



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto técnico previo a la obtención del título de Ingeniería Industrial

Título: “Determinación de los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química.”

Title: “Determination of standard manufacturing times for products manufactured by a chemical company.”

Autor: André Gregorio Soriano Osorio

Director: Ing. Ángel Eduardo González Vásquez, PhD

Guayaquil, julio 2021

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Yo, Soriano Osorio Andre Gregorio, declaro que soy el único autor de este trabajo de titulación titulado “Determinación de los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química”.

Los conceptos aquí desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.



SORIANO OSORIO ANDRE GREGORIO con C.I N.º 0930798426

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Quien suscribe, en calidad de autor del trabajo de titulación titulado “Determinación de los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química”, por medio de la presente, autorizamos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Soriano Osorio', is centered on the page. The signature is fluid and cursive, with a large initial 'S'.

SORIANO OSORIO ANDRE GREGORIO con C.I N.º 0930798426

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe, en calidad de director del trabajo de titulación titulado “Determinación de los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química”, desarrollado por el estudiante Soriano Osorio Andre Gregorio previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra autentica y de alto valor académico.

Dado en la Ciudad de Guayaquil a los 28 días del mes de Junio del 2021.



ING. ANGEL EDUARDO GONZALEZ VASQUEZ, PhD.
Docente Director del Proyecto Técnico

DEDICATORIA

La culminación con éxito de la presente investigación la dedico a mis padres y a mis familiares que con su cariño y apoyo estuvieron acompañándome a lo largo de mi carrera universitaria, un proceso que requirió mucho esfuerzo pero que debido al acompañamiento que me brindaron, se hizo un camino llevadero y satisfactorio.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por el amor y dedicación que me han brindado, por lo que ahora puedo ver el fruto de todo ese esfuerzo en conjunto. Mi gratitud a mis docentes que a lo largo de estos años, contribuyeron a mi formación profesional, permitiéndome adquirir destrezas y potenciar habilidades. A mi tutor, Ing. Ángel González por su paciencia y predisposición por compartir sus conocimientos y guiarme hacia la culminación de mi etapa universitaria mediante la presente investigación académica.

RESUMEN

El tiempo es uno de los recursos más valiosos con el que cuentan las empresas para incrementar su productividad. Por lo tanto, la presente investigación planteó como objetivo principal, el determinar los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química, objeto de estudio, ante la necesidad que se evidencia en la organización de evaluar el desempeño de los empleados durante los procesos productivos.

La metodología que se aplicó fue de diseño mixto, es decir, cualitativa y cuantitativa, recurriendo a los tipos de investigación aplicada, documental y de campo. Mediante diagramas de flujos y la aplicación de estudios de tiempos y movimientos MOST, se logró diagnosticar y evaluar lo que se requería.

Los resultados indicaron que los procesos de fabricación de productos químicos, así como los de tipo administrativos y logísticos, les toma mucho tiempo a los trabajadores por lo que se hizo necesario plantear alternativas de soluciones como estrategias destinadas a optimizar tiempo, costos, etc. A través de la planificación y socialización de las medidas con los colaboradores de la empresa.

Palabras claves:

Tiempo, recursos, productividad, estudio de tiempos y movimientos, desempeño.

ABSTRACT

Time is one of the most valuable resources that companies have to increase their productivity. Therefore, the main objective of this research was to determine the standard manufacturing times of the products manufactured by a chemical company, the object of study, in view of the need that is evident in the organization to evaluate the performance of employees during the production processes.

The methodology applied was of mixed design, that is to say, qualitative and quantitative, resorting to the types of applied, documentary and field research. Through flow diagrams and the application of time studies and MOST movements, it was possible to diagnose and evaluate what was required.

The results indicated that the manufacturing processes of chemical products, as well as administrative and logistic processes, take a lot of time for the workers, so it was necessary to propose alternative solutions such as strategies to optimize time, costs, among others. Through the planning and socialization of the measures with the company's collaborators.

Keywords:

Time, Resources, Productivities, Study of times, Movements and Performance.

Índice de contenido

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Importancia y alcances	1
1.3. Delimitación	2
1.4. Formulación del problema	2
1.5. Justificación del problema.....	2
1.6. Objetivos	6
1.7. Grupo objetivo.....	7
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes	8
2.2. Marco conceptual	9
2.3. Marco legal.....	21
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	24
3.1. Generalidades	24
3.2. Contrastación empírica.....	24
3.3. Aspectos metodológicos.....	24
3.4. Tipo de investigación	25
3.5. Diseño de investigación	26
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS	31
4.1. Análisis y resultados.....	31
4.2. Estudio de tiempos	31
4.3. Estudio de tiempos y movimientos MOST	36
4.4. Resultados	37
4.5. Propuestas de mejora continua para la empresa química	40
CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
Bibliografía	44

Índice de figuras

Figura 1.- Oportunidades de ahorros a través de la aplicación de la ingeniería de métodos y el estudio de tiempos. Fuente: Niebel y freivalds, 2009.	4
Figura 2.- Factores internos y externos que influyen en la productividad. Fuente: Kanawaty G, estudio del trabajo.	5
Figura 3.- Esquema general de productividad. Fuente.- Fontalvo, De la Hoz y Morelos, 2018.	12
Figura 4.- Diferencias entre eficiencia y eficacia. Fuente.- Rojas y Valencia, 2017.	15
Figura 5.- Clasificación de movimientos según punto de apoyo. Fuente.- Rojas y Valencia, 2017.	16
Figura 6.- Símbolos utilizados en el diagrama bimanual. Fuente.- Salazar, 2019.	20
Figura 7.- Proceso de recepción y uso de sustancias catalogadas. Fuente: empresa objeto de estudio.	27
Figura 8.- Proceso de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. Fuente: empresa objeto de estudio.	28
Figura 9. Proceso para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. Fuente: empresa objeto de estudio.	28
Figura 10.- Diagrama de flujo general del manejo de sustancias catalogadas. Fuente: empresa objeto de estudio.	29
Figura 11.- Proceso de recepción y uso de sustancias catalogadas. Elaboración propia.	32
Figura 12.- Proceso de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. Elaboración propia.	33
Figura 13.- Proceso para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. Elaboración propia.	34

Figura 14.- Tiempo y porcentajes empleados en los procesos administrativos. Elaboración propia.	35
Figura 15.- Estudio de tiempos y movimientos Most de proceso de producción de Eco Alkaline Degreasear. Elaboración propia.	36

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La empresa objeto de estudio es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de productos químicos para mantenimiento aéreo, industrial, automotriz, agrícola, microbiológica, alimenticio, lavandería y hospitalario, abarcando todo el territorio nacional.

Su objetivo principal es brindar productos de óptima calidad que satisfaga y cubra todas las necesidades de los clientes. Su crecimiento, ha sido producto de la experiencia de sus propietarios, esto es posible en gran medida en la improvisación, ensayo y error.

La empresa trabaja una sola jornada, realizando la elaboración y distribución de productos químicos, su producción es realizada cada vez que los clientes requieran de un pedido.

Entre la misión de esta organización, se indica que intenta ofrecer precios competitivos con el propósito de estar acorde a las necesidades y requerimientos de los consumidores. Mientras que en su visión se expone que buscan ser reconocidos en la comercialización y elaboración de productos químicos de excelente calidad, a nivel nacional e internacional (Eco Sol, 2016).

1.2. Importancia y alcances

La presente investigación es importante debido a que para las empresas, medianas o grandes, es imprescindible implementar estrategias que aumenten su productividad, siendo el caso también de la empresa objeto de estudio. Para lograr aquello, el tiempo es uno de los recursos fundamentales, así que saber gestionarlo marcará una diferencia

significativa en la elaboración de tareas, ahorro de gastos, aumento de ganancias para la organización e incremento de la capacidad de producción.

1.3. Delimitación

Delimitación temporal

Año de estudio: 2021

Delimitación sectorial

Objeto: Empresa dedicada a la elaboración de productos químicos.

Campo: Ingeniería Industrial.

Área: Tiempo estándar en el proceso de producción.

Tema: “Determinación de los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por una empresa química.”

Problema: Ausencia de un sistema de mejora del tiempo estándar de fabricación de productos elaborados por la empresa química.

Delimitación espacial o geográfica

1.4. Formulación del problema

¿Cómo un estudio de tiempos contribuye a mejorar la productividad de la empresa?

1.5. Justificación del problema

En la actualidad, todas las empresas necesitan darle importancia a la medición de tiempos que toman en realizar su producción, con la intención de mantener constantemente un entorno competitivo, partiendo de los ahorros de costes hasta el

óptimo aumento de la productividad, considerando que el ambiente en el cual se desarrollan las empresas deben ser paralelamente exigentes ante los avances tecnológicos existentes. Por lo anterior, toda organización debe estar en la capacidad de cumplir las expectativas, independientemente del mercado al que se afronte, y para esto requiere contar con un control estandarizado de sus tiempos de producción.

Durante la visita al lugar donde está establecida la empresa, de todas las etapas del proceso, se pudo detectar varios problemas en la planificación y el control de producción referente a la determinación de sus tiempos, lo que evidencia que la empresa no tiene definido los estándares del mismo. El operador carece de control para la realización de las actividades designadas, en los plazos que requiere cada trabajador cualificado para ejecutar la elaboración de productos químicos, rigiéndose por una velocidad normal. Cabe mencionar que, sin la determinación específica de tiempos se genera baja productividad, dando como resultado empresas poco competitivas e incluso sin rentabilidad. La poca planificación y tiempos mal establecidos provocan inexactitud de la que resultan perjudicados tanto el operario como el empleador. Es fundamental para asegurar la productividad y cumplir los objetivos de la empresa, el medir el nivel de eficiencia en el manejo de los recursos con los que se cuentan (Andrade, Del Río, & Alvear, 2019).

Cuando se pretende iniciar un estudio de la determinación de tiempos estándares en la producción, es importante tener definido lo que se quiere lograr, para este caso se busca determinar los tiempos estándares considerando el aumento de la productividad, es decir, incrementar las cantidades de productos generados en una hora de trabajo entendiendo que esta es la razón de la cantidad obtenida entre los recursos empleados:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos obtenidos}}{\text{Recursos empleados}}$$

Con el transcurso del tiempo y la implementación de nuevas tecnologías, las

empresas se han visto presionadas en realizar estudios de tiempo, debido a que estos hacen posible examinar de manera minuciosa la realización de alguna tarea, como resultado se puede simplificar o modificar el método operativo, reduciendo reprocesos, tiempos ociosos o

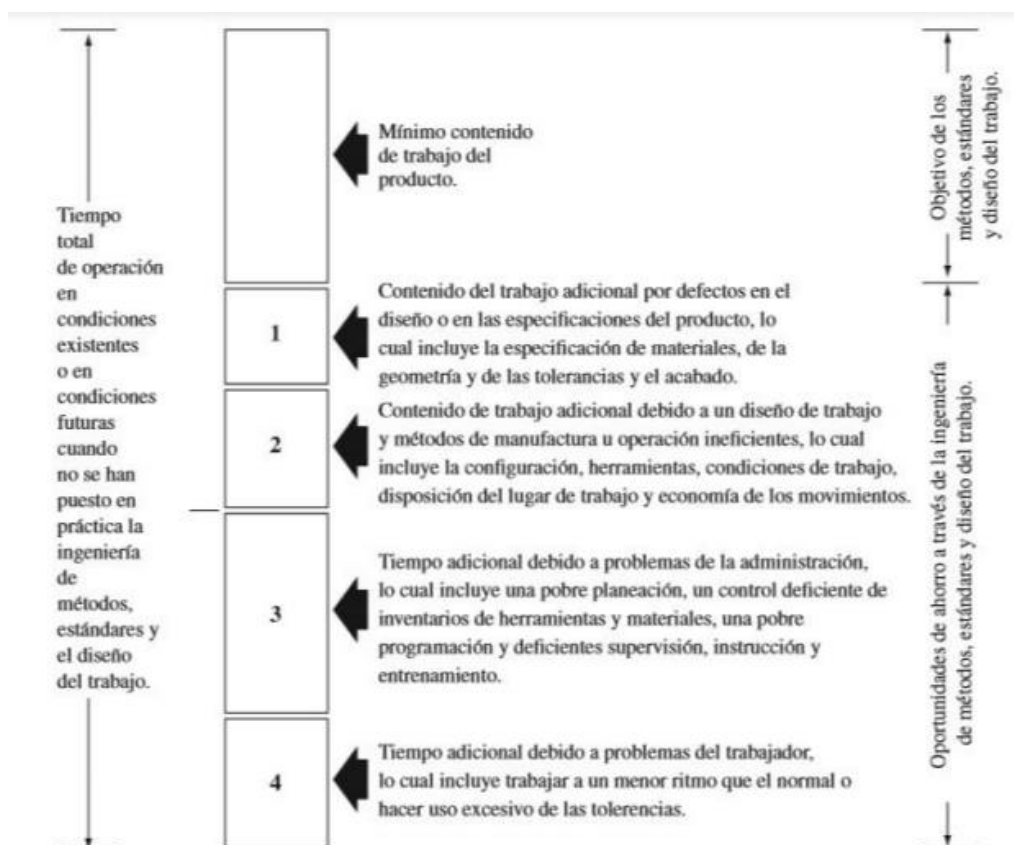


Figura 1.- Oportunidades de ahorros a través de la aplicación de la ingeniería de métodos y el estudio de tiempos. **Fuente:** Niebel y freivalds, 2009.

trabajos innecesarios o excesivos (Céspedes Espinoza, 2019).

A través de un estudio de tiempos que contemple la ingeniería de métodos, se podrá analizar y examinar, de manera sistemática y crítica las operaciones y todo el proceso que conlleva. Este método da paso al incremento de la productividad, debido a que evita el desperdicio de recursos, como el tiempo y el esfuerzo de los trabajadores y por ende, la calidad de los productos se vuelve superior (Delgado Araujo, 2018).

Por lo tanto, para mejorar el sistema productivo se puede implantar principios basados en impedir realizar tareas y consumir recursos no necesarios, lo cual contribuye a

la eficacia de la organización, mediante mayor orden, aseo, estandarización, disciplina y actitudes positivas (Miño Cascante, Moyano Alulema, & Santillán Mariño, 2019).

Es vital que los estándares de tiempos se definan incluso antes de contratar el personal y antes de que inicie la producción. Para determinar cuántas personas se deben contratar, con cuántos insumos se requieren, con qué rapidez funcionarían las máquinas, y de tal manera, dividir el trabajo entre la cantidad de empleados, una vez iniciada la producción ya implementados los estándares de tiempo, se mide la productividad por empleado, destacando que trabajador es más ágil en ciertas actividades, así como también, quienes demoran más.

Por lo antes expuesto, parten también de ahí los salarios, cargos, y la motivación a personal, y sobre todo la ardua tarea de hacer que el trabajador se sienta implicado laboralmente, a fin de hacer participar a todos en los esfuerzos de reducción de costos y del control en la empresa.



Figura 2.- Factores internos y externos que influyen en la productividad. **Fuente:** Kanawaty G, estudio del trabajo.

La presente investigación se enfocará en la determinación de los tiempos estándares de la fabricación de los productos elaborados en la empresa química seleccionada, ya que se ha podido visualizar la gran necesidad que tiene la organización por desarrollar un sistema que les permita evaluar el desempeño del empleado en la realización de su trabajo designado, debido al crecimiento exponencial en el mercado. Para la empresa será muy importante determinar las variaciones de duración y carga de trabajo de una persona, suprimir tiempos improductivos, contar con un correcto estudio de tiempos y movimientos, y por ende, considerar otros factores que influyen y afectan el proceso, en conjunto con el seguimiento de las normas estipuladas para alcanzar sus objetivos.

De esta manera se obtiene la información necesaria para el trabajo de los operadores, determinando los tiempos estándares que se lleven a cabo para las producciones de equis cantidades, contando con tiempos exactos para visualizar si el proceso es eficaz y determinar si se pueden aumentar las productividades.

1.6. Objetivos

Objetivo general

Determinar los tiempos estándares de fabricación de los productos elaborados por la empresa química, objeto de estudio.

Objetivos específicos

1. Realizar el diagnóstico inicial de los procesos en la fabricación de los productos elaborados en la empresa química Eco Sol S.A.
2. Registrar los tiempos de los procesos en la empresa química Eco Sol S.A.

3. Analizar los resultados obtenidos para los tiempos estándares.
4. Proponer mejoras en los procesos actuales de la empresa química Eco Sol S.A.

1.7. Grupo objetivo

Beneficiarios directos

Es beneficiario directo de la presente investigación, el estudiante y autor de la misma, debido a que mediante este paso, logrará el título de tercer nivel en Ingeniería Industrial, fortaleciendo hasta el final de la carrera universitaria, los conocimientos idóneos para el correcto ejercicio de la profesión.

La empresa objeto de estudio se beneficiaría directamente ya que recibirá un aporte teórico, bibliográfico y metodológico acerca de los tiempos estándares que permiten el incremento de la productividad en aquella organización.

Beneficiarios indirectos

La Universidad Politécnica Salesiana sería una beneficiaria indirecta, ya que el estudiante graduado de dicho centro de Educación Superior reflejará que está capacitado para transmitir sus conocimientos y contribuir a la implementación de sistemas de calidad que mejoren los procesos en las empresas.

Las empresas en el Ecuador que tengan al alcance la presente investigación y puedan conocer la propuesta planteada.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En el siglo XVIII, se midió por primera ocasión los tiempos destinados a la ejecución de variadas labores. Dicha iniciativa fue realizada por el ingeniero francés Belidor, y tuvo la finalidad de identificar la manera más efectiva y económica de llevar a cabo funciones con la dificultad más baja posible y operaciones mínimas, mediante la reducción, simplificación y eliminación de quehaceres innecesarias que no contribuyen positivamente a la compañía (Alzate Guzmán, 2013).

Más adelante, Frederick W. Taylor quien fue reconocido como el padre de la ingeniería industrial y de la administración científica, realizó por primera vez un estudio de trabajo a través de cálculos y con la ayuda de un cronómetro, lo que significó el punto de partida para que otras personas realicen estudios de tiempos. Además propuso el abandonar el empirismo y recurrir a una ciencia más objetiva, que requería de:

Detallar el método laboral.

Capacitar al operador en el método seleccionado.

Guardar posiciones estándares en el desarrollo del trabajo.

Establecer metas de estándares de tiempo.

Saldar recompensas en los casos en los que las labores sean hechas de acuerdo a lo solicitado.

Luego de aquellos avances, Frank (1868-1924) y Lillian (1878-1972) Gilbreth, desarrollaron nuevos métodos para llevar a cabo labores determinadas, mediante la

implementación de modernas técnicas de estudio del trabajo. Es por ello que hasta la actualidad son reconocidos como los fundadores de los estudios de movimientos.

Entre los beneficios que generan, está el reemplazo de movimientos por otros más breves o que signifiquen menos esfuerzo, lo que además mejora el ambiente laboral y reduce los costos. Es por eso que los cimientos de sus estudios fueron el suprimir acciones improductivos y disminuir costos, lo que simplificó la forma como se concebía el trabajo.

Los Gilbreth establecieron el reflexionar en la importancia de reconocer los movimientos humanos elementales, para lo cual diseñó una lista con 17 movimientos, a los que denominó: therbligs.

Normas de economía de movimientos.

Empleo del cuerpo humano.

Plan o divisiones de los puestos de trabajo.

Diseños de maquinarias, herramientas y equipos de trabajo.

2.2.Marco conceptual

Estructura organizacional

En 1967, Lawrence y Lorsch, conceptualizaron a la organización como una estructura interrelacionada de conductas del personal por desempeñar un rol, el cual se encuentra fragmentado en subsistemas con distintas tareas que ejecutar, a la vez que se aumentan los esfuerzos para una práctica efectiva del sistema (Valle Alvarez¹, Proaño Córdova, & Cruz Lascano, 2017, pág. 307).

Es necesario que se tome en cuenta, el equilibrio en la formalidad estructural, debido a que mantener un fuerte sentido de la responsabilidad entre severidad e

independencia posibilita laborar mediante procesos veloces, sin dejar de lado relaciones y comunicación entre compañeros, ni su ingenio o iniciativa.

En una estructura organizacional formal, los procesos que se siguen en las empresas, desde sus sitios de trabajo, se encuentran administrados por reglas y normas estándares. Aquellas reglas, repercuten positivamente en la agilidad de procesos más frecuentes, así como en el respeto a la serie de mando.

Este tipo de estructura se manifiesta mediante organigramas, guías, principios y valores organizacionales.

Organigrama vertical clásico

Se trata de un gráfico que representa la estructura orgánica de la organización que indica, de manera resumida, la ubicación de las distintas áreas, niveles jerárquicos, rangos de autoridad y de orientación.

El de tipo vertical es el más común y consiste en colocar los elementos de arriba abajo, desde el principal, que irá siempre en la parte superior para continuar con los niveles jerárquicos restantes de manera escalonada. Es una forma recomendada de organización.

La parte principal que suele encabezar el organigrama, en la mayoría de casos es la Directiva, el Consejo o el Gerente.

Niveles jerárquicos más usuales:

1. Gerencia
2. Gerencia General, a cargo del gerente propietario.
3. Ejecutivo
4. Área Comercial.

5. Área administrativa
6. Recursos humanos.
7. Departamento de Ventas.
8. Nivel Operativo
9. Contador.
10. Tramitador.

Estandarización de procesos

Esto se refiere a la elección de las prácticas más convenientes al momento de ejecutar una faena dentro de trabajo, con el objetivo de que todos lo realicen al mismo ritmo. Para que funcionen adecuadamente, deben encontrarse plasmados en guías explicativas, que faciliten su comprensión, a la vez que se ratifican resultados óptimos y así poder precisar la metodología de trabajo, a través de la cual todos los empleados laboren de igual forma. No se debe olvidar, que siempre se requerirá perfeccionar constantemente, modificar el estándar e incluirlas en la documentación de la empresa.

En la estandarización de procesos, se debe proceder de forma organizada con la modernización y utilización de los patrones, para homogeneizar las particularidades completas del producto, desde la marca, componente, sistema, oficios, entre otras, regulando el menor uso de tiempos y costos.

La importancia de estandarizar los procesos, se debe a que marca una pauta y un inicio al progreso de una organización, mediante un proceso homogenizado en el que se cuente con el monitoreo correspondiente para garantizar su cumplimiento a través de los mecanismos de control precisos.

Luego se debe proceder a tomar el tiempo para así determinar el tiempo estándar, y poder conseguir productos finales eficientes y eficaces. Es posible alcanzar un incremento del 40% en la producción, si se implementa este sistema de gestión (Ñopo Fernández, 2019).

Qué es la productividad

Dentro de las empresas, existen variados componentes que se necesitan tener en consideración para seguir correctamente los procesos y cubrir la demanda presente en el mercado. Entre los factores con mayor relevancia, están el bien capital, humano, tecnológico y de materia prima, por lo que para medir la productividad es imprescindible que se conozca cuál es el desempeño de cada uno de ellos y cómo están contribuyendo al cumplimiento de objetivos empresariales propuestos.

Se puede identificar el tratarse de un tema de productividad, en el momento en el que se compara la proporción de los recursos empleados ante los resultados logrados, pues se encuentra ligado a la eficiencia y eficacia (Fontalvo Herrera, de la Hoz Granadillo, & Morelos Gomez, 2018).

En pocas palabras, la productividad no es más que el vínculo que hay entre el volumen final de producción y los recursos que se usaron para lograr aquel nivel de producción.

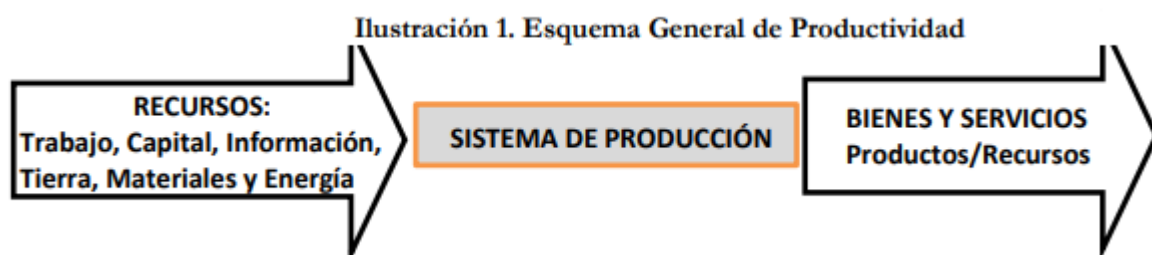


Figura 3.- Esquema general de productividad. **Fuente.-** Fontalvo, De la Hoz y Morelos, 2018.

¿Qué son los procesos?

Hace referencia a las distintas actividades laborales interrelacionadas, que presentan la necesidad de contar con algunos recursos o inputs, es decir, productos o servicios provenientes de diferentes proveedores y también de requerir actividades puntuales con la intención de añadir valor, y así adquirir resultados también conocidos como outputs.

También se conoce al proceso como la conformación de la unidad que busca efectuar la totalidad de un objetivo, cumpliendo un período de tareas con las que se comienza y se finaliza, ya sea con un usuario o la obtención de un producto.

Es fundamental determinar con el apoyo de algún método, cuáles son las prácticas ideales para asegurar la calidad en la gestión empresarial y los procesos recomendados para producir un producto o servicio, con valor agregado a partir de la transformación.

Durante los procesos industriales, es obligatorio la generación de mayor valor una vez se haya finalizado el proceso, es decir, la transformación de la materia prima por medio de maquinarias, recursos, energía, así como la mano de obra. En los procesos de tipo administrativo, también existen actividades y se utilizan recursos (insumos), en particular el tiempo de las personas, que se transforman, agregándoles valor y generando básicamente un servicio.

Capacidad de producción

Independientemente del tipo de bienes, productos o servicios que una empresa ofrece, es imprescindible conocer su capacidad de producción, para elaborar por ejemplo, portafolio de productos, de acuerdo a sus estándares, tanto en la estructura interna, externa, operatividad, oportunidad, cantidad y calidad requeridas por los clientes.

Para realizar el cálculo de la capacidad de producción de una compañía activa, se necesita estimar los recursos con los que se cuenta, por consiguiente se mide la cantidad y calidad de recursos humanos, equipos y maquinarias, infraestructura, organización de la planta, el método de producción y el capital. Sería cuestión de multiplicar el tiempo real disponible para producir, por el número de operarios, por los turnos de producción y por el número de días laborables.

Otras formas existentes para medir la capacidad de producción, se la encuentra desde un enfoque estratégico, mediante un análisis comparativo entre otras organizaciones contrarias, que incluye elementos como la planificación acorde a la capacidad establecida, y medida.

Personas expertas en temas de producción analizan también el aspecto de desarrollo gradual de la capacidad mientras la demanda sube. Para contar con un estimado de capacidad inicial, hay quienes arman árboles de decisión con distintas extensiones de organizaciones y posibilidades de demanda.

Por otro lado, otros estudiosos afirman que identificar la capacidad ubicada es producto de analizar el cuello de botella en donde el proceso productivo se torna tardío, o que dicha capacidad se establece por el máximo nivel de rapidez al que se puede llegar mientras se trabaja.

Todo esto permite también establecer si es factible la elaboración y venta de un producto o servicio de acuerdo a la calidad, cantidad y precio solicitado, sin que se encuentre ante el desconocimiento del cálculo de la capacidad de producción, algo que es imprescindible para identificar la cantidad que se tiene que producir, y también para saber bajo qué parámetros contratar y comprar máquinas y equipos acorde a la productividad y tecnología que caractericen a la empresa (Cajigas, Ramirez, & Ramirez, 2019).

Relación de la gestión del tiempo y la productividad

En una sociedad cambiante conforme avanza el tiempo, se hace indispensable actuar así mismo de manera ágil y acertada, es decir, se debe tener muy claro qué hacer y qué no ante una situación específica. Por lo tanto, todos los individuos, desde cualquier ámbito de sus vidas sienten la necesidad de organizarse, adquirir mayor compromiso y responsabilidad, sobre las funciones que le han sido designadas a nivel personal y profesional. Si se lo traslada a la parte laboral se puede apreciar la importancia de atender a tiempo los planes y roles que se tengan que cumplir. Este recurso, a diferencia de otros, no se puede comprar, fabricar o vender, sino que requiere solo de usarlo de manera eficaz, sin que pase de largo. Para los trabajadores de una empresa eso quiere decir que la organización del tiempo es clave para no derrocharlo en acciones que no son productivas para cumplir las metas propuestas. De acuerdo a lo manifestado por Charles Ford “el tiempo es la velocidad con que una organización identifica sus problemas, oportunidades y define e implementa las decisiones (Cruzado Mejía, 2017)” por lo que optimizar el tiempo, incluyendo prioridades y la ejecución de tareas de acuerdo a su importancia y urgencia será lo que dará mayores posibilidades de alcanzar metas, ya que de no hacerlo llevará a un descenso de la productividad.

Eficacia y eficiencia

El término eficacia representa la cantidad total del nivel de logro de las metas, es decir, que una diligencia es eficaz si se alcanzan los objetivos que se plantearon en un inicio. Mientras que la eficiencia se refiere a la medida del empleo de los recursos

EFICIENCIA	EFICACIA
Énfasis en los medios	Énfasis en los resultados
Hacer las cosas de manera correcta	Hacer las cosas correctas
Resolver problemas	Alcanzar objetivos
Salvaguardar los recursos	Optimizar la utilización de los recursos
Cumplir tareas y obligaciones	Obtener resultados
Entrenar a los subordinados	Proporcionar eficacia a los subordinados

Figura 4.- Diferencias entre eficiencia y eficacia. **Fuente.-** Rojas y Valencia, 2017.

elementales en la obtención de objetivo. Eso quiere decir, que una actividad es eficiente mientras menos recursos se empleen y se alcancen resultados superiores con esa cantidad mínima (Rojas, Jaimes, & Valencia, 2017).

Utilización del cuerpo humano

Respecto al uso del cuerpo, se recomienda que ambas manos inicien y consuman sus movimientos a la vez, ya que las mismas jamás deben permanecer sin actuar a la vez. Los movimientos que se realicen con los brazos deben ser simultáneos y en dirección contraria. Hay que tratar en lo posible de que dichos movimientos de manos y cuerpo se sitúen en la clase más baja.

CLASE	PUNTO APOYO	PARTE DEL CUERPO QUE SE MUEVE
1	Nudillos	Dedos
2	Muñeca	Manos y dedos
3	Codo	Antebrazo, manos y dedos
4	Hombro	Brazo, antebrazo, manos y dedos
5	Tronco	Tronco, brazo, antebrazo, manos y dedos

Figura 5.- Clasificación de movimientos según punto de apoyo. **Fuente.-**Rojas y Valencia, 2017.

Siempre que sea posible se debe aprovechar el impulso cuando favorece a la persona. Son preferibles los movimientos continuos y curvos, los cuales no tienen restricciones diferentes a los movimientos rectos que requieren para la mano cuando hay un cambio de dirección.

Qué es tiempo estándar

Hace referencia al sitio en donde los procesos laborales son organizados de acuerdo a las gestiones continuadas que lleva la producción de la mercadería en un tiempo supervisado, siguiendo el orden requerido para su fabricación.

El punto de partida es en donde se colocan los fragmentos y piezas, para ser transformados en un producto final en la velocidad planeada. Ese tiempo dependerá de la actuación de empleados, maquinarias, equipos, trabajo en conjunto de personas y máquinas en los departamentos correspondientes, mientras que todo el proceso abarcará, por lo general, los siguientes puntos:

1. El artículo producido debe estar estandarizado.
2. La secuencia debe ser repetida para otras operaciones de nuevos productos.
3. Es importante que los puestos de trabajo estén especializados en una tarea o diferentes faenas de valor agregado.
4. Una nueva actividad comienza cuando la anterior haya finalizado por lo que son dependientes.
5. Todos los puestos de trabajo tienen que contar con igual grado de complejidad con la finalidad de avalar el equilibrio de línea.

¿Qué es un estudio de tiempos?

Radica en el establecimiento del tiempo se necesita para finalizar una actividad, proceso o labor designada, y representan un instrumento fundamental para el análisis y optimización del procedimiento de manufactura.

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo dicha actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatigas y retrasos que se puedan presentar al momento de la realización de la actividad (Aguirre Talavera, Velásquez Casco, & Raúdez Moreno, 2017).

Al aplicar un estudio de tiempos y movimientos se pretende bajar los niveles de tiempos inútiles, contribuyendo a reducir los costos de operación, aumentando los beneficios. Para realizarlo es necesario observar con detenimiento los factores de pérdidas de tiempo asociadas a los obstáculos frente a un trabajo positivo.

Para poder desarrollar este estudio, se necesita de herramientas básicas, que van desde un cronómetro, tablero y una calculadora. No obstante, también se pueden emplear instrumentos más avanzados como máquinas registradoras de tiempo, cámaras de video junto a equipos y programas computacionales, que se han aplicado con éxito, superando en parte al uso del cronómetro.

Los pasos para realizar un estudio de tiempos con la ayuda del cronómetro, son los siguientes: Señalar el tamaño de muestra, para después fijar las observaciones e inspecciones por día y por máquina, de acuerdo a la cantidad de días obtenidos para la recopilación de datos (Ruíz Ibarra, Ramírez Leyva, Luna Soto, Estrada Beltran, & Soto Rivera, 2017).

Materiales para estudio de tiempos

Otras de las herramientas sofisticadas para ejecutar este método, además del cronómetro, son las computadoras con Microsoft office Word y Excel para el ingreso de los datos recolectados, calculadora de bolsillo para estimar los resultados del registro, esferos para hacer apuntes, hojas para imprimir los reportes, así como formatos de registro en MTM y MOST, finalmente una carpeta que sirva como archivo de los reportes realizados.

Diagrama bimanual

Se trata de una de las herramientas más eficaces para llevar el registro de la información escrita acerca de lo estudiado. A través de un cursograma se anota los movimientos y acciones de manos o extremidades del empleado, incluyendo la correlación entre ambas y así registrar la continuación de sucesos que se llevan a cabo con las manos o pies, según sea el caso del trabajador, mientras está acción, descanso o pausa.

Estudio de movimientos

Se encarga de examinar detenidamente los movimientos del cuerpo mientras se ejecuta una tarea, y luego poder suprimir los que hayan sido inefectivos y dificulten la labor. Se lo compagina con el estudio de tiempos y así lograr resultados superiores acerca de la eficiencia y velocidad con las que se hacen las tareas.

Para cualquier organización, aplicar ambos estudios siempre será beneficioso, pues permite evaluar de manera completa el desempeño de los trabajadores, mediante calificaciones por el rendimiento en su área de trabajo, así como la optimización en la ejecución de labores, que reducen gastos para la empresa.

Podría decirse que el diagrama bimanual aumenta el grado de detalle que aborda un cursograma analítico (diagrama de recorrido), pues lo que en un cursograma analítico es una operación, en el diagrama bimanual puede descomponerse en varios movimientos elementales (Salazar López, 2019).

Por lo que, el diagrama bimanual se lo usa con la finalidad de reconocer las actividades repetitivas pertenecientes a tiempos relativamente breves.

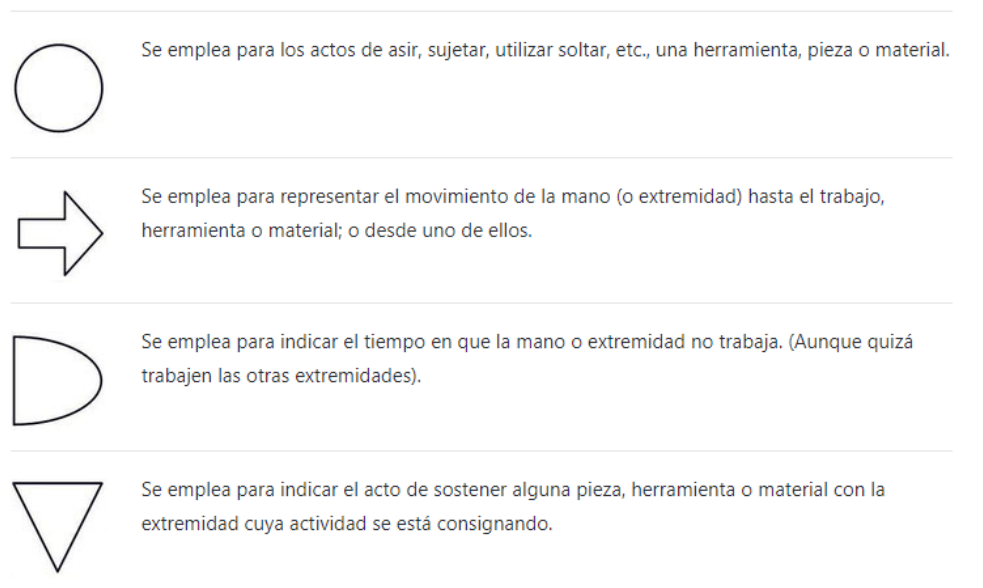


Figura 6.- Símbolos utilizados en el diagrama bimanual. **Fuente.-** Salazar, 2019.

Estudio de tiempos MOST

Es una técnica que emplea tres secuencias distintas de actividad que resultan importantes para medir el trabajo manual, y también el de los movimientos de elementos mediante grúas manuales.

Una secuencia consiste en mover general o deforma espacial, transportándose desenvueltamente a través del aire.

Un movimiento controlado, el objeto queda junto a una superficie o se une a otro mientras se da el movimiento.

Una secuencia en la que se hace uso de herramientas manuales corrientes.

La secuencia de MOST básico

Es un movimiento general que se lo realiza con las manos de un sitio a otro mediante el aire. Está constituido por cuatro sub actividades de acuerdo a distintos escenarios:

Distancia de acción, por lo general, horizontal.

Movimiento del cuerpo, casi siempre vertical.

Lograr control.

Colocar.

2.3.Marco legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TITULO VI

REGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo cuarto

Soberanía económica

Sección primera

Sistema económico y política económica

Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir.

Art. 284.- La política económica tendrá los siguientes objetivos:

2. Incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémicas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional.

4. Promocionar la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto a la vida y a las culturas.

8. Propiciar el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes.

Art. 304.- La política comercial tendrá los siguientes objetivos:

1. Desarrollar, fortalecer y dinamizar los mercados internos a partir del objetivo estratégico establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

2. Regular, promover y ejecutar las acciones correspondientes para impulsar la inserción estratégica del país en la economía mundial.

3. Fortalecer el aparato productivo y la producción nacionales.

5. Impulsar el desarrollo de las economías de escala y del comercio justo.

6. Evitar las prácticas monopólicas y oligopólicas, particularmente en el sector privado, y otras que afecten el funcionamiento de los mercados (Lexis, 2008).

Plan Nacional de Desarrollo

Eje 2: Economía al servicio de la sociedad

Objetivo 5

Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.10 Fortalecer e incrementar la eficiencia de las empresas públicas para la provisión de bienes y servicios de calidad, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, la dinamización de la economía, y la intervención estratégica en mercados, maximizando su rentabilidad económica y social (Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2017).

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Generalidades

La propuesta para el presente estudio consistió en la ejecución de un estudio de tiempos, así como un estudio de movimientos MOST, sobre los principales procesos que tienen lugar en la empresa seleccionada, con el propósito de posteriormente, realizar una comparación entre la manera actual sobre cómo se estaban llevando a cabo los procesos de producción versus el método propuesto implementado para la mejora de los procesos productivos, cuya finalidad sea optimizar los tiempos y por ende, contribuir al aumento de la productividad de la empresa, objeto de estudio.

3.2. Contrastación empírica

En Valencia, España, se realizó una investigación similar a la actual, debido a que se llevó a cabo un estudio de tiempos y movimientos en una empresa, con la intención de reducir costes e incrementar la productividad. La diferencia radica en que la metodología empleada para aquel estudio, realizado por Tejada, Gisbert y Pérez en el año (2017) fue la de GSD (General Sewing Data) y se trata de un estudio de tiempos y movimientos destinada a ser aplicada específicamente en las industrias de confección, mientras que en el presente documento se analizaron los procesos industriales de una empresa química. Los resultados revelaron que es fundamental que los empleados estén al tanto de las técnicas y métodos que se aplicarán, así como mantener procesos estandarizados, a la vez que se asegura el éxito del estudio, siempre y cuando quien lo realice posea suficientes conocimientos y permita obtener todos los beneficios del método GSD.

3.3. Aspectos metodológicos

Tipo y diseño de la investigación

3.4. Tipo de investigación

Para el presente estudio, se llevaron a cabo tres tipos de investigación, que fueron:

Investigación aplicada

El fin de la investigación aplicada fue generar conocimientos que pudieron ser empleados en la solución de problemas prácticos de carácter social, económico o educativo, entre otros (Arias Odón, Cortez Gutiérrez, & Luna Cuero, 2018).

En este caso, el objetivo fue encontrar estrategias que puedan ser empleadas en el abordaje de un problema específico. La investigación aplicada se nutre de la teoría para generar conocimiento práctico, y su uso es muy común en ramas del conocimiento como la ingeniería o la medicina.

Investigación documental

Se trató de una investigación documental, debido a que previamente, en los dos primeros capítulos, se recogió información bibliográfica de fuentes, como: libros, revistas, sitios webs especializados, entre otros, con la finalidad de agregar conocimientos al tema que se está tratando.

Es documental y a la vez aplicada porque resolvió el problema práctico de la necesidad de compilar, en las circunstancias posibles, la producción intelectual de un autor, como requisito previo para cualquier otra investigación científica o línea de investigación rigurosa sobre él (Posada González, 2017, pág. 239).

Su enfoque le permitió funcionar desde el diseño cualitativo y cuantitativo porque integró análisis más profundos, a la vez que incluyó cifras numéricas como soporte.

Investigación de campo

Permitió al investigador observar directamente el fenómeno para obtener información lo más confiable y real posible del entorno, a través de fuentes primarias sin dejar de seguir métodos científicos. Aunque en algunos casos estos estudios suelen tener costos elevados, esto se puede modificar si se trabaja con una muestra pequeña.

Al investigador y autor del presente estudio, se le permitió el acceso a los espacios en los que se llevan a cabo los procesos productivos, así como se le concedieron los permisos necesarios para revisar documentos en los que consten nombres de los elementos que se usan para la elaboración de los productos químicos, por lo que se los pudo detallar en el estudio de tiempos y movimientos MOST.

3.5. Diseño de investigación

La actual investigación presentó un diseño mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo, debido a que se recurrió a la observación de resultados matemáticos obtenidos, haciendo uso de ambas técnicas. Además, entre los cinco tipos en los que se pueden clasificar el diseño de investigación, se tomó el siguiente para aplicarlo en el presente documento:

Diseño de investigación diagnóstica

El investigador optó por realizar una evaluación para identificar el origen de los problemas suscitados para posteriormente proponer una solución. El autor de la presente investigación debió observar la forma en la que se desarrolla el proceso de elaboración de uno de los productos químicos más solicitados por los clientes y organizó la información en tablas y gráficos en los que logró apreciar en qué consisten las actividades de los procedimientos productivos y también los administrativos.

Para llevar a cabo el diseño de investigación se siguió tres fases que consistieron en la recolección, medición y análisis de datos.

Recolección

Para esta etapa de la investigación, se presentaron los diagramas de flujo de los procesos que se realizan en la empresa, objeto de estudio.

Proceso de recepción y uso de sustancias catalogadas

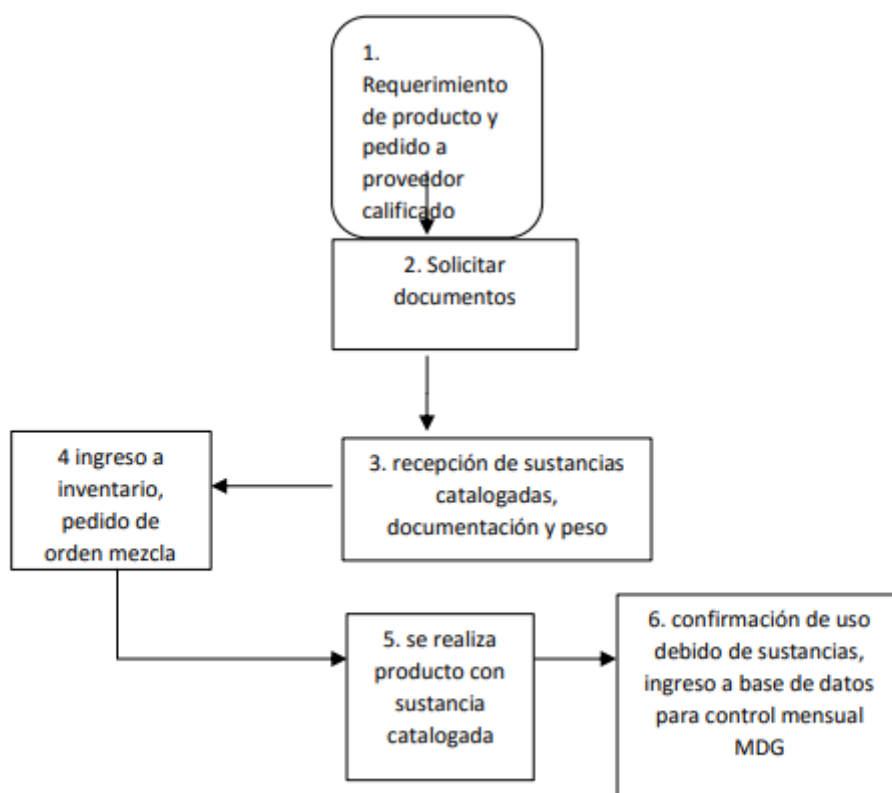


Figura 7.- Proceso de recepción y uso de sustancias catalogadas. **Fuente:** empresa objeto de estudio.

Proceso de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización

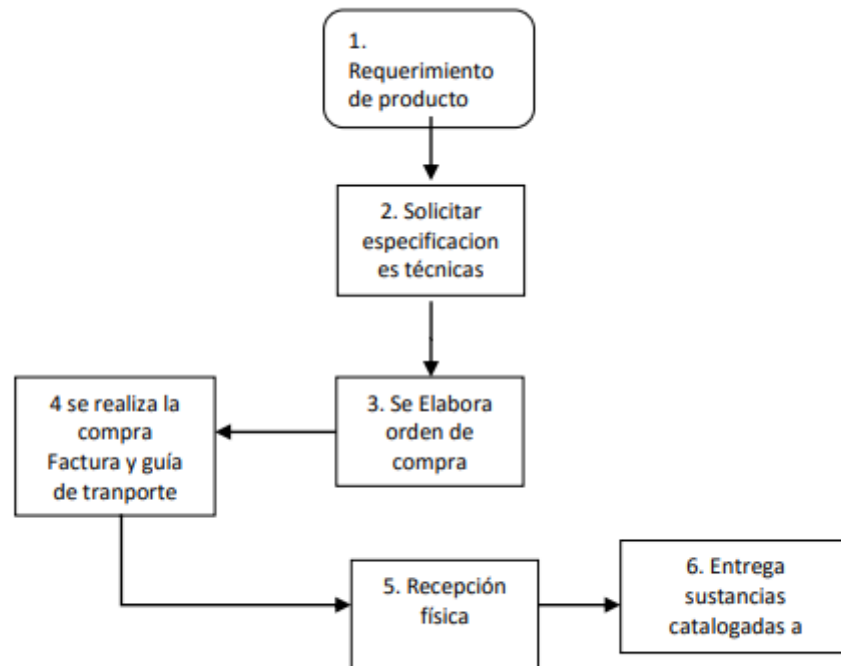


Figura 8.- Proceso de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. **Fuente:** empresa objeto de estudio.

Proceso para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización

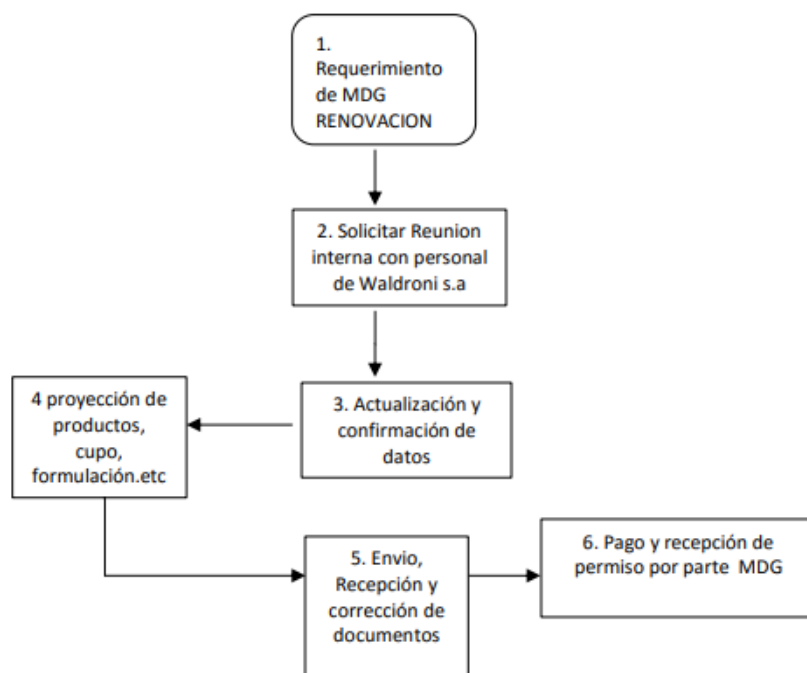


Figura 9. Proceso para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. **Fuente:** empresa objeto de estudio.

Diagrama de flujo general del manejo de sustancias catalogadas

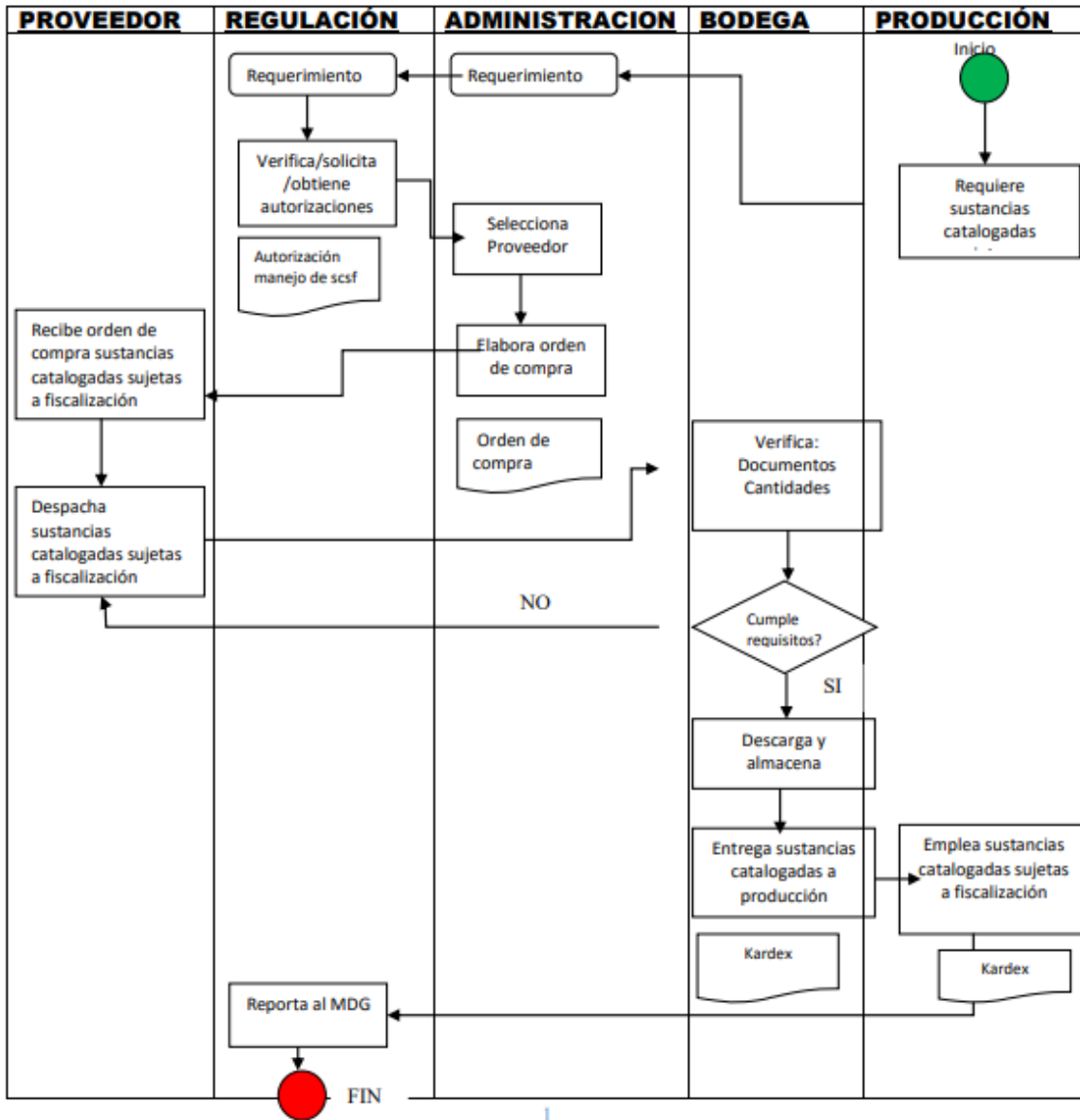


Figura 10.- Diagrama de flujo general del manejo de sustancias catalogadas. Fuente: empresa objeto de estudio.

Medición

La medición se la realizó a partir de lo que se obtuvo en el estudio de tiempos, sumado al estudio de movimientos MOST del proceso de productos que contienen sustancias controladas. - Eco- alkaline degreasear.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Análisis y resultados

Para la elaboración de los estudios de tiempos y de movimientos MOST, se aplicaron las técnicas ya mencionadas en el capítulo anterior, a través de las cuales, el investigador pudo observar y analizar de forma directa, cómo se llevaban a cabo.

Para esta investigación se consideraron para su estudio, los siguientes procesos de la empresa:

Procedimiento de recepción y uso de sustancias catalogadas.

Procedimiento para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización

Procedimiento de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización.

Productos que contienen sustancias controladas.- Eco- alkaline degreaser.

Aquellos procesos fueron elegidos, debido a que según el criterio de quien ejecutó los estudios, constituyen los de mayor relevancia para la empresa pues ellos reflejan el nivel de su productividad actual.

4.2. Estudio de tiempos

Operación	Demora	Control	Archivo	Actividades	Áreas responsables	Tiempo individual (minutos)
Procedimiento de recepción y uso de sustancias catalogadas						
		x		Previo a cada recepción de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización se verificará documentos emitidos por administración hacia proveedor calificado por el MDG y completa documentación de acuerdo a lo solicitado.	Administración	15
x				Durante la recepción se recopila documentación, y se hace recepción de la sustancia con el peso adecuado, para proceder a documentarlo.	Administración	30
x				Para el uso adecuado de las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización se solicita la orden de pedido del cliente aprobado, para internamente realizar una orden de mezcla del producto, proceder a pesar y realizar la formulación correcta del producto requerido.	Administración	20
		x		Constatar que procedimientos, formulaciones estén correctos de esta manera confirmar en el sistema y así se lleve un control diario y a su vez mensual para ingreso de información al MDG	Administración	15
x				Recibir de administración pedido con documentación requerida, para proceder a la recepción de producto.	Producción/administración	20
x				Solicitar información de proveedor con los pesos y características de la sustancia requerida.	Administración/producción y bodega.	30
x				Realizar documentación requerida por MDG (ACTUALIZADA).	Administración/producción y bodega.	30
x				Solicitar orden de pedido del cliente, para realizar orden de mezcla del producto a realizar con sus formulaciones correspondiente.	Administración /producción.	20
		x		Constatar el uso correcto de las sustancias catalogadas.	Administración, producción.	15
			x	Reporte para ingreso del sistema de información y almacenamiento de datos para informe mensual en MDG.	Producción, Administración.	15

Figura 11.- Proceso de recepción y uso de sustancias catalogadas. **Elaboración propia.**

Procedimiento de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización						
		x		Previo a cada compra se verificará que los proveedores de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, cuenten con calificación vigente del MDG para comercializar sustancias catalogadas sujetas a fiscalización.	Administración.	20
		x		Durante la definición de proveedores se debe considerar que en la calificación del proveedor conste la sustancia catalogada sujeta a fiscalización, con la misma denominación de la que se desee adquirir (PQT, GR).	Administración.	15
			x	En la compra de cualquier producto químico se exigirá al proveedor la ficha de datos de seguridad de dicho producto. Estas fichas de datos de seguridad quedarán ordenadamente archivadas en bodega.	Administración.	10
		x		Cuando las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización provengan de sitios fuera del perímetro cantonal del sitio de recepción, se deberá verificar que cuenten con Guías de Transporte autorizadas por el MDG.	Administración.	10
		x		Los equipos empleados para la verificación de cantidades deberán contar con certificados de calibración vigentes.	Administración.	10
x				Recibir del departamento de Producción, las especificaciones técnicas del producto requerido.	Producción/administración.	15
x				Solicitar a los proveedores las especificaciones técnicas del producto ofertado y contrastarlo con las especificaciones requeridas.	Administración	15
x				Realizar la orden de compra de la sustancia catalogadas sujeta a fiscalización (por cotización solicitada.)	Administración	10
		x		Verificar en la Calificación del MDG vigente, que la persona comercializadora disponga de la autorización para efectuar la venta de la cantidad y descripción requerida.	Administración	10
x				Efectuar la compra local de la sustancia catalogadas sujeta a fiscalización solicitando al proveedor que registre en la factura como referencia al número de calificación MDG, la nomenclatura de la sustancia, cantidad (es) en unidades de las empresas comercializador-cliente conforme la calificación de cada una ante el MDG.	Administración	30
		x		La recepción física de las sustancias debe realizarse previo pesaje, los envases o recipientes deben contar con etiquetado para identificación de la sustancia, concentración, riesgo, peso bruto y neto. (en caso de recipientes reutilizables debe solicitarse al proveedor identificar la tara en los mismos).	Administración/Bodega/Producción	40
x				Entregar al Responsable de Reporte MDG, la información certificada de las compras locales efectuadas en todo el mes, con documentos de soporte.	Administración.	15

Figura 12.- Proceso de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización. **Elaboración propia.**

Procedimiento para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización						
		x		Previo a cada RENOVACION se verificará que todos los documentos estén al día y en cumplimiento con el ministerio de gobierno y así calificar la renovación de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización	Gerencia, Químico responsable y responsable de bodega	15
		x		Durante RENOVACION se considera la proyección de productos demandados o futuros productos en venta para el siguiente año	Gerencia, Químico responsable y responsable de bodega	20
x				Planificar los cupos solicitados previos a visualización de cupos en el sistema SISALEM.	Gerencia, Químico responsable y responsable de bodega	30
		x		Constatar que procedimientos, formulaciones estén correctos de esta manera confirmar en el sistema.	Gerencia, Químico responsable y responsable de bodega	20
	x			Recibir del MINISTERIO DE GOBIERNO fecha y documentos importantes para la renovación de calificación para el manejo de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización	Producción/administración	30
x				Solicitar información importante con gerencia, químico y bodega para datos actuales y futuros proyectos de especificaciones requerida por MDG.	Administración/producción y bodega	20
x				Realizar documentación requerida por MDG (ACTUALIZADA)	Administración/producción y bodega	35
x				Realizar proyección de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización para el año próximo, ya sea incremento o disminución.	Administración /producción	35
x				Enviar y solicitar calificación para el manejo de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización	Administración	30
x				Realizar pago correspondiente a categoría de la compañía Waldroni sa .	Administración	20
	x			Recibir permiso de calificación por parte del MDG	Administración	20
Total						685

Figura 13.- Proceso para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización. **Elaboración propia.**

Constitución de actividades	Tiempo	Porcentaje
Operación	405	59,1
Demora	50	7,3
Control	205	29,9
Archivo	25	3,6
Total	685	

Figura 14.- Tiempo y porcentajes empleados en los procesos administrativos.
Elaboración propia.

4.3. Estudio de tiempos y movimientos MOST

Productos que contienen sustancias controladas											
Nombre del proceso	Eco- alkaline degreasear									Tiempo	
Actividad mano izquierda	Símbolo				Símbolo				Actividad mano derecha		
	○	→	D	▽	○	→	D	▽			
									●	Levantar recipiente	30 segundos
					●					Disolver el hidróxido de sodio	5 minutos
					●					Disolver Texapon previamente en agua blanda.	20 minutos
Agregar Texapon a la mezcla anterior.	●										2 minutos
					●					Disolver Proaminox previamente en agua blanda.	10 minutos
Agregar Proaminox a la mezcla principal	●										3 minutos
					●					Disolver Butil Glicol previamente en agua blanda.	10 minutos
Agregar Butil Glicol a la mezcla principal	●										2 minutos
					●					Agitar vigorosamente hasta obtener una mezcla homogénea.	7 minutos
Agregar el color.	●										3 minutos
					●					Envasar el producto.	3 minutos
					●					Agregar la etiqueta.	2 minutos
Total	4				7				1		67 minutos 30 segundos

Figura 15.- Estudio de tiempos y movimientos Most de proceso de producción de Eco Alkaline Degreasear. **Elaboración propia.**

4.4.Resultados

Al ser una compañía pequeña, con pocos empleados, han encontrado la forma de ofrecer sus productos sin pérdidas ni tener la preocupación de que no se vendan pronto y queden almacenados por mucho tiempo, y esto ha sido el fabricar productos bajo pedido, lo cual es positivo debido a que se le garantiza al cliente mayor cuidado en el proceso de elaboración y seguridad de obtener un producto de calidad, ya que cuenta con mayor atención y concentración pues no se elaboran a la vez miles de productos como lo haría una empresa grande para ventas masivas.

En cuanto al estudio de tiempos del procedimiento de recepción y uso de sustancias catalogadas, sus resultados revelaron que:

Al ser un proceso, de naturaleza administrativa, productiva y de bodega, resulta imprescindible que los tiempos se manejen de la forma más eficaz posible, no obstante, sucede lo contrario. Se puede apreciar que el tiempo más corto entre todas las 10 tareas que constan en el proceso, es de 15 minutos, abarcando funciones como: verificar documentos, completar documentación de acuerdo a lo requerido por el MDG, verificar el uso correcto de las sustancias catalogadas, constatar que los procedimientos y formulaciones estén correctos, para ingresar los datos en el sistema y así llevar un control diario y mensual. Se pudo notar que toman menos tiempo en comparación a otras tareas y aunque son muy importantes y determinante en la calidad final del producto, se debería optimizar el tiempo que toma ejecutarlas.

Seguido de otras tres tareas, que han tomado 20 minutos cada una para su ejecución. Entre ellas recibir documentación, recepción del pedido, la solicitud de orden del pedido por el cliente, ya aprobado, para luego realizar por interno la orden de mezcla del producto, pesar los materiales y realizar la formulación correcta de lo que se ha

requerido y finalmente autorizar la realización del producto con las formulaciones correspondientes.

Las actividades que tomaron 30 cada una, consistieron en la recopilación de los documentos, solicitar información del proveedor con los pesos y características de la sustancia requerida y actualizar la información

El tiempo total que tomó este primer proceso fue de 210 minutos.

Mientras que en el procedimiento de compras de sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, los resultados indicaron que:

En las 12 tareas que se tenían que llevar a cabo dentro de esta fase, se tomó un tiempo total de 200 minutos, lo cual sigue siendo un periodo muy prolongado, al estar en las categorías administrativas y solo dos de ellas de producción y bodega.

Las labores que tomaron menos tiempo (10 min.) estuvieron: la pedida de la ficha de datos de seguridad del producto al proveedor de los químicos y su posterior almacenamiento en bodega, además la verificación de las Guías de Transporte autorizadas por el MDG, en los casos de que las sustancias catalogadas sujetas a fiscalización provengan de sitios fuera del perímetro cantonal del sitio de recepción, también el aseguramiento de que los equipos empleados para la verificación de cantidades cuenten con certificados de calibración vigentes, el realizar la orden de compra de la sustancias catalogadas sujeta a fiscalización, siempre por cotización solicitada y la verificación de la Calificación del MDG vigente, por parte de la persona comercializadora para efectuar la venta de la cantidad y descripción requerida.

Otras tres tareas dentro de este proceso, tomaron alrededor de 15 minutos y consistieron en recibir del departamento de Producción, las especificaciones técnicas del producto requerido, solicitar a los proveedores las especificaciones técnicas del producto ofertado y contrastarlo con las especificaciones requeridas, y entregar al Responsable de

Reporte MDG, la información certificada de las compras locales efectuadas en todo el mes, con documentos de soporte.

El tercer proceso al que se le aplicó el estudio de tiempos fue el: Procedimiento para solicitar renovación de calificación para el manejo de Sustancias Catalogadas Sujetas a Fiscalización, que tuvo un tiempo total de 275 minutos.

El tiempo final que se calculó entre los tres procesos a los que se le aplicaron los estudios, fue de 685 minutos, una cifra bastante elevada.

Resultados del Estudio de Tiempos y Movimientos MOST del proceso de elaboración de productos que contienen sustancias controladas.- Eco- alkaline degreasear.

Se seleccionó este proceso debido a que se trata de la elaboración de uno de los productos más cotizados por los clientes. A pesar de su importancia, el procedimiento tuvo un empleo de tiempo total de 67 minutos con 30 segundos.

Este estudio consideró, además del tiempo empleado, los movimientos que la persona encargada de elaborar el producto hacía con sus extremidades, específicamente la mano izquierda y la derecha. También se graficaron con los símbolos del diagrama bimanual, las acciones de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc. Las herramientas o materiales, así como para indicar el movimiento de la mano hasta alcanzar el material, o en caso de alguna mano no trabaje aunque sí lo haga cualquier otra parte del cuerpo, y para los momentos en que la persona tiene que sostener cualquier pieza con alguna mano para ejecutar la acción que se desea.

Fue posible apreciar, como lo indica el gráfico, que todas las acciones que se realizan en aquel procedimiento son importantes, sin embargo, sí están haciendo uso de demasiado tiempo, por lo que ideal sería acortarlo e incrementar la eficiencia en su elaboración.

4.5.Propuestas de mejora continua para la empresa química

Una vez determinados los tiempos que cada proceso productivo está requiriendo se propone la aplicación de estrategias que permitan la mejora continua, lo cual será posible gracias a la supervisión constante de que las operaciones se estén desarrollando sin inconvenientes.

Aplicar esta estrategia de mejora que abarca una planificación con una serie de pasos, va a contribuir también a la reducción de costos, y por supuesto a racionalizar de mejor forma el tiempo empleado para cada actividad.

El primer paso que se propone aplicar es realizar una planificación con todos los pasos a seguir en cada proceso, para de esa forma, tener muy claros los resultados que se esperan conseguir de ellos, como el reducir el tiempo total, sin perjudicar la calidad y la atención que cada tarea requiere. Dentro de este paso, se incluye el identificar cuáles son aquellas labores en las que se podría acortar el tiempo.

Dentro de esa primera fase de planificación, se requiere de la socialización de todos los empleados y sus directivos para proponer lluvia de ideas, árbol con objetivos en común, mapas de causas y efectos, para que todos se sientan comprometidos en trabajar de una manera más eficaz, reduciendo tiempos. Esto será muy viable debido a que esta empresa es pequeña y cuenta con un personal reducido.

Otra estrategia es la de realizar manuales de procedimientos y organización para que los empleados tengan más clara la forma en la que deben ejecutar sus labores y se familiaricen con una cultura de mayor organización.

La estrategia de la evaluación constante es vital para que las mejoras sean continuas en la empresa, sin descuidarse nunca.

Socializar con los empleados mediante reuniones, los resultados que se van obteniendo con la aplicación de cada estrategia para que sea visible que el cambio es algo

real y definitivo, así como la planificación de nuevas medidas que se irán usando progresivamente.

CONCLUSIONES

Los objetivos planteados para la presente investigación se han cumplido. El diagnóstico inicial determinó que la empresa química, objeto de estudio, está destinando demasiado tiempo en sus principales procesos administrativos y productivos, lo cual se lo logró identificar gracias a la elaboración de diagramas de flujos en donde es posible apreciar todas las tareas que abarcan. Luego con la aplicación de los estudios de tiempos y movimientos MOST, se cumplió con el segundo objetivo que fue el de registrar los tiempos que cada actividad estaba tomando, lo cual ya en el análisis de resultados, se comprobó que no existe una fijación de tiempos estándares, ya que no se estaba usando de una manera idónea recursos tan valiosos como el tiempo, y también el recurso humano, debido a que la eficacia debería incrementar.

El aplicar estudio de tiempos y de movimientos MOST, es fundamental para identificar las falencias, aciertos y desaciertos durante el proceso de elaboración de productos para la empresa química objeto de estudio.

El optimizar el tiempo que cada actividad dentro del proceso productivo y administrativo conlleva, va a tener influencia directa en el incremento de ganancias, ya que se podrá vender más, al contar con más tiempo para la elaboración de otros productos.

El proceso de mejora continuar será para la empresa, una estrategia global fácil de ejecutar debido a que cuenta con poco personal, lo cual evidencia que más allá de la cantidad de personas lo que marca la diferencia es el compromiso que los empleados puedan sentir, antes que la cantidad de personas. A la vez que manejar grupos grandes requieren de más tiempo de socialización, por lo tanto mayores ingresos, pero en pocas personas con mucha capacidad, los resultados son significativos.

RECOMENDACIONES

La calidad en las especificaciones del producto ni en la logística de entregas, deben ponerse en riesgo al no organizar mejor el tiempo que se destina a la administración y elaboración de los mismos, por lo que aseguran nuevos pedidos si los clientes notan el buen manejo interior de la empresa, reflejado en el producto final que llega a sus manos.

Se recomienda aplicar metodologías viables para las empresas pequeñas, con la intención de que su productividad crezca y sus recursos como el tiempo y el humano, adquieran mayor eficacia.

Es importante socializar todas las medidas y decisiones que se tomen en pro de la empresa para que todos quienes la conforman tengan un alto nivel de compromiso en la persecución de objetivos corporativos.

Bibliografía

- Aguirre Talavera, I., Velásquez Casco, O., & Raúdez Moreno, W. (2017). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la eficiencia de la producción en la empresa tabacalera Joya de Nicaragua*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/6858/1/17869.pdf>
- Alzate Guzmán, N. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "clásico de dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/71397676.pdf>
- Andrade, A., Del Río, C., & Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, 30(3). Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00083.pdf>
- Arias Odón, F., Cortez Gutiérrez, A., & Luna Cuero, O. (2018). Pertinencia social de la investigación educativa: concepto e indicadores. *Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Fidias-Arias-Odon/publication/326107062_PERTINENCIA_SOCIAL_DE_LA_INVESTIGACION_EDUCATIVA_CONCEPTO_E_INDICADORES/links/5b394fbb0f7e9b0df5e45d6e/PERTINENCIA-SOCIAL-DE-LA-INVESTIGACION-EDUCATIVA-CONCEPTO-E-INDICADORES.pdf
- Cajigas, M., Ramirez, E., & Ramirez, D. (2019). Capacidad de producción y sostenibilidad en empresas nuevas. *Revista Espacios*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/19404315.html>
- Céspedes Espinoza, P. (2019). *Estudio del trabajo en el proceso de producción de turrone para incrementar la productividad de mano de obra en la empresa Panivilla SAC en el año 2018*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22378>
- Cruzado Mejía, M. (2017). *Relación de la administración del tiempo y la productividad laboral en la Municipalidad Distrital de Mancos-Año 2017*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11955>
- Delgado Araujo, R. (2018). *Optimización de la línea de producción de bombones de la planta artesanal Don Eli a través de la estandarización de las actividades de los*

procesos, con la metodología de tiempos y movimientos. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19387/1/CD-8772.pdf>

Eco Sol. (2016). Obtenido de PRODUCTOS QUÍMICOS PARA MANTENIMIENTO AÉREO, INDUSTRIAL, AUTOMOTRIZ, AGRÍCOLA, MICROBIOLÓGICA, ALIMENTICIO,: <https://www.ecosolquimicos.com/quienes-somos>

Fontalvo Herrera, T., de la Hoz Granadillo, E., & Morelos Gomez, J. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 47-50. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>

Lexis. (24 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador.* Obtenido de Lexis: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>

Mallar, M. (2016). LA GESTIÓN POR PROCESOS: UN ENFOQUE DE GESTIÓN EFICIENTE. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 13(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>

Miño Cascante, G., Moyano Alulema, J., & Santillán Mariño, C. (2019). Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 110-122. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v40n2/1815-5936-rii-40-02-110.pdf>

Ñopo Fernández, V. (2019). *Aplicación de la estandarización de procesos para aumentar la productividad en el laboratorio químico de INGEMMET, San Borja-2019.* Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/42711/%c3%91opo_FVZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2017). *"Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida" de Ecuador.* Obtenido de Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>

- Posada González, N. (2017). Algunas nociones y aplicaciones de la investigación documental denominada estado del arte. *Investigación bibliotecológica*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v31n73/2448-8321-ib-31-73-00237.pdf>
- Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2017). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacios*, 39(6). Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/18390611.html>
- Ruíz Ibarra, J., Ramírez Leyva, A., Luna Soto, K., Estrada Beltran, J., & Soto Rivera, O. (2017). Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora. *Ra Ximhai*, 291-298. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154070016.pdf>
- Salazar López, B. (2020 de junio de 2019). *Diagrama bimanual*. Obtenido de Ingeniería Industrial online.com: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/diagrama-bimanual/#:~:text=El%20diagrama%20bimanual%20es%20probablemente,indicando%20la%20relaci%C3%B3n%20entre%20ellas>.
- Tejada Díaz, N., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento: Introducción al GSD. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 39-49. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf
- Valle Alvarez1, A., Proaño Córdova, T., & Cruz Lascano, M. (2017). Estructura, Cultura y Cambio organizacional Cultura – Cambio – Forma – Fuerza. *Revista Científica Hermes*(18), 304-324. Obtenido de <file:///E:/Users/UserLife/Downloads/343-1116-1-PB.pdf>