428.5	12.5	14		B	100	491	12.5	13
	C	90	428.5		0		C	100	491		0
	D	80	428.5		0		D	100	491		0
	E	80	428.5		0		E	100	491		0
			428.5		0				491		0
23	A	90	428.5		0	28	A	100	491		0
	B	100	441.2	12.7	13		B	80	503.4	12.4	10
	C	90	441.2		0		C	90	503.4		0
	D	80	441.2		0		D	80	503.4		0
	E	90	441.2		0		E	110	503.4		0
			441.2		0				503.4		0
24	A	100	441.2		0	29	A	100	503.4		0
	B	80	453.7	12.5	10		B	100	515.9	12.5	13
	C	100	453.7		0		C	90	515.9		0
	D	110	453.7		0		D	80	515.9		0
	E	100	453.7		0		E	90	515.9		0
			453.7		0				515.9		0
25	A	90	453.7		0	30	A	100	515.9		0
	B	100	466.1	12.4	12		B	100	528.6	12.7	13
	C	100	466.1		0		C	100	528.6		0
	D	100	466.1		0		D	90	528.6		0
	E	100	466.1		0		E	100	528.6		0

Nota: V. = Valoración. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restdo. T.B.=Tiempo Básico

HOJA DE TRABAJO

Elemento	A	B	C	D	E
Tiempos basicos en segundos					
ciclo núm					
1	0	12	0	0	0
2	0	11	0	0	0
3	0	13	0	0	0
4	0	11	0	0	0
5	0	13	0	0	0
6	0	12	0	0	0
7	0	13	0	0	0
8	0	13	0	0	0
9	0	11	0	0	0
10	0	10	0	0	0
11	0	11	0	0	0
12	0	13	0	0	0
13	0	10	0	0	0
14	0	13	0	0	0
15	0	13	0	0	0
16	0	10	0	0	0
17	0	12	0	0	0
18	0	14	0	0	0
19	0	10	0	0	0
20	0	13	0	0	0
21	0	13	0	0	0
22	0	14	0	0	0
23	0	13	0	0	0
24	0	10	0	0	0
25	0	12	0	0	0
26	0	12	0	0	0
27	0	13	0	0	0
28	0	10	0	0	0
29	0	13	0	0	0
30	0	13	0	0	0
Totales	0	358	0	0	0
Veces	30	30	30	30	30
Promedios	0.00	11.93	0.00	0.00	0.00

SUPLEMENTO POR DESCANSO

PRODUCTO OPERACIÓN		TENSION FISICA										TENSION MENTAL								CONDICIONES DE TRABAJO										total punt tos	supl ment des can so	supl ment por fib ra					
		fuerza ejercida promedio		postura		vibra ciones		civiles trabajo		repa raciones		concentra cion atencion		memoria		temper atura		ruido		tempera tura humedad		ventilacion		emane ncias de gases		pavimento		oscuridad					presencia de agua				
CONDICIONES DE TRABAJO		Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos	Ten cion	ptos
A	Trabajo en hornos y chimeneas de fundición		0		4						2		1		1					1			1												10	11	6
B	Trabajo en hornos y chimeneas		0		4						2		1		1					1			1												10	11	6
C	Trabajo en hornos		0		4						2		1		1					1			1												10	11	6
D	Trabajo en hornos y chimeneas de fundición		3		2						8		6		1		1			1			1												24	14	9
E	Trabajo en hornos y chimeneas de fundición		17		4						2		1		1					1			1												27	14	9
Elementos de trabajo	Trabajo en hornos		18		8						2		1		1					1			1												33	16	11

Suplemento por fatiga		tiempo basico	fatiga %	Suplemento segundos
Elementos de trabajo	A	0.00	6	0.000
	B	11.93	6	0.716
	C	0.00	6	0.000
	D	0.00	9	0.000
	E	0.00	9	0.000
arrimar envase		0	11	0.000
		<u>11.934</u>		

Suplemento por contingencias:
2.5 por ciento de tiempo básico
total, suplemento por descanso
inclusive

0.298

12.232

Suplemento por fatiga 0.716

Suplemento por necesidades personales

5 por ciento trabajo : 5 por ciento de 12.232 0.612

Total del suplemento por descanso
suplemento por fatiga + suplemento por necesidades personales 1.328

Cálculo de tiempo tipo

Trabajo	11.934
suplemento por descanso	1.328
<u>total seg tipo</u>	<u>13.261</u>

Para calcular cuántas botellas por minuto tenemos lo siguiente:

$$\frac{\text{minutos}}{\text{seg/cubetas}} = \frac{60}{13.261} = 4.52 \text{ cubetas por minuto}$$

Pero sabemos que la máquina llenadora de 19 Lts, llena 2 cubetas a la vez, con esto tenemos que:

$$2 \times 4.52 = 9.05 \text{ cubetas /minuto}$$

Lo que es lo mismo que 9 cubetas /minuto

Cubetas por hora: 540

Cubetas por turno (7 hr): 3,780

Cubetas al día (2 turnos): 7,560

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACIÓN	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
Tambor 208 lts		COMIENZO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		V	C	T.R.	T.B.
1	A	90	56		0	6	A	110	475		0
	B		141	85	0		B		559	84	0
	C	100	141		0		C	90	559		0
	D		141		0		D		559		0
	E		141		0		E		559		0
			141		0				559		0
2	A	100	141		0	7	A	100	559		0
	B		224	83	0		B		644	85	0
	C	110	224		0		C	100	644		0
	D		224		0		D		644		0
	E		224		0		E		644		0
			224		0				644		0
3	A	100	224		0	8	A	100	644		0
	B		308	84	0		B		728	84	0
	C	100	308		0		C	110	728		0
	D		308		0		D		728		0
	E		308		0		E		728		0
			308		0				728		0
4	A	100	308		0	9	A	110	728		0
	B		392	84	0		B		811	83	0
	C	100	392		0		C	100	811		0
	D		392		0		D		811		0
	E		392		0		E		811		0
			392		0				811		0
5	A	90	392		0	10	A	100	811		0
	B		475	83	0		B		895	84	0
	C	100	475		0		C	80	895		0
	D		475		0		D		895		0
	E		475		0		E		895		0
					0						0

Nota: V = Valoración C = Cronometraje T.R = Tiempo restado T.B = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO DE TIEMPOS	
OPERACIÓN: INSTALACION MAQUINA		Estudio de métodos núm. Núm.	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		HOJA num. De	
		TERMINO:	
		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:		Núm.	
PLANO num.		MATERIAL	
CALIDAD		FECHA:	
		COMPROBADO:	

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO			C		T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO			C		T.B.
11	A	100	895		0	16	A	100	1313		0
	B		980	85	0		B		1397	84	0
	C	100	980		0		C	90	1397		0
	D		980		0		D		1397		0
	E		980		0		E		1397		0
			980		0				1397		0
12	A	100	980		0	17	A	90	1397		0
	B		1063	83	0		B		1482	85	0
	C	90	1063		0		C	110	1482		0
	D		1063		0		D		1482		0
	E		1063		0		E		1482		0
			1063		0				1482		0
13	A	110	1063		0	18	A	110	1482		0
	B		1148	85	0		B		1566	84	0
	C	100	1148		0		C	90	1566		0
	D		1148		0		D		1566		0
	E		1148		0		E		1566		0
			1148		0				1566		0
14	A	100	1148		0	19	A	100	1566		0
	B		1231	83	0		B		1649	83	0
	C	100	1231		0		C	90	1649		0
	D		1231		0		D		1649		0
	E		1231		0		E		1649		0
			1231		0				1649		0
15	A	90	1231		0	20	A	110	1649		0
	B		1313	82	0		B		1734	85	0
	C	110	1313		0		C	100	1734		0
	D		1313		0		D		1734		0
	E		1313		0		E		1734		0

Nota: V = Variación C = Cronometraje T.R = Tiempo restado T.B = Tiempo Básico

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO		ESTUDIO núm.	
OPERACION	Estudio de métodos núm.	HOJA núm.	De
INSTALACION/MAQUINA	Núm.	TERMINO:	
HERAMIENTA Y CALIBRADORES		COMIENZO:	
		TIEMPO TRANSC:	
		OPERARIO:	
		FICHA núm	
		OBSERVADO POR:	
PRODUCTO/PIEZA:	Núm.	FECHA:	
PLANO num.	MATERIAL	COMPROBADO:	
CALIDAD			

NOTA: Croquis de LUGAR DE TRABAJO/MONTAJE/PIEZA al dorso o en hoja aparte adjunta

DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		C		T.B.	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		C		T.B.
21	A	100	1734	0	26	A	100	2153	0
	B		1818	84	0	B		2236	83
	C	90	1818	0	0	C	100	2236	0
	D		1818	0	0	D		2236	0
	E		1818	0	0	E		2236	0
			1818	0	0			2236	0
22	A	90	1818	0	27	A	100	2236	0
	B		1901	83	0	B		2319	83
	C	100	1901	0	0	C	110	2319	0
	D		1901	0	0	D		2319	0
	E		1901	0	0	E		2319	0
			1901	0	0			2319	0
23	A	110	1901	0	28	A	110	2319	0
	B		1983	82	0	B		2401	82
	C	100	1983	0	0	C	100	2401	0
	D		1983	0	0	D		2401	0
	E		1983	0	0	E		2401	0
			1983	0	0			2401	0
24	A	100	1983	0	29	A	90	2401	0
	B		2068	85	0	B		2485	84
	C	100	2068	0	0	C	90	2485	0
	D		2068	0	0	D		2485	0
	E		2068	0	0	E		2485	0
			2068	0	0			2485	0
25	A	100	2068	0	30	A	100	2485	0
	B		2153	85	0	B		2570	85
	C	90	2153	0	0	C	80	2570	0
	D		2153	0	0	D		2570	0
	E		2153	0	0	E		2570	0

Nota: V. = Velocidad. C.=Cronometraje. T.R.=Tiempo restado. T.B.=Tiempo Básico

HOJA DE TRABAJO

Elemento A	B	C	D	E	
Tiempos basicos					
ciclo núm					
1	0	85	0	0	0
2	0	83	0	0	0
3	0	84	0	0	0
4	0	84	0	0	0
5	0	83	0	0	0
6	0	84	0	0	0
7	0	85	0	0	0
8	0	84	0	0	0
9	0	83	0	0	0
10	0	84	0	0	0
11	0	85	0	0	0
12	0	83	0	0	0
13	0	85	0	0	0
14	0	83	0	0	0
15	0	82	0	0	0
16	0	84	0	0	0
17	0	85	0	0	0
18	0	84	0	0	0
19	0	83	0	0	0
20	0	85	0	0	0
21	0	84	0	0	0
22	0	83	0	0	0
23	0	82	0	0	0
24	0	85	0	0	0
25	0	85	0	0	0
26	0	83	0	0	0
27	0	83	0	0	0
28	0	82	0	0	0
29	0	84	0	0	0
30	0	85	0	0	0
Totales	0.00	2514.00	0.00	0.00	0.00
Veces	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Promedio	0.00	83.80	0.00	0.00	0.00

Suplemento por fatiga		tiempo basico	fatiga %	Supiemento segundos
Elementos de trabajo	A	0.00	9	0.000
	B	83.80	6	5.028
	C	0.00	6	0.000
	D	0.00	8	0.000
	E	0.00	6	0.000
			12	0.000
		<u>83.800</u>		

Suplemento por contingencias:
2.5 por ciento de tiempo básico
total, suplemento por descanso
inclusive

2.095

85.895

Suplemento por fatiga 5.028

Suplemento por necesidades personales

5 por ciento trabajo : 4.295

Total del suplemento por descanso

suplemento por fatiga + suplemento por necesidades personales . 9.323
o sea:

Cálculo de tiempo tipo

Trabajo	83.800
suplemento por descanso	9.323
<u>total_seg_tipo</u>	<u>93.123</u>

Para calcular cuántas botellas por minuto tenemos lo siguiente:

$$\frac{\text{seg/tambores}}{\text{minutos}} = \frac{60.000}{93.123} = 0.644 \text{ tambores por minuto}$$

Pero sabemos que la máquina llenadora de 208 Lts, llena 5 botellas a la vez, con esto tenemos que:

$$1 \times 0.644 = 0.644 \text{ tambores /minuto}$$

Lo que es lo mismo que 0.650 tambores /minuto

Botellas por hora: 39

Botellas por turno (7 hr): 273

Botellas al día (2 turnos): 546

Capítulo 4 Concurso de Productividad

4.1 Definiciones Generales

La medición de la productividad revela cuán bien las personas y las organizaciones alcanzan las expectativas y los niveles de rendimiento. Cuando se conocen estos niveles, se pueden medir áreas específicas y por último incrementar la productividad. La productividad incluye, rentabilidad, eficacia, eficiencia, valor, calidad, innovación y calidad de vida de trabajo.

La productividad es un informe global de la forma en que funcionan las personas y las organizaciones. Sin estándares, definiciones y medidas específicas (índices) es imposible comparar personas, trabajos u organizaciones y determinar si se alcanzan los estándares establecidos. Estas tres herramientas nos ayudan a describir o evaluar lo que se hace, cómo se hace y cuán bien se hace.

No podemos medir nada hasta que la podamos definir. No podemos definir nada hasta no saber qué niveles y pautas aceptables existen o necesitan ser desarrolladas. Un primer paso en cualquier proceso de mejoramiento es definir qué es lo que se debe evaluar o medir, la definición puede ser igual a la medición. Los estándares, las definiciones y los indicadores juegan papeles importantes en todas las formas de medición, no solamente en la medición de productividad.

En cualquier profesión, los estándares son la base para desarrollar definiciones y para construir sistemas de medición que van desde los descriptivos a los numéricos. Una amplia definición de estándar es algo que se desarrolla para ser utilizada como una regla o base de comparación para juzgar la calidad, cantidad, el valor, contenido o alcance.

De acuerdo al Webster's New World Dictionary una definición numérica específica de estándar es: "se aplica a alguna medición, principio, modelo, etc. , con el cual cosas de una misma clase son comparadas para así determinar su cantidad, valor, calidad, etc."

Una definición simple que generalmente se utiliza en áreas primariamente cualitativas es: "algo utilizado por acuerdo general para determinar una cosa es como debería ser o no" (Messick 1975 pag. 955.) Esta definición implica que se utiliza una regla no elástica, o bases similares de comparación, para especificar el nivel de producción o rendimiento "promedio" o esperado. Los estándares, que pueden ser utilizados en índices, son de gran ayuda particularmente cuando se va a definir calidad, rentabilidad y eficacia.

Las numerosas variables personales y organizacionales, la razón para la medición (incremento de salario o capacitación), lo que se está midiendo, la forma de producción numérica deseada o requerida, influyen el tipo de alcance de las definiciones. Las principales definiciones de productividad incluyen; rentabilidad, eficacia, eficiencia, valor, innovación y calidad de vida de trabajo.

a) Rentabilidad:

Los elementos de este aspecto de productividad incluyen capital, ventas, costos operativos, procesamientos de información, recursos humanos, y otros, dependiendo del tipo de organización. El realizar y mantener los márgenes de utilidades es "el nombre del juego" global y la dirección del enfoque puede variar de centros de utilidad de la empresa a competencia extranjera.

La siguiente relación parece simple, pero los datos utilizados en la misma pueden ser difíciles de obtener:

$$\text{Rentabilidad}^1 = \text{Ventas} / \text{Costos operativos}$$

Se puede mejorar la rentabilidad haciendo más o con menos o produciendo más y reduciendo costos.

b) Eficiencia

El rendimiento competente define la eficiencia, particularmente sabiendo cómo hacer algo y haciéndolo bien. Se mejora la eficiencia cuando hay producción más útil por unidad de insumo. O la eficiencia puede ser un parámetro o índice si se compara algún aspecto de rendimiento por unidad con los costos incurridos para aquel rendimiento. La eficacia y la eficiencia son similares, y generalmente se considera la eficacia como parte del concepto más grande de eficacia.

c) Eficacia

A pesar de que es difícil separar eficacia y eficiencia, generalmente se comparan las medidas de eficacia como un nivel, tales como calidad o utilidad. La medida fundamental de productividad puede ser la eficacia. Todo lo siguiente concierne a la eficacia ya sea personal u organizacional:

Ausentismo
Accidentes
Cohesión
Comunicación
Conflicto
Control

habilidades interpersonales
habilidades para tareas administrativas
moral
motivación
rendimiento
planeamiento

¹ Def. Manual de Productividad, página 12

Cooperación	ganancia
Delegación	calidad
Desarrollo	puntualidad
Eficacia	confiabilidad
Flexibilidad	congruencia de roles normales
Consenso de objetivos	satisfacción
Crecimiento	estabilidad
Administración de información	dotación de personal
Iniciativa	reorganización
Internalización de objetivos	utilización del ambiente

c.1) Eficacia personal

Las variables de salida utilizadas como criterios para medir la eficacia personal pueden ser negativas: ausentismo, accidentes o reorganización o positivas: iniciativa, flexibilidad y confiabilidad. Cuando las variables tienen una connotación negativa, como el ausentismo o índices de accidentes, se desea altamente tener una baja cifra.

c.2) Eficacia organizacional

La excelencia organizacional y la eficacia organizacional son similares. La eficacia o el grado al cual la organización alcanza sus objetivos implica alcanzar el nivel más alto de rendimiento con las más bajas inversiones de recursos. Creando el mayor bien con el menor insumo, una definición estándar de productividad es una de las maneras más importantes de excelencia organizacional.

El insumo en la forma de capital labor, energía y material debería ser utilizado de la manera más eficaz y productiva posible. Se enfocan los recursos hacia los objetivos más preciados; por ejemplo: enfoque en resultados, hacer la cosa correcta en el momento preciso y alcanzar objetivos de largo y corto plazo.

La eficacia organizacional significa saber qué hacer, qué es aceptable y alcanzar los objetivos o metas "correctas". No obstante, el determinar qué es "correcto" es otra historia. Por ejemplo, un negocio puede ser muy productivo (eficiente), pero si los mercados declinan para sus productos da como resultado bajas ventas y bajas utilidades. A pesar de los altos niveles de productividad (eficiencia), no es comúnmente eficiente o exitoso en el mercado.

Los requisitos básicos para la eficiencia organizacional incluyen:

- Una filosofía operativa adecuada que se comunica a todos los empleados.
- Buen planteamientos hacia objetivos verdaderos
- Un sistema de control que indica si se está marchando hacia esos objetivos de una manera aceptable o no. El sistema de medición juega un papel fundamental en el último paso.

d) Valor

Según el diccionario Webster, valor es un justo o adecuado equivalente en dinero o bienes por algo cambiado o vendido. Otras definiciones incluyen valor estimado, valor calculado, precio de mercado, poder adquisitivo y costos de reposición.

El valor y la calidad son dos de las cuatro piedras angulares del exitoso imperio de hamburguesas Mc Donald's. Las otras dos son servicio y limpieza.

Los productores y servicios tienen valor sólo cuando se los necesita o se cree que se los necesita. Los principales elementos que significan "valor" para los clientes o compradores pueden ser una cuestión de percepción que dé realidad. Si creemos que un cierto rubro tiene valor, por ejemplo, seguiremos utilizando aquel rubro, aunque la calidad o valor pueden disminuir la percepción no la realidad, generalmente determina el valor.

e) Calidad

La conformidad o requerimientos, especificaciones o criterios caracteriza a la calidad. Además la calidad indica el valor relativo de productos y servicios y la eficacia y eficiencia utilizados para fabricar productos y proveer servicios. Por ejemplo, un rendimiento pobre en calidad significa que se necesita de un mayor y mejor insumo de calidad a fin de producir una cantidad específica de consumo de calidad. Los retrabajos, los desperdicios y las pérdidas aumentan la necesidad de controles e inspectores que a su vez requieren recursos adicionales.

Desde un punto de vista práctico, la calidad es un arma competitiva estratégica. Cuando se incorpora el concepto íntegro de calidad a las industrias orientadas al servicio y basadas en producto, resulta más fácil atraer y retener nuevos negocios o incrementar las ventas en los mercados existentes. La calidad y la productividad son inseparables.

Existe una relación positiva entre costo y calidad: cómo "hacerlo bien la primera vez" no tiene sentido, sino que es eficaz en función de los costos.

Algunos costos de calidad son:

- Costo para evitar defectos o errores para desarrollar y producir productos o proveedores servicios asociados con revisiones de calidad asociadas, mantenimiento preventivo o evaluaciones de proveedores.
- Costos estimados requeridos para inspeccionar, analizar o evaluar productos o servicios incluyendo control de suministros, aceptación del producto e inspección final.
- Costos de fallas que resultan cuando los productos o servicios no se adecuan a los requerimientos, tales como rediseño de productos desperdiciados o gastos de garantías.

Muchos esfuerzos para mejorar la calidad en las operaciones de línea de montaje u operaciones de procesamiento de materiales reducen desperdicios, minimizan el reprocesamiento, reducen las inconveniencias de los productos e incrementan la satisfacción del cliente.

El mejoramiento de la calidad es el principal objetivo de la mayoría de los programas de desarrollo de recursos humanos. La calidad puede ser la fuerza motriz de los esfuerzos para mejorar el rendimiento. El sistema de Administración de Calidad de Corning es notable e incluye tales principios como el alcanzar los requerimientos del cliente, esforzarse por hacer el trabajo libre de error, gerenciamiento por prevención y medición por el costo de la calidad.

La calidad, como el valor, tiene muchos significados. Las necesidades y creencias únicas afectan lo que se ve y se cree. Generalmente la calidad está en la mira del espectador.

f) Innovación

Este es el proceso creativo de adoptar productos, servicios procesados, estructuras, etc., para alcanzar las presiones, demandas, cambios y necesidades internas y externas. La innovación se puede basar en las necesidades organizacionales o en un enfoque de tareas individual, o puede ser el resultado de las presiones de mercado, por ejemplo, competencia intensa. En este caso, los esfuerzos están dirigidos hacia el perfeccionamiento o reposición de un proceso que ya existe, o "la provisión del eslabón perdido".

Una manera numérica de expresar la innovación comercializada por ideas visibles concebidas:

Productos comercializables adoptados / ideas factibles

La innovación, que es un camino común al éxito en las áreas de alta tecnología implica:

- El éxito o fracaso inesperado o el acontecer de un evento no planificado.
- Incongruencia entre la realidad, como es actualmente y la realidad como se presume debe ser.
- Cambios en la estructura de la industria o estructura de mercado que toman a todos por sorpresa.

Las fuentes para la innovación y oportunidad que involucran cambios fuera de la organización incluyen:

- cambios demográficos o de población
- cambios en percepción, modo o significado
- nuevos conocimientos científicos y no científicos.

g) Calidad de Vida de Trabajo (CVT)

Este concepto amplio, abierto, incluye factores relacionados con el trabajo que influyen sobre la dedicación o el compromiso al trabajo.

La CVT describe cuán bien las personas en la organización pueden satisfacer las necesidades personales importantes a través de sus experiencias de trabajar y vivir en la organización. Cuando la satisfacción es alta, es el compromiso hacia el grupo y objetivos organizacionales es también alto.

Las dimensiones principales asignadas a CVT son seguridad, igualdad, individualización y democracia.

- Seguridad – libertad de ansiedad concerniente a salud física, ingresos y futuro empleo.
- Igualdad – paga y equitativa, o paga por rendimiento
- Individualización – grado, en que el trabajo estimula el desarrollo de habilidades únicas, particularmente el aprendizaje continuado, autonomía y pleno uso de habilidades.
- Democracia – grado, en que las opiniones de las personas son escuchadas y utilizadas para la toma de decisiones, particularmente, administración participativa y equipos de trabajo auto – gerenciales

Los ambientes de alto CVT se caracterizan por:

- aporte del empleado a las decisiones
- participación del empleado en la solución de problemas
- intercambio de información
- retroalimentación constructiva
- trabajo de grupo y colaboración
- trabajo alentador y desafiante
- seguridad del empleo.

Cabe mencionar también que es de suma importancia vigilar la seguridad del empleado en el momento en que realiza su trabajo. Los accidentes de trabajo constituyen un problema que presenta fuertes pérdidas. Alrededor de quince mil personas mueren a consecuencia de accidentes de trabajo, todos los años en Estados Unidos. Se producen anualmente cerca de dos millones de lesiones que ocasionan invalidez, en las actividades laborales y de ellas unas cien mil son causa de invalidez permanente. El resto de los mencionados siniestros mantienen al trabajador, por lo menos durante un día ausente de su trabajo. Estos datos no incluyen el mucho mayor, pero ignorado, número de lesiones menores.

Gran parte de los directores y jefes no se percatan de la realidad demostrada por las estadísticas de accidentes de trabajo hasta que se ven enfrentados con la lesión seria de uno de sus trabajadores. Además del dolor y de la posible mutilación, un trabajador lesionado y su familia sufren a menudo una pérdida económica de mucho alcance, a pesar de las indemnizaciones establecidas y, desde luego, ninguna indemnización compensa una muerte o una invalidez permanente.

Las leyes estatales de indemnización para trabajadores por lo general prevén una parte del salario del trabajador, mientras se halla incapacitado por causa de accidente de trabajo, y exceptuando casos de empresas que se muestran más generosas que lo estipulado, los subsidios en cuestión comienzan a percibirse después de un período de espera de unos pocos días durante los cuales el trabajador no cobra por ningún concepto. Un estudio realizado en una de las grandes ciudades reveló que un gran número de familias afectadas por un accidente de trabajo, causante de incapacidad permanente, tuvo que recurrir a su libreta de ahorro. Y sin embargo, el trabajador lesionado y su familia no soportan el costo entero del accidente.

Con esto cabe mencionar que es muy importante comprender lo mucho que significan los accidentes industriales en los costos de un negocio. El National Safety Council, en su publicación anual Accident Facts, estima que los accidentes laborales cuestan a los estados unidos unos tres billones de dólares al año.

Aproximadamente una mitad de este total comprende pérdidas de salarios, gastos médicos y costos de los seguros. Las primas de los seguros son importantes en el costo de los empresarios. Lo mismo ocurre con los gastos médicos y una considerable parte de la pérdida de salarios, excepto en el caso de que el trabajador lesionado se halle.

De acuerdo a todo lo comentado anteriormente, el Concurso de Productividad calificara los siguientes puntos:

- Productividad
- Factores Personales
- Limpieza
- Seguridad
- Puntualidad
- Calidad (ISO 9002)

Bajo el sistema de premios, los pagos de incentivos son suplementarios al salario base. Este sistema tiene la ventaja de ofrecer más paga a los empleados que se esfuerzan más por trabajar, así como a los que hacen mejor su trabajo y dan más de lo que se les exige.

La ventaja con que cuenta este Concurso de Productividad, es que las calificaciones no son sólo individuales, se dividen en tres calificaciones que se ponderan por un porcentaje diferente cada una. Estas calificaciones son:

- calificación individual
- calificación por departamento
- calificación por planta

Esto es con el fin de fomentar el trabajo en equipo y evitar el individualismo o la competencia desleal.

Dentro del Concurso de Productividad, también se tienen registradas juntas semanales en donde participarán representantes de la Gerencia de la Planta, supervisores de áreas, operarios y personal de Recursos Humanos. En estas juntas se tratarán diferentes temas como también se pretende monitorear el concurso, platicar cualquier duda o inquietud acerca del concurso o de cualquier otro tema referente al trabajo, plantear soluciones a nuevos problemas y proponer nuevas ideas, estrategias o formas de trabajo. Esto es con el fin de mejorar la comunicación entre estas áreas, motivar a los empleados y trabajar de una manera mas motivada y mejor comunicada.

En el próximo capítulo se explicará mejor y en forma de manual el Concurso de Productividad.

4.2 Manual del Concurso de Productividad

Planta LM

Método 1

Título: Gran Premio de Productividad		
Número de Actualización	Fecha	Clave
0	01 de noviembre 1998	Hoja: 1/5

- OBJETIVO** Establecer las actividades realizadas para llevar a cabo el concurso de productividad.
- ALCANCE** A todo el personal involucrado en este concurso, así como, a los departamentos de Ecología Higiene y Seguridad (EHS) y Recursos Humanos (RH)
- RESPONSABILIDADES**
- 1.- Es responsabilidad del departamento de EHS pasar una vez a la semana en los diferentes horarios a calificar los puntos de seguridad y limpieza en reporte PVA-05 (11/98) en los diferentes departamentos de la planta de lubricantes y proporcionarle el reporte mensual a la Gerencia de Planta
 - 2.- Es responsabilidad de los Supervisores de cada departamento de la Planta entregar un reporte mensual de puntualidad y tiempo extra de los operarios a su cargo a la Gerencia de Planta, así como llenar el formato de Factores Personales de Productividad (reportes PVA07(11/98) al PVA 10 (11/98))
 - 3.- Es responsabilidad de la Gerencia de Planta aplicar mensualmente exámenes de Calidad a sus operarios
 - 4.- Es responsabilidad de los Operarios y Supervisores (según sea el caso) de llenar a diario los reportes de Eficiencia de Producción (PVA 01 (11/98) al PVA 04 (11/98)) y los pizarrones como se especifica en el instructivo "Llenado de Pizarrones de Objetivos de Eficiencia" Instructivo 04 (11/98)
 - 5.- Es responsabilidad del Departamento de Relaciones fijar la manera de repartir los premios de producción.

INFORMACION

1.- El concurso se llevará a cabo por planta, por departamento, por turno, por cuadrilla y en forma individual.

2.- Los objetivos de Eficiencia se dividen en los siguientes conceptos:

Objetivos	Valor
Productividad	60%
Limpieza	15%
Seguridad	05%
Puntualidad	08%
ISO 9002	12%
	<hr/>
	100%

cada concepto tiene un valor diferente, la suma de los cinco objetivos es el 100% de eficiencia

DESARROLLO

SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO

1.- Entrega los reportes de Eficiencia PVA-01 , PVA-02, PVA-03, PVA-04, dependiendo el caso de los Operarios y Supervisores de los diferentes Departamentos de la Planta , una vez al mes a la Gerencia de Planta y recoger los del próximo mes.

GERENCIA DE PLANTA

2.- Realiza exámenes al personal involucrado en el "Concurso de Productividad" sobre el sistema de la Política de Calidad de la Planta una vez al mes.

SUPERVISORES DE DEPARTAMENTO

3.- Califica mensualmente a sus operarios de su departamento y a los departamentos con los que interactúa en el formato Factores Personales de Productividad (PVA-07 (11/98) AL PVA-10 (11/98)) en la forma en el que el mismo indica

JEFES DE CUADRILLA Y/O OPERARIOS Y/O SUPERVISORES

4.- Llenan los Reportes de Eficiencia PVA-01, PVA-02, PVA-03 PVA-04, dependiendo de su departamento, turno o cuadrilla, diario como se indica en el instructivo Llenado del formato de Reportes de Eficiencia PVA-IF-001

5.- Llenan los pizarrones de Objetivos de Eficiencia como se indica en el instructivo Llenado de Pizarrones de Objetivos de Eficiencia PVA-IF-002

6.- Entregan a fin de mes el Reporte de Eficiencia PVA-01 , PVA-02, PVA-03, PVA-04, (según sea el caso) al Supervisor. El supervisor entrega el Reporte de Eficiencia a la Gerencia de Planta y recibe el del nuevo mes.

EHS

7.- Califica una vez a la semana la Limpieza y la Seguridad del personal y de los departamentos involucrados en el concurso de productividad en el Formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA-05 (11/98)

GERENCIA DE PLANTA

8.- Calcula mensualmente los Objetivos de Eficiencia de acuerdo a la información proporcionada de la siguiente manera:

a) Productividad: Con los Reportes de eficiencia PVA-01 , PVA-02, PVA-03, PVA-04, con el Reporte de EHS PVA-05 y con el Reporte de Factores Personales de Productividad PVA-07,PVA-08, PVA-09, PVA-10. .

Como se indica en "Información" la productividad vale 60%, el cual se compone de la siguiente manera:

50%	Reportes de Eficiencia
<u>10%</u>	Factores Personales de Productividad
60%	

SUPERVISORES DE DEPARTAMENTOS

Con los Reportes de Eficiencia califican el porcentaje de eficiencia obtenido de productividad y con las observaciones apuntadas en el reverso de estos reportes; como lo indica el Instructivo de Llenado del Formato de Reportes de Eficiencia.

En los Reportes de Factores Personales de Productividad, califica factores personales necesarios para la productividad, así como los departamentos con los que se relaciona en su trabajo, como lo indica en los mismos factores.

b) Puntualidad: Con la información proporcionada por los Supervisores. Con una vez que falten o llegue tarde su calificación ser de cero, de lo contrario será de 100.

EHS

c) Seguridad y Limpieza: Con el reporte del Formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA-08

**GERENCIA
DE PLANTA**

d) ISO: Con los exámenes realizados cada mes.

9.- Introduce los datos obtenidos anteriormente a una hoja de Cálculo de nombre Formato de Calificaciones de Objetivos de Eficiencia PVA-11 la cual se maneja de la siguiente manera:

9.1.- Introduce los datos obtenidos en sus columnas respectivas. Multiplica estas columnas por sus porcentajes respectivos.

9.2.- Suma las columnas en donde se encuentran las calificaciones ya multiplicadas por sus respectivos porcentajes y obtiene la columna de total individual.

9.3.- Suma el total por departamento y con una regla de tres obtiene el % del departamento

9.4.- Suma el total por todos los operarios de la Planta y con una regla de tres obtiene el % por la Planta.

9.5.- La calificación individual la multiplica por 0.5, la calificación obtenida por departamento la multiplica por 0.3 y la calificación obtenida por la planta la multiplica por 0.2. Suma el resultado de estas tres y así es como se obtiene la calificación por persona.

20%	Resultados Generales de la Planta
30%	Resultados del Area de Trabajo
<u>50%</u>	Resultados Contribución Individual
100%	

10.- Elabora un Reporte llamado Lista de Participantes del Concurso de Productividad PVA-12 Este listado se elabora haciendo un "sort" en la hoja de cálculo de las calificaciones finales adquiridas por persona de manera descendente para obtener las de mayor a menor y lo entrega al departamento de Recursos Humanos.

RELACIONES

11.- Recursos Humanos. asigna los porcentajes del bono de productividad de la siguiente manera:

Calificaciones	Porcentaje
80	15% sobre sueldo base
85	20 % sobre sueldo base
90	25% sobre sueldo base
95	30% sobre sueldo base
100	35% sobre sueldo base

Cada tres meses se hará un reconocimiento público a los mejores empleados del mes, en donde se les sacarán fotos y se pondrán en el cuadro de honor.

Al final del año en la fiesta de Fin de Año, se le entregará un premio especial a los empleados mas sobresalientes durante el año.

Título: Llenado de Forma de Calificaciones de Limpieza y Seguridad		
Número de Actualización	Fecha	Clave
0	10 noviembre 1998	Hoja: 1 / 2

OBJETIVO: Establecer la forma de llenar el formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad

RESPONSABILIDAD:

1.- Es responsabilidad del departamento de EHS evaluar la limpieza de las diferentes áreas de la planta, así como verificar que traigan el equipo mínimo requerido las personas que entran en el concurso de productividad como lo indica en el Instructivo de Suministro de Equipo de Seguridad en la planta

2.- Es responsabilidad de los departamentos de la planta informar a los Supervisores algún cambio de su personal involucrado en el Concurso de Productividad para que la Gerencia de la Planta actualice el formato de Responsables de áreas de Limpieza por Departamento a Calificar y el formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA 05 (11/98) que proporciona a EHS.

DESARROLLO

GERENCIA DE PLANTA

1.- Emite el formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA 05 (11/98) y se lo proporciona a EHS y lo actualiza cada vez que ocurra algún cambio en el personal involucrado en el Concurso de Productividad de la Planta

EHS

2.- Una vez a la semana y de forma aleatoria pasa a verificar la limpieza de las diferentes áreas de la Planta, como la seguridad; que traigan su equipo necesario mínimo para trabajar como lo indica el Instructivo de Suministro y Equipo de Seguridad de la Planta.

3.- Verifica en el formato de Responsables de Areas de Limpieza por Departamento a Calificar a quien le corresponde cada área de cuidar su limpieza.

4.- Anota en la semana que le corresponda como en el rubro del Formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA-05 la

calificación que le corresponde a cada persona de acuerdo a su área de limpieza y a su equipo de seguridad usado.

5.- Al final del mes EHS hace el promedio obtenido tanto de Seguridad como de Limpieza y lo anota en el total de Formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA-05 de cada participante y lo entrega a la Gerencia de Planta

Título: Llenado del Formato de Reportes de Eficiencia		
Número de Actualización	Fecha	Clave
o	10 noviembre 1998	Hoja: 1/2

OBJETIVO: 1.- Establecer la forma de llenar el formato de los Reportes de Objetivos de Eficiencia PVA-01 PVA-02, PVA-03, PVA-04

ALCANCE A todo el personal involucrado en el llenado del formato de los Reportes de Eficiencia PVA-01, PVA-02, PVA-03, PVA-04.

INFORMACION Diario: Mezclado, Llenado, Embarcado, Recibido, según sea el caso del departamento.

Acumulado: Es la suma de lo diario desde el primer día del mes laborado hasta el día anotado en el reporte de ese mes.

Promedio: Es el acumulado entre el número de días laborados del mes

Este formato indica las cantidades que se deben de producir diario, embarcar diario, etc., según sea el caso, así como también indican el total mensual. Estas cifras fueron establecidas por el Gerente de Planta y los Supervisores de área tomando como base el estudio de tiempos y movimientos

DESARROLLO

SUPERVISOR DE AREA

1.- Emite el formato de Reportes de eficiencia PVA-01, PVA-02, PVA-03, PVA-04, dependiendo de su área y lo proporciona al personal involucrado en el llenado de éste, el primer día del mes laboral y recoge el del mes anterior

JEFE DE CUADRILLAS Y/O OPERARIOS Y/O SUPERVISORES

2.- Llenan el formato de Objetivos de Eficiencia a diario, el volumen diario, el acumulado y el promedio del día 1 al 22 que son los días laborales de un mes, no los días del mes.

Si se trabaja más de 22 días por cualquier causa se escribe el número consecutivo y se llena de la misma manera como los días anteriores.

3.- Llenan por el reverso de esta hoja en el apartado que dice "Observaciones" cuando por causas ajenas al departamento, turno, cuadrilla, etc., no trabaje en lo que debe, escribe en su respectivo número de día la causa por la que no se trabajó de que hora a que hora y tiempo y cual fue la actividad que realizó para cubrir ese tiempo y poderle justificar esas horas descontándolas de la productividad horas hombre; lo avala la firma de su Supervisor.

OPERARIOS Y/O SUPERVISORES

2.- Llenan el formato Objetivos de Eficiencia a diario, lo diario, lo acumulado y el promedio del día 1 al 22 que son los días laborales de un mes, no los días del mes.

Si se trabaja más de 22 días por cualquier causa se escribe el número consecutivo y se llena de la misma manera como los días anteriores.

3.- Llenan por el reverso de esta hoja en el apartado que dice "Observaciones" cuando por causas ajenas al departamento, turno, cuadrilla, etc. no trabaje en lo que debe, escribe en su respectivo número de día la causa por la que no se trabajó de que hora a que hora y tiempo y cuál fue la actividad que realizó para cubrir ese tiempo y poderle justificar esas horas descontándolas de la productividad horas hombre; lo avala la firma de su Supervisor.

OPERARIOS Y/O SUPERVISORES

4.- Al final del mes, escriben el acumulado en el **Total**

5.- Calculan el % de eficiencia y lo anotan en donde dice % Eficiencia.

6.- Entregan el reporte a la Gerencia de Planta para que se realicen los cálculos y obtener la calificación total por persona, por departamento y por planta, estos documentos después se archivan.

Título: Llenado de Pizarrones de Objetivos de Eficiencia		
Número de Actualización	Fecha	Clave
o	11 noviembre 1998	Hoja: 1/4

OBJETIVO: Establecer la forma de llenar los pizarrones de Objetivos de Eficiencia.

ALCANCE A todo el personal involucrado en el llenado, los Pizarrones de Objetivos de Eficiencia.

INFORMACION Pizarrones: Estos Pizarrones están instalados dentro de cada área del respectivo departamento, los cuales muestran los objetivos a cubrir del Concurso (Productividad, Puntualidad, Seguridad, ISO 9002 y Limpieza).

En estos pizarrones en el objetivo de Productividad se encuentra un cuadrículado con diferentes conceptos según sea el caso del departamento. En este cuadrículado del lado izquierdo de cada concepto se encuentra una "x" testada, la cual indica el objetivo del concepto a cumplir diario. Este objetivo fue establecido por la Gerencia de Planta y los Supervisores de Area tomando como base el estudio de tiempos y movimientos.

Del lado derecho de la cuadrícula tiene diferentes puntos a llenar dependiendo del departamento como pueden ser : Vol. Tot, Prom. Acum, Mes, Inv. Prom. Mes .

Otros Puntos que también cubren los pizarrones son Productividad en litros horas hombre, Premezcla, Tiempo Total contra Tiempo Extra, Número de Accidentes, Cumpleaños, Número de Lotes Promedio y Diario y Números de Productos Promedio y Diario, según sea el caso, que se encuentran debajo de la cuadrícula.

Diario: Lo que se mezcla, llena, embarca, recibe, u órdenes de trabajo diario, así como el "Backorder", número de rechazos, producción, pipas pendientes de descarga, pipas pendientes de surtir y productos de terceras partes como menos de medio mes de existencia diario, según sea el caso del departamento.

Acumulado: Es la suma de lo reportado diario desde el primer día del mes laborado hasta el día anotado en el reporte de ese mes.

Promedio: Es el acumulado entre el número de días laborados del mes.

Vol. Tot: Es el volumen total de lo que se está haciendo hasta el momento. Es el acumulado diario final.

% Rechazos: Es el porcentaje de rechazos en lo acumulado que va del mes

"Backorders": Es la cantidad de productos que se pide y no se tiene disponible para entregar acumulados durante el mes

Prom. Acum: Es el promedio acumulado durante el mes

Productividad Lts/Hrs./Hm: Es el cálculo de la productividad en litros - horas hombre.

Premezcla: Es todo aquel producto que está fuera de especificación, el cual es identificado por laboratorio por un número.

Vol. In: Es el volumen inicial de la premezcla del mes

Vol. Fin: Es el volumen final de la premezcla del mes

Vol. Rec: Es el volumen utilizado de la premezcla durante el mes

Tiempo Tot Vs Tiempo Extra: Es el tiempo total contra el tiempo extra durante el mes.

Accidente: Son los números de accidentes ocurridos dentro del mes.

Cumpleaños: Son los cumpleaños del personal involucrado en el concurso de productividad de cada departamento durante el mes

Ordenes Tot: Número de órdenes hechas acumuladas durante el mes.

Inv. Actual: Inventario Actual

Inv. Día Anterior: Inventario del día anterior.

Inv. Prom. Mes: Inventario Promedio del Mes.

Vol. Producido, Apartado: Volumen producido Apartado

Vol. Producido Apartado Día Anterior: Volumen Producido Apartado del Día Anterior.

Vol. Producido Apartado Prom. Mes: Volumen Producido Apartado Promedio por Mes

No. de Lotes: Número de Lotes.

Diario: Número de Lotes Diario

Prom.: Número de Lotes Promedio

No. de Prod: Número de productos

Diario: Número de productos diario

Prom.: Número de productos promedio

No. de Pipas Pendientes Total: Es el número de pipas pendientes de surtir atrasado acumuladas durante el mes.

Volumen Mezclado: Es el Volumen que se mezcla diario.

Volumen de Graneles: Es el volumen que se embarca diario a granel.

Volumen Disponible: Es el volumen diario que se aprueba por laboratorio, listo para que llenado lo utilice

Número de Productos: Son los números de productos que se aprueban diario por Laboratorio para que llenado los utilice.

Línea 12/0,950: Es el volumen diario que se llena por la máquina de la presentación de botella

Línea 4/5: Es el volumen diaria que se llena por la máquina de Garrafa

Línea 19 Lts: Es el volumen diario que se llena por la máquina de la presentación de cubeta

Línea de 208 Lts: Es el volumen que se llena por la máquina de la presentación de tambor.

Recibo de Productos de Línea: Son los productos de las líneas que se reciben diario

Embarque de producto: Es la cantidad de producto embarcado diario

Producción: Es el volumen diario producido

Rechazos: Es el porcentaje diario de rechazos de lo que se produce

Pipas Pendientes de Surtir: Es el número de pipas pendientes de surtir diario

Pipas Pendientes de Descarga: Es el número de Pipas pendientes de descarga diario

DESARROLLO

OPERADORES Y/O SUPERVISORES

1.- En el rubro de Productividad lo llenan diario en forma gráfica lo que se, produce, llena, embarca, etc., (según sea el caso de departamento y de concepto diario

2.- Escribe en donde dice "MES _____" el nombre del mes en el que se está laborando con plumones proporcionados por los supervisores.

3.- Llenan en los puntos de abajo de la cuadrícula con los datos que tienen.

SUPERVISORES

4.- Llena el objetivo de Puntualidad con la información dada por cada supervisor de los diferentes departamentos.

5.- Llena los objetivos de Seguridad y Limpieza con la información dada por el departamento de EHS en el reporte Formato de Calificaciones de Limpieza y Seguridad PVA-05

6.- Llena el objetivo de ISO con los exámenes realizados por la Gerencia de Planta

OPERARIOS Y/O SUPERVISORES

7.- A fin de mes, borran el pizarrón para iniciar a llenar el pizarrón del nuevo mes

4.3 FORMATOS

OBJETIVOS DE EFICIENCIA

PVA-01 (11/98)

mes: _____

APARTADO A
VOLUMEN MEZCLADO
VOLUMEN DIARIO Lts=

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00

VOLUMEN TOTAL = 0.00
 VOL MENSUAL MEZCLADO= 0.00
 (Vol Tot/Vol Obj)= %EFICIENCIA

 REVISÓ
 SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

APARTADO B
RECIBO DE PIPAS
VOLUMEN DIARIO Lts=

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00

VOLUMEN TOTAL = 0.00
 VOL MENSUAL RECIBIDO= 0.00
 (Vol Tot/Vol Obj)= %EFICIENCIA

 APROBÓ
 GERENTE DE PLANTA

TURNO _____

APARTADO A
VOLUMEN LLENADO 12/0.950
VOL DIARIO BOTELLAS 102,480

APARTADO B
VOLUMEN LLENADO 4/5
VOL DIARIO GARRAFAS 12,600

APARTADO C
VOLUMEN LLENADO 19 Lts
VOL DIARIO CUBETAS= 3,780

APARTADO D
VOLUMEN LLENADO 208 Lts
VOL DIARIO TAMBOR 273

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1			0.00
2			0.00
3			0.00
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
11			0.00
12			0.00
13			0.00
14			0.00
15			0.00
16			0.00
17			0.00
18			0.00
19			0.00
20			0.00
21			0.00
22			0.00

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1			0.00
2			0.00
3			0.00
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
11			0.00
12			0.00
13			0.00
14			0.00
15			0.00
16			0.00
17			0.00
18			0.00
19			0.00
20			0.00
21			0.00
22			0.00

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1			0.00
2			0.00
3			0.00
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
11			0.00
12			0.00
13			0.00
14			0.00
15			0.00
16			0.00
17			0.00
18			0.00
19			0.00
20			0.00
21			0.00
22			0.00

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1			0.00
2			0.00
3			0.00
4			0.00
5			0.00
6			0.00
7			0.00
8			0.00
9			0.00
10			0.00
11			0.00
12			0.00
13			0.00
14			0.00
15			0.00
16			0.00
17			0.00
18			0.00
19			0.00
20			0.00
21			0.00
22			0.00

VOLUMEN TOTAL =
VOLUMEN TOTAL EN LTS 0.00
VOL MENSUAL BOTELLAS= 2,254,580
(Vol Tot/Vol Obj)= 0 %EFICIENCIA

VOLUMEN TOTAL =
VOLUMEN TOTAL EN LTS 0.00
VOL MENSUAL GARRAFAS= 277,200
(Vol Tot/Vol Obj)= 0 %EFICIENCIA

VOLUMEN TOTAL =
VOLUMEN TOTAL EN LTS 0.00
VOL MENSUAL CUBETAS= 83,160
(Vol Tot/Vol Obj)= 0 %EFICIENCIA

VOLUMEN TOTAL =
VOLUMEN TOTAL EN LTS 0.00
VOL MENSUAL TAMBOR = 6,000
(Vol Tot/Vol Obj)*1 0 %EFICIENCIA

REVISO
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

APROBO
GERENCIA DE PLANTA

DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN

PVA-03 (11/98)

MES _____

APARTADO A
EMBARQUE DE PRODUCTO
VOLUMEN DIARIO Lts=

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00

VOLUMEN TOTAL = 0.00

VOL MENSUAL = 0.00

(Vol Tot/Vol Obj)= %EFICIENCIA

REVISÓ
GERENTE DE
DISTRIBUCIÓN

APROBO
GERENTE
DE PLANTA

OBJETIVOS DE EFICIENCIA

DEPARTAMENTO DE INVENTARIOS

PVA-04 (11/98)

MES _____

APARTADO A
RECIBO DE PRODUCTO DE LÍNEA
VOLUMEN DIARIO Lts=

APARTADO B
RECIBO DE PRODUCTO DE LÍNEA
VOLUMEN DIARIO Lts=

TURN01

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00

TURN02

	VOLUMEN DIARIO	VOLUMEN ACUMULADO	VOLUMEN PROMEDIO
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00

VOLUMEN TOTAL = 0.00

VOLUMEN TOTAL = 0.00

VOL MENSUAL = 0.00
 (Vol Tot/Vol Obj)= %EFICIENCIA

VOL MENSUAL = 0.00
 (Vol Tot/Vol Obj)= %EFICIENCIA

 REVISÓ
 SUPERVISOR ADMINISTRATIVO

 APROBÓ
 GERENTE DE PLANTA

FACTORES PERSONALES DE PRODUCTIVIDAD

MES _____

PVA 09 (11/98)

	A	B	C	D	E	A 40%	B 40%	C 40%	D 40%	E 40%	TOTAL
MEZCLADO											
Abel Suarez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eduardo Escalante						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Javier Paniagua						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jesus Garcia						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luis Navarro						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Daniel Villalobos						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ignacio Flores						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Juan Alberto						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adrian Lagunas						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

A= Trabajo en Equipo, B= Iniciativa, C=Creatividad, D= Cooperación, E=Satisfacción del cliente interno

Llenar con la calificación correspondiente en los rubros del A al E de acuerdo al concepto mencionado

Se calificará de la siguiente manera:

1= Muy Bajo, 2= Bajo, 3=Regular, 4=Bien, 5=Muy Bien

Se multiplica cada calificación asignada por 0.40 en las columnas indicadas y se suman para obtener el total por persona

Porcentaje de Rechazos =

Si el porcentaje de rechazos es mayor al 7% se penaliza descontando 10 puntos de la calificación individual por cada punto de % pasado.

Si el porcentaje de rechazos es menor al 7% se bonifica con 15 puntos a la calificación individual por cada punto de % disminuido

RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS

MANTENIMIENTO

Número de órdenes de trabajo requeridas a Mantenimiento=

Número de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=

Porcentaje de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=

Si el número de órdenes realizadas por Mantenimiento es igual al 100% se le bonifica 15 puntos a la calificación individual, de lo contrario se penaliza con 10 puntos de la calificación individual.

SUMINISTROS

Número de máquinas paradas por falta de Materia Prima=

Por cada 5 veces que se pare una máquina por falta de materia prima al mes se lo penalizará con 10 puntos de su calificación individual. Por menos de 3 veces que una máquina pare por falta de envase se bonificará 10 puntos de su calificación individual.

REVISÓ
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

APROBÓ
GERENTE DE PLANTA

FACTORES PERSONALES DE PRODUCTIVIDAD

MES _____

PVA 09 (11/98)

	A	B	C	D	E	A 40%	B 40%	C 40%	D 40%	E 40%	TOTAL
Tambor											
Leonardo Picazo						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Dionisio Olivares						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pedro Rodriguez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
José Alberto Rosas						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alfonso Perez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Para calificar al Departamento de Litado ver hoja anexa de la materia prima utilizada de Inventario del Sistema contra Inventario Contable.

A= Trabajo en Equipo, B= Iniciativa, C=Creatividad, D= Cooperación, E=Satisfacción del cliente interno

Llenar con la calificación correspondiente en los rubros del A al E de acuerdo al concepto mencionado

Se calificará de la siguiente manera:

1= Muy Bajo, 2= Bajo, 3=Regular, 4=Bien, 5=Muy Bien

Se multiplica cada calificación asignada por 0.40 en las columnas indicadas y se suman para obtener el total por persona

RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS

MANTENIMIENTO

Numero de órdenes de trabajo requeridas a Mantenimiento=

Numero de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=

Porcentaje de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=

Si el número de órdenes realizadas por Mantenimiento es igual al 100% se le bonifica 15 puntos a la calificación individual, de lo contrario se penaliza con 10 puntos de la calificación individual.

SUMINISTROS

Numero de máquinas paradas por falta de envase=

Por cada 5 veces que se pare una máquina por falta de envase al mes se le penalizará con 10 puntos de su calificación individual. Por menos de 3 veces que una máquina pare por falta de envase se bonificará 10 puntos de su calificación individual.

CONTROL DE INVENTARIOS

Numero de máquinas paradas por montecarquistas=

Por más de tres veces al mes que paren una línea se les penalizará con 10 puntos de la calificación individual. Por no parar las líneas al mes se les bonificará 10 puntos a la calificación individual.

REVISÓ
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

APROBO
GERENTE DE PLANTA

FACTORES PERSONALES DE PRODUCTIVIDAD

MES _____

PVA 09 (11/98)

	A	B	C	D	E	A 40%	B 40%	C 40%	D 40%	E 40%	TOTAL
INVENTARIOS											
Primer Turno											
Rafael Cordoba						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sadot Venegas						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Enrique Martinez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guadalupe Olvera						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Segundo Turno											
Victor M. Avila						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agapito Carño						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salvador Rodriguez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marcelino Aguilar						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PVA 10 (11/98)

	A	B	C	D	E	A 40%	B 40%	C 40%	D 40%	E 40%	TOTAL
DISTRIBUCIÓN											
Ismael Camacho						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gilberto Puga						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pedro Juaréz						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
José Luis Vázquez						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

A= Trabajo en Equipo, B= Iniciativa, C=Creatividad, D= Cooperación, E=Satisfacción del cliente interno

Llenar con la calificación correspondiente en los rubros del A al E de acuerdo al concepto mencionado

Se calificará de la siguiente manera

1= Muy Bajo, 2= Bajo, 3=Regular, 4=Bien, 5=Muy Bien

Se multiplica cada calificación asignada por 0.40 en las columnas indicadas y se suman para obtener el total por persona

RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS

MANTENIMIENTO	
Número de órdenes de trabajo requeridas a Mantenimiento=	
Número de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=	
Porcentaje de órdenes de trabajo realizadas por Mantenimiento=	

Si el número de órdenes realizadas por Mantenimiento es igual al 100% se le bonifica 15 puntos a la calificación individual, de lo contrario se penaliza con 10 puntos de la calificación individual.

REVISÓ
GERENTE DE DISTRIBUCIÓN

APROBÓ
GERENTE DE PLANTA

Concurso de Productividad

Calificaciones Finales

mes _____

PVA-12 (11/98)

Victor M. Avila	73.36
Guadalupe Olvera	73.05
Marcelino Aguilar	72.86
Sadot Venegas	72.67
Gilberto Puga	72.56
Jesus Garcia	72.45
Juan Alberto	71.10
Rafael Cordoba	71.10
Benigno Solórzano	70.79
Eduardo Escalante	70.57
Leonardo Picazo	70.40
Rodolfo Cesario	69.85
Enrique Martinez	69.45
Enrique Armada	69.40
Carlos Roberto Chavez	69.36
Jose Luis Vazquez	69.36
Alfonso Perez	69.11
Federico Contreras	69.04
Salvador Rodriguez	69.03
Daniel Vazquez	68.97
Pedro Rodriguez	68.96
Jose Ahumada	68.71
Agapito Cariño	68.68
Raúl Gerónimo Sánchez	68.64
Ismael Camacho	68.60
Germán Melendez	68.49
Luis Manuel Alfaro	68.38
Javier Paniagua	68.20
Pedro Juarez	68.12
Enrique Leyva	68.08
Adrian Legunas	68.05
Alejandro Apancio	67.91
Jose Antonio	67.90
Efren Santos	67.00
Dionisio Olivares	66.86
Abel Suarez	66.75
Eriberto Moises	66.64
Francisco Orozco	66.52
Fernando Benitez	66.17
Jorge Isidro	65.70
Daniel Villalobos	65.05
José Alberto Rosas	65.03
Raúl Garcia	64.92
Ignacio Flores	64.70
Luis Navarrete	64.57
Gerardo Salazar	64.56
Armando Martinez	64.23
Luis Cardenas	64.00
Daniel Gayardo	63.88
Moises Ramirez	63.71
Navor Ayala	63.36
Carlos Sandova	63.31
Marco Becerra	62.10

4.4 RESULTADOS

Antes del concurso de Productividad la eficiencia de la Planta era la siguiente:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto std	Eficiencia	Unidades por minuto real
Botella	1	244	62%	151.28
Garrafa	5	30	60%	18
Cubeta	19	9	64%	5.76
Tambor	208	0.65	68%	0.442

Después del Concurso de Productividad la eficiencia en la Planta fue la siguiente:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto std	Eficiencia	Unidades por minuto real
Botella	1	244	90%	219.6
Garrafa	5	30	80%	24.0
Cubeta	19	9	92%	8
Tambor	208	0.65	92%	0.6

Podemos observar que la eficiencia aumentó en un 50% aproximadamente.

También los retrabajos disminuyeron de un 2.34% de la producción mezclada a un 0.89%, el personal se muestra mucho más motivado y los accidentes se redujeron en un 30%.

El impacto económico se evaluará en el Capítulo 5, para poder visualizar qué significan estos datos como negocio.

Capítulo 5 Impacto Económico

5.1 Elementos Conceptuales

Un proyecto en forma general, es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana.

En esta forma, pueden haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodología con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etc.

El "proyecto de inversión"¹ se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

Día a día y en cualquier sitio donde nos encontramos siempre hay a la mano serie de productos y servicios proporcionados por el hombre mismo. Desde la ropa que vestimos, los alimentos procesados que consumimos hasta las modernas computadoras que apoyan en gran medida el trabajo del ser humano. Todos y cada uno de estos bienes y servicios, antes de venderse comercialmente, fueron evaluados desde varios puntos de vista, siempre con el objetivo final de satisfacer una necesidad humana. Después de ello alguien tomó la decisión de producirlo en masa, para lo cual tuvo que realizar una inversión económica.

Por lo tanto siempre que exista una necesidad humana de un bien o un servicio, habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o servicio. Es claro que las inversiones no se hacen sólo porque alguien desea producir determinado artículo o proporcionar cierto servicio. En la actualidad una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. De ahí se deriva la necesidad de elaborar los proyectos

¹ Def : Evaluación de Proyectos página 2

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser tomada por una sólo persona con un enfoque limitado, o ser analizado sólo desde un punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, fundamentalmente debido a la gran diversidad de proyectos y sus diferentes aplicaciones, si es posible afirmar categóricamente que una decisión siempre debe estar basada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.

El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible, no implica que, al invertir dinero estará exento de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre estará arriesgado. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente que esas utilidades se vayan a ganar, tal como se haya calculado. En los cálculos no están incluidos los factores fortuitos, como huelgas, incendios, derrumbes, etc.; simplemente porque no es posible predecirlos y no es posible asegurar que una empresa de nueva creación o cualquier otra, está a salvo de factores fortuitos. Estos factores también pueden caer en el ámbito económico o político, como es el caso de las devaluaciones monetarias drásticas, la atonía económica, los golpes de estado u otros acontecimientos que podrían afectar gravemente la rentabilidad y estabilidad de la empresa.

La parte de análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva del proyecto que es la evaluación económica.

Determinación de los Costos

“Costo” es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud, debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro.

Costos de Producción

Los costos de Producción están formados por los siguientes elementos.

1. - **Materias Primas:** Son aquellos materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado. Estos costos incluyen fletes de compra, almacenamiento y de manejo. Los descuentos sobre compras se pueden deducir del valor de la factura de los materiales primas adquiridas.
2. - **Mano de obra directa.** Es la que se utiliza para transformar la materia en producto terminado. Se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

3. - Mano de obra indirecta: Es aquella necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluyen: personal de supervisión jefes de turno, todo el personal de control de calidad y otros.

4. - Materiales indirectos: Estos forman parte auxiliar en la presentación de producto terminado, sin ser el producto en sí. Aquí se incluyen: envases primarios y secundarios y etiquetas, por ejemplo. Así, el aceite para automóvil tiene un recipiente primario que es la lata o bote de plástico en que se envasa y además, se requiere una caja de cartón para distribuir el producto al mayoreo (envase secundario). En ocasiones, a la suma de la materia prima, no de obra directa y materiales indirectos se le llama "costo primo"

5. - Costo de insumos: Excluyendo, por supuesto, los rubros mencionados, todo proceso productivo requiere una serie de insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, combustibles (diesel, gas, gasolina, petróleo pesado), detergentes; gases industriales especiales, como freón, amoníaco, oxígeno, acetileno, reactivos para control de la calidad, ya sean químicos o mecánicos. La lista puede extenderse más, todo dependerá del tipo de proceso que se requiera para producir determinado bien o servicio.

6. - Costo de mantenimiento. Este es un servicio que se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales que puede presentar. Se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta. El costo de los materiales y la mano de obra que se requieran, se cargan directamente a mantenimiento, pues puede variar mucho en ambos casos. Para fines de evaluación, en general se considera un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. Este dato normalmente lo proporciona el fabricante y en él se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará.

7. - Cargos de depreciación y amortización. Se tratan y tienen efecto de un costo sin serlo. Para calcular el monto de los cargos, se deberá utilizar los porcentajes autorizados por la Ley del Impuesto sobre la Renta. Este tipo de cargos está autorizado por la propia Ley, y en caso de aplicarse a los costos de producción, se deberá incluir todo el activo fijo y diferido relacionado directamente con ese departamento.

Costos de Administración

Como su nombre lo indica, los costos provenientes de realizar la función de administración dentro de la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, pueden no sólo significar los sueldos del gerente o director general y de los contadores, auxiliares, secretarías, así como los gastos de oficina en general. Una empresa de cierta envergadura puede controlar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería (aunque este costo podría cargarse a producción). Esto implica que fuera de otras dos grandes áreas de una empresa, que son producción y ventas, los gastos de todos los demás departamentos o áreas (como los mencionados) que pudieran existir en

una empresa se cargarán a Administración y Costos Generales. También deben incluirse los correspondientes cargos por depreciación y amortizaciones.

Costo de Venta

En ocasiones el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido, ventas o vender no significa sólo hacer llegar el producto al intermediario o consumidor, sino que implica una actividad mucho más amplia. Mercadotecnia puede abarcar, entre muchas otras actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores: el estudio de la estratificación del mercado; las cuotas y el porcentaje de participación de la competencia en el mercado, la adecuación de la publicidad que realiza la empresa: la tendencia de las ventas, etc. Como se observa, un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sin también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender. La magnitud del costo de ventas dependerá tanto del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrolle ese departamento.

La agrupación de costos que se ha mencionado, como producción administración y ventas, es arbitraria. Hay quienes agrupan los principales departamentos y funciones de la empresa como producción, recursos humanos, finanzas y mercadotecnia, subrayando así la delegación de responsabilidades. Cualquiera que sea la clasificación que se dé, incluye muy poco o nada en la evaluación general del proyecto. Sin embargo, si tiene una gran utilidad si se realiza un análisis del costo marginal por departamento. Se debe incluir depreciación y amortización.

En la presentación del caso práctico se dan las bases y se realiza la determinación de cada uno de los costos.

Costos Financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Algunas veces estos costos incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica. La ley del Impuesto sobre la Renta permite cargar estos intereses como costos deducibles de impuestos.

Hemos descrito una serie de conceptos, pero para fines de esta tesis en los costos que nos vamos a enfocar son en los costos de producción, puesto el producir de una manera más eficiente significa producir más con lo mismos recursos, o producir lo mismo pero con menores recursos, y como el concurso es para aumentar la productividad entonces evaluaremos el impacto que esto ocasiona, ya que como dijimos anteriormente, es importante evaluar la rentabilidad de los proyectos.

5.2 Estructura de Costos

Cualquier producto que se produzca siempre cuenta con una estructura de costos la cual generalmente se presenta de la siguiente forma:

Estructura de un Producto

Materia Prima
Material de Empaque
Mano de Obra Directa
Mano de Obra Indirecta
Beneficios del Personal
Gastos Fijos
Gastos Variables

Total

Los beneficios al personal se pueden integrar en la mano de obra directa o indirecta proporcionalmente.

Para la Planta Lubricantes de México no es la excepción, pues también cuenta con una estructura de costos. Esta determina el costo cada producto que impacta directamente al margen de su marca y a sus estados financieros.

Para fines de la tesis únicamente analizaremos la parte que corresponde a lo que es el índice de productividad y que va relacionado directamente con la mano de obra y los reprocesos, ya que si presentamos toda la estructura de costos de la empresa, tendríamos también que comparar cómo afectó el Concurso de Productividad en todas las áreas para que entonces si se vieran afectados todos los costos. Pero si únicamente se está presentando el área de llenado, únicamente mostraré los resultados que se obtuvieron en esta área para poder medir el impacto

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO - FABRICA

MANO DE OBRA DIRECTA OPERANDO

FECHA EFECTIVA Enero 99

CARGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	UNIDADES POR MINUTO	EFF %	UNIDADES POR HORA	GRUPO	HRS-HOM POR UNIDAD	UNIDADES AÑO TON	PRESUPUESTO AÑO HRS-HM
28-232	Lub 1	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	13,595	8,222
28-243	Lub 2	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	16,313	9,867
28-239	Lub 3	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	15,407	9,319
28-236	Lub 4	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	15,407	9,319
28-279	Lub 5	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	13,595	8,222
28-237	Lub 6	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	9,063	5,482
28-857	Lub 7	1,000	0.133	62%	4.96	3	0.60484	7,250	4,385
Total								90,630	54,817

CARGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	UNIDADES POR MINUTO	EFF %	UNIDADES POR HORA	GRUPO	HRS-HOM POR UNIDAD	UNIDADES AÑO	PRESUPUESTO AÑO HRS-HM
LD01	Botella 1 Lt	12	244	62.00%	9,077	3	0.00033	30,814,200	10,184
LD02	Garrafa 5 Lt	5	30	60.00%	1,080	3	0.00278	3,806,460	10,574
LD03	Cubera 19 Lt	1	9	64.00%	346	3	0.00868	1,144,800	9,938
LD04	Tambor 208 Lt	1	0.65	68.00%	27	4	0.15033	91,501	13,755
Total								35,856,961	44,451

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO- FABRICA

MANO DE OBRA DIRECTA " NO OPERANDO"

FECHA EFECTIVA

Enero 99

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	1er TURNO	2° TURNO		TOLERANCIA HRS-DIA	PRESUPUESTO	
					DIAS AÑO	AÑO HRS-HOM
MEZCLADO						
Laboratorio	1	1		14	264	3,696
Operario de Bomba	1	1		14	264	3,696
Descarga y Andén	1	1		14	264	3,696
Limpieza General	1	1		14	264	3,696
Descarga de Sacos	1	1		14	264	3,696
Operari de Muestras/Varios	1	1		14	264	3,696
Total	6	6	12	84	264	22,176

LLENADO						
montacarguistas materia prima	4	4		56	264	14,784
montacarguista producto terminado	4	4		56	264	14,784
pesos peromedio	1	1		14	264	3,696
control de inv mant emp	2			14	264	3,696
operario maq lav pisos	1	1		14	264	3,696
limpieza general y basura	2	2		28	264	7,392
operairo de recorte	1	1		14	264	3,696
personal para suplencias	2	2		28	264	7,392
Tota'	17	15	32	224	264	59,136

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO

RESUMEN DE MANO DE OBRA DIRECTA

FECHA EFECTIVA

Enero 99

CENTRO DE MANUFACTURA	TOLERANCIA		UNIDADES POR AÑO	PRESUPUESTO ANNUAL	
	UNIDAD	HRS.-HOM		HRS-HOM	PESOS
SUB-TOTAL OPERANDO	AÑO	54,816.53	1	54,816.53	\$ 3,837,157
SUB-TOTAL NO OPERANDO	1Día Trab.	84	264	22,176	\$ 1,552,320
TOTAL CENTRO DE MANUFACTURA				76,992.53	5,389,477.26

SALARIO PROMEDIO \$Ps/HORA	\$ 70.00	H-H TRABAJADAS AL AÑO	1,848
----------------------------	----------	-----------------------	-------

NETO NUMERO DE H-H AL AÑO	41.66
---------------------------	-------

TOTAL HOMBRES POR AÑO INCLUYENDO AUSENTISMO DEL	5%	43.75
---	----	-------

CENTRO DE LLENADO	TOLERANCIA		UNIDADES POR AÑO	PRESUPUESTO ANNUAL	
	UNIDAD	HRS.-HOM		HRS-HOM	PESOS
SUB-TOTAL OPERANDO	AÑO	44,451	1	44,451	\$ 2,889,290
SUB-TOTAL NO OPERANDO	1Día Trab.	224	264	59,136	\$ 3,843,840
TOTAL CENTRO DE MANUFACTURA				103,587	\$ 6,733,130

SALARIO PROMEDIO \$Ps/HORA	\$ 65.00	H-H TRABAJADAS AL AÑO	1,848
----------------------------	----------	-----------------------	-------

NETO NUMERO DE H-H AL AÑO	56
---------------------------	----

TOTAL HOMBRES POR AÑO INCLUYENDO AUSENTISMO DEL	5%	59
---	----	----

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO - FABRICA

MANO DE OBRA DIRECTA OPERANDO

FECHA EFECTIVA Enero 2000

CARGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	UNIDADES POR MINUTO	EFF %	UNIDADES POR HORA	GRUPO	HRS-HOM POR UNIDAD	UNIDADES AÑO TON	PRESUPUESTO AÑO HRS-HM
28-232	Lub 1	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	13,595	5,728
28-243	Lub 2	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	16,313	6,874
28-239	Lub 3	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	15,407	6,492
28-236	Lub 4	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	15,407	6,492
28-279	Lub 5	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	13,595	5,728
28-237	Lub 6	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	9,063	3,819
28-857	Lub 7	1,000	0.133	89%	7.12	3	0.42135	7,250	3,055

Total 90,630 38,187

CARGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	UNIDADES POR MINUTO	EFF %	UNIDADES POR HORA	GRUPO	HRS-HOM POR UNIDAD	UNIDADES AÑO	PRESUPUESTO AÑO HRS-HM
-------	-------------	--------	---------------------------	----------	-------------------------	-------	--------------------------	-----------------	------------------------------

LD01	Botella 1 Lt	12	244	90.00%	13,176	3	0.00023	30,814,200	7,016
LD02	Garrafa 5 Lt	5	30	80.00%	1,440	3	0.00208	3,806,460	7,930
LD03	Cubera 19 Lt	1	9	92.00%	480	3	0.00625	1,144,800	7,155
LD04	Tambor 208 Lt	1	0.65	92.00%	36	4	0.11111	91,501	10,167

Total 35,856,961 32,268

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO- FABRICA

MANO DE OBRA DIRECTA " NO OPERANDO"

FECHA EFECTIVA

Enero 2000

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	1er TURNO	2° TURNO		TOLERANCIA HRS-DIA	PRESUPUESTO	
					DIAS AÑO	AÑO HRS-HOM
MEZCLADO						
Laboratorio	1	1		14	264	3,696
Operario de Bomba	1	1		14	264	3,696
Descarga y Andén	1	1		14	264	3,696
Limpieza General	1	1		14	264	3,696
Descarga de Sacos	1	1		14	264	3,696
Operari de Muestras/Varios	1	1		14	264	3,696
Total	6	6	12	84	264	22,176

LLENADO						
montacarguistas materia prima	4	4		56	264	14,784
montacarguista producto terminado	4	4		56	264	14,784
pesos peromedio	1	1		14	264	3,696
control de inv mant emp	2			14	264	3,696
operario maq lav pisos	1	1		14	264	3,696
limpieza general y basura	2	2		28	264	7,392
operairo de recorte	1	1		14	264	3,696
personal para suplencias	2	2		28	264	7,392
Total	17	15	32	224	264	59,136

CONTROL DE FUNCIONAMIENTO

RESUMEN DE MANO DE OBRA DIRECTA

FECHA EFECTIVA

Enero 2000

CENTRO DE MANUFACTURA	TOLERANCIA		UNIDADES POR AÑO	PRESUPUESTO ANNUAL	
	UNIDAD	HRS.-HOM		HRS-HOM	PESOS
SUB-TOTAL OPERANDO	AÑO	38,186.80	1	38,186.80	\$ 2,673,076
SUB-TOTAL NO OPERANDO	1Día Trab.	84	264	22,176	\$ 1,552,320
TOTAL CENTRO DE MANUFACTURA				60,362.80	4,225,395.84

SALARIO PROMEDIO SPs/HORA	\$ 70.00	H-H TRABAJADAS AL AÑO	1,848
---------------------------	----------	-----------------------	-------

NETO NUMERO DE H-H AL AÑO	32.66
---------------------------	-------

TOTAL HOMBRES POR AÑO INCLUYENDO AUSENTISMO DEL	5%	34.30
---	----	-------

CENTRO DE LLENADO	TOLERANCIA		UNIDADES POR AÑO	PRESUPUESTO ANNUAL	
	UNIDAD	HRS.-HOM		HRS-HOM	PESOS
SUB-TOTAL OPERANDO	AÑO	32,268	1	32,268	\$ 2,097,416
SUB-TOTAL NO OPERANDO	1Día Trab.	224	264	59,136	\$ 3,843,840
TOTAL CENTRO DE MANUFACTURA				91,404	\$ 5,941,256

SALARIO PROMEDIO SPs/HORA	\$ 65.00	H-H TRABAJADAS AL AÑO	1,848
---------------------------	----------	-----------------------	-------

NETO NUMERO DE H-H AL AÑO	49
---------------------------	----

TOTAL HOMBRES POR AÑO INCLUYENDO AUSENTISMO DEL	5%	52
---	----	----

Conclusiones

El Concurso de Productividad nació por la necesidad de crear una Industria más productiva, con esto me refiero a producir con menos recursos, eliminando procesos y disminuyendo costos, pero sin sacrificar calidad, seguridad y entrenamiento. Actualmente se vive una era totalmente cambiante, todas las empresas cambian constantemente, hacen reingeniería y continuamente están evaluando sus métodos y procesos para ser más competitivos ante el mercado tan demandante al que actualmente nos encontramos.

La ingeniería industrial considera el negocio como una máquina y enfoca el cambio mediante el diseño de un nuevo modelo mecánico del negocio. El desarrollo organizacional se interesa "per se" en la psicología del trabajo y prepara el cambio mediante la motivación de los trabajadores para que ellos mismos se acoplen con las nuevas metas del negocio. Los teóricos de la calidad ven el negocio como una entidad que hace el trabajo, revisa sus resultados y retroalimenta el proceso con esos mismos resultados para así mejorar continuamente. La administración general considera el cambio como cualquier proyecto y lo divide en tareas más pequeñas, distribuyéndolas y siguiendo su progreso sobre diagramas de Gantt que desarrollan el enfoque de "hágalo así". Esta tesis toma en cuenta estos cuatro puntos de vista para conjuntarlos en uno sólo creando así el "Concurso de Productividad".

Como resultados del Concurso de Productividad podemos concluir lo siguiente:

Como observamos en el capítulo 5 la productividad de la planta antes de implementar el Concurso de Productividad era la siguiente:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto std	Eficiencia	Unidades por minuto real
Botella	1	244	62%	151.28
Garrafa	5	30	60%	18
Cubeta	19	9	64%	5.76
Tambor	208	0.65	68%	0.442

Con estas velocidades y eficiencias y de acuerdo a nuestra demanda actual de volumen de producción tenemos lo siguiente:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto real	Lts por minuto	Lts al día	Demanda anual Lts	Dias necesarios
Botella	1	151.28	151.28	127,075	30,814,200	242
Garrafa	5	18.00	90.00	75,600	19,032,300	252
Cubeta	19	5.76	109.44	91,930	21,751,200	237
Tambor	208	0.44	92.24	77,485	19,032,300	246
Total				372,089	90,630,000	

Como mencionamos en el capítulo 2, la capacidad instalada en la Planta es de 800,000 barriles al año, lo que es aproximadamente 127,000 litros al año. Sabemos que la planta trabaja 22 días al mes, 264 días al año de los cuales 52 días son de mantenimiento general, por lo que quedan 212 días productivos al año.

De las tablas anteriores podemos obtener lo siguiente

Presentación	Días de trabajo anual	Días de Mant. anual	Días al año Productivos	Días al año Reales Productivos	Utilización de Capacidad
Botella	264	52	212	246	1.16
Garrafa	264	52	212	237	1.12
Cubeta	264	52	212	252	1.19
Tambor	264	52	212	242	1.14

Con esto podemos concluir que antes del Concurso de Productividad estábamos sobre utilizando la Planta, ya que no se estaban respetando los días de mantenimiento preventivo y limpiezas con tal de cumplir con los planes de producción, esto debido a la falta de eficiencia en nuestra producción.

La falta de eficiencia no sólo estaba impactando en la producción, también estaba impactando en el deterioro de la Planta, ya que una Planta a la que no se le dedica tiempo de limpiezas y de mantenimiento, a la larga genera un mal, ya que los equipos se descomponen sin avisar, provocando paros no planeados, tiempos muertos, mantenimiento correctivo mucho más costoso, retrabajos por producto contaminado, etc. Por eso es muy importante que cualquier planta se le invierta tiempo para mantenerla y cuidarla, pues es la que trabaja para transformar las materias primas en productos terminados, y aún cuando se tenga un equipo de trabajo muy motivado, si no se tiene el equipo en buen estado, no se logran los objetivos deseados.

Después del Concurso de Productividad se obtienen los siguientes datos:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto std	Eficiencia	Unidades por minuto real
Botella	1	244	90%	219.6
Garrafa	5	30	80%	24.0
Cubeta	19	9	92%	8
Tambor	208	0.65	92%	0.6

De igual manera, con estas velocidades y eficiencias y de acuerdo a nuestra demanda actual de volumen de producción tenemos lo siguiente:

Presentación	Lts por unidad	Unidades por minuto real	Lts por minuto	Lts al día	Demanda anual Lts	Días necesarios
Botella	1	219.60	219.60	184,464	30,814,200	167
Garrafa	5	24.00	120.00	100,800	19,032,300	189
Cubeta	19	8.00	152.00	127,680	21,751,200	170
Tambor	208	0.60	124.80	104,832	19,032,300	182
Total				517,776	90,630,000	

y de la misma forma podemos obtener de estas tablas que:

Presentación	Días de trabajo anual	Días de Mant. anual	Días al año Productivos	Días al año Reales Productivos	Utilización de Capacidad
Botella	264	52	212	167	0.79
Garrafa	264	52	212	189	0.89
Cubeta	264	52	212	170	0.80
Tambor	264	52	212	182	0.86

Después del Concurso de Productividad podemos concluir que la capacidad instalada está mucho mejor utilizada, ya que se queda tiempo para respetar los tiempos de mantenimiento y limpiezas, y todavía hay espacio para buscar mayor mercado y producir más.

Anteriormente aún cuando el mercado creciera y la participación de mercado del negocio creciera, se tendrían problemas de producción, ya que con el volumen actual casi no se tenía tiempo de limpiezas, mantenimientos, etc., si se quería obtener mayor producción para cubrir las necesidades del mercado, se tendría que pensar en una maquiladora o en la compra de un nuevo equipo, lo cual trae como consecuencia una descapitalización no contemplada. También se tendría que evaluar la rentabilidad de maquila o de compra de equipo nuevo contra el adquirir un 10% o un 20% más de mercado, puesto que podría ser el caso que por un pequeño porcentaje más, el costo de producirlo no sería rentable.

Con este nuevo panorama después del Concurso de Productividad, podemos ver que no se cae en este problema, puesto que la capacidad utilizada gira de un 79% a un 89%, lo cual se podría crecer desde 11% a un 21% dependiendo de la categoría. Cabe mencionar que una de las categorías con mayor porcentaje de venta es la de botella con un 34% de demanda, lo que indica que puede seguir creciendo, y en esta presentación todavía queda hasta un 21% de capacidad a utilizar.

Si se crece en el mercado, se crece en la producción, ya que el sistema que se utiliza para planear en la Planta es el "Sistema Pull". Si se crece en producción, el costo final del producto baja, por ser absorbidos en mayor parte los costos fijos. Esto impacta directamente en el margen del producto generando de esta forma mayores utilidades. Sobra decir que con mayores utilidades, todo el negocio es más "feliz", accionista, socios, empleados, puede haber mayor inversión, etc.

Pero para continuar hablando de costos y márgenes, otra conclusión que se puede enunciar es la siguiente; De igual forma que la productividad afectó la utilización de la capacidad instalada, así también la productividad afectó lo que es el costo de la mano de obra.

Como se puede observar en el Capítulo 5 mencioné lo que es el personal de trabajo en el departamento de llenado, tanto el personal operando como el no operando. El personal no operando es aquel personal que no está directamente en la producción, pero que su papel es muy importante para ésta, ya que sin presencia de éste, la producción no podría ser, y estos puestos pueden ser los siguientes: montacarguistas, personal de laboratorio, personal de descarga, etc. El personal operando es aquél que está directamente involucrado en las líneas de producción, como son los operarios, empacadores, surtidores de material de empaque.

El personal no operando se designa de acuerdo a las funciones satelitales que la producción necesita que se realicen, éstos son de alguna manera fijos, porque ya sea que se produzca una botella o mil botellas se necesitan de ellos, sin embargo el personal operando se calcula de acuerdo al número de horas necesitadas para elaborar el producto terminado, por lo que ahora entonces, entre menos horas se utilicen para producir el producto terminado, menos horas se necesitarán de operación y de mano de obra.

Poniendo los dos escenarios de mano de obra operando y no operando, antes y después del Concurso de Productividad, podemos observar lo siguiente:

	Antes del Concurso	Después del Concurso	% de ahorro en Hrs
	Hr-Hombre al año	Hr-Hombre al año	
No operando			
Mezclado	22,176	22,176	0.00%
Llenado	59,136	59,136	0.00%
Total	81,312	81,312	0.00%
Operando			
Mezclado	54,817	38,187	30.34%
Llenado	44,451	32,268	27.41%
Total	99,268	70,455	29.03%
Total op y no op.	180,580	151,767	15.96%

Aquí se ve claramente un decremento de horas utilizadas en la producción, lo que es en la mano de obra no operando queda igual. Pero en la mano de obra operando observamos un ahorro de un 29.03% horas utilizadas y en total de casi un 16%.

Ahora estas horas si las multiplicamos por una hora de salario promedio integrado sin beneficios, únicamente con el bono tenemos lo siguiente:

	Salario Promedio Hora	Antes del Concurso		Después del Concurso		% de ahorro en Pesos
		Hr-Hombre al año	Pesos al año	Hr-Hombre al año	Pesos al año	
No operando						
Mezclado	\$ 70.00	22,176	\$ 1,552,320	22,176	\$ 1,552,320	0.00%
Llenado	\$ 65.00	59,136	\$ 3,843,840	59,136	\$ 3,843,840	0.00%
Total		81,312	5,396,160	81,312	5,396,160	0.00%
Operando						
Mezclado	\$ 70.00	54,817	\$ 3,837,157	38,187	\$ 2,673,076	30.34%
Llenado	\$ 65.00	44,451	\$ 2,889,290	32,268	\$ 2,097,416	27.41%
Total		99,267	6,726,447	70,455	4,770,492	29.08%
Total op y no op.		180,579	12,122,607	151,767	10,166,652	16.13%

Se puede observar un ahorro total del 16.13% en salarios. Ahora bien, sabemos que los beneficios siempre van ligados con los salarios, y en Lubricantes de México esto no es la excepción. En lubricantes de México los beneficios representan el 98 % del sueldo. Por mencionar algunos: comedor, vales de despensa, fiestas de día de las madres, día de la Virgen de Guadalupe, gastos médicos mayores, etc.

Por lo que haciendo una tabla comparativa se obtiene que el ahorro en mano de obra es de \$ 4,000,000 (cuatro millones de pesos) al año aproximadamente.

	Antes	Después	% de ahorro
Mano de Obra	\$ 12,122,607	\$ 10,166,652	16.13%
Beneficios	\$ 11,880,155	\$ 9,963,319	16.13%
Total	\$ 24,002,762	\$ 20,129,971	16.13%

Económicamente el Concurso de Productividad es todo un éxito, pero también es importante mencionar el impacto motivacional que se obtuvo.

Anteriormente los operarios de la Planta trabajaban para ganar un jornal más, pero no se consideraban parte de la empresa, por lo mismo no cuidaban los activos de ésta, ni se preocupaban mucho por la productividad,

Con el Concurso de Productividad se sintieron motivados y tomados en cuenta, pues no se califica únicamente la productividad, también se les califica el comportamiento de ellos dentro de su trabajo, como es la creatividad, iniciativa, trabajo en equipo. Esto provocó que se sintieran que sus ideas eran importantes para el negocio, para sus jefes, y que no eran un número más de nómina. Cuando vieron que algunas de sus ideas comenzaron a ser reales, dio pie para creer que el Concurso si era serio y no como muchos aumentos más que son parejos sin tomar en cuenta la iniciativa personal.

El Concurso de Productividad toma en cuenta a la persona como individuo, pero sin perder de vista el trabajo en equipo, por eso se califica lo que es trabajo en equipo, pero sobre todo, la forma como se calcula el porcentaje obtenido, es tanto de forma individual como por área y por total planta, esto con el fin de no crear enemistades entre las demás áreas de trabajo, ya que sin no cooperan entre ellos, el bono ese afectado impactándoles directamente en el bolsillo de cada uno.

También el hecho de que hubieran pizarrones en toda la planta mostrando el porcentaje de productividad fue motivante, ya que pudieron visualizar de manera inmediata, como iba cada grupo y cuánto les falta para llegar al objetivo, o si en su defecto ya lo habían rebasado e iban en la cabeza de los demás. Esto fomentó una motivación de ir día con día elevando la gráfica. Anteriormente no se sabía si el día día lo habían trabajado bien o no, pero ahora con indicadores visuales pueden saber como trabajaron hoy, y no esperarse a fin de mes para saber si cumplieron con la cuota o no. También los pizarrones muestran los cumpleaños de los trabajadores, lo que provoca un ambiente más familiar en el que todos sus compañeros pueden felicitar al festejado. Esto también provoca un sentido más de personas y no de número.

Anteriormente, no se les daban clases de calidad por falta de tiempo para poder producir la cuota esperada por trabajar con una eficiencia baja, lo que se volvía un círculo vicioso, puesto que para aumentar la eficiencia se necesita capacitación, pero por falta de tiempo no se podía cubrir.

Se comenzó a dar capacitación referente a Calidad, lo que implica no tener los productos bien a la primera, los retrabajos que esto genera y los costos que se provocan por falta de calidad. También lo que significa un cliente insatisfecho y todas las ventas perdidas que se pueden dar por esto. Esto creó conciencia en los operarios, concluyendo que sí es vital la calidad, no es por una estrategia dictatorial más de la gerencia, sino porque realmente tiene una razón de ser y que ellos también son afectados si no se cumple con esto.

Semanalmente se comenzó a juntar un comité en el cual participan el Gerente de Planta, Gerente de Recursos Humanos, Jefes de Turnos, Coordinador de Producción y representantes de cada área elegidos por ellos mismos, algunas veces también asistió el Director General. Aquí se tratan temas como mejora continua, pláticas del negocio como está enfocado y los cambios del mercado, inquietudes de los operarios, como ven la producción y del Concurso. Esto es una información directa y en línea altamente motivante y que genera una muy buena comunicación para toda la Compañía.

El Concurso también califica lo que es la puntualidad, anteriormente se registraba un porcentaje no insignificante de ausentismo, mayormente generalizado los lunes. Ahora sabiendo que con una falta injustificada o impuntualidad se pierde el bono, genera que todos lleguen minutos antes a trabajar, reduciendo así el ausentismo, y el costo que esto implica por tener que pagar horas extras para poder cubrir estas vacantes.

Bibliografía

Libros

BARNES, M. Ralph, Estudio de Movimientos y Tiempos

BARRA, Ralph, Círculos de Calidad.

BAZINET, Andrade, La Evaluación del Rendimiento

ETCHEVARNE, Carlos, Calidad Gerencial.

FOURNIER, Ferdinan, Porqué los Empleados no Hacen lo que se Supone que Deberían Hacer.

FRENCH, WENDELL, Administración de Personal; Desarrollo de Recursos

GARCÍA, Valdés, Angelina, Los Costos Industriales, Generalidades y Aplicaciones

GELLERMAN, Saul, Motivación y Productividad

HALL, Richard, Organizaciones Estructura y Proceso.

HARRINGTON, H. James, El costo de la Mala Calidad

MARTI, Iturbide, Luis Fclipo, Los Incentivos un Medio para Fortalecer la Productividad.

MORRIS Y BRANDON, Reingeniería, Cómo Aplicarla con Éxito en los Negocios. México: Mc Graw Hill, 1994.

NIEBEL, W. Benjamín, Ingeniería Industrial Estudio de Tiempos y Movimientos. México: Presentaciones y Servicios de Ingeniería S. A. 1980

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, Introducción al Estudio del Trabajo. México: Limusa Noriega Editores, 1992

ROLLIN, H. Simonds, John, Grimaldi, Organización de la Seguridad en el Trabajo. México: Rialp, 1968.

SMITH, Elizabeth, Manual de Productividad, Métodos y Actividades para