



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA
MAQUINAS "A" Y "B" MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

CAMPOVERDE ENCARNACION JANNETH PIEDAD
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA
MAQUINAS "A" Y "B" MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

CAMPOVERDE ENCARNACION JANNETH PIEDAD
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

EXAMEN COMPLEXIVO

DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA MAQUINAS "A" Y
"B" MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

CAMPOVERDE ENCARNACION JANNETH PIEDAD
INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

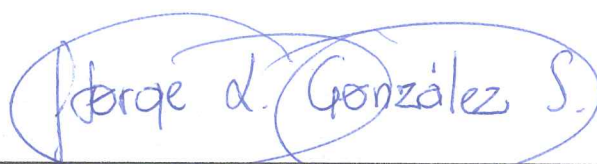
GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS

MACHALA, 20 DE FEBRERO DE 2020

MACHALA
20 de febrero de 2020

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA MAQUINAS "A" Y "B" MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



GONZALEZ SANCHEZ JORGE LUIS

0703333898

TUTOR - ESPECIALISTA 1



BEJARANO COPO HOLGER FABRIZIO

0703311373

ESPECIALISTA 2



ORDÓÑEZ CONTRERAS ÓSCAR STUARDO

0702954629

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 19 de febrero de 2020 - 11:26

DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA MAQUINAS “A” Y “B” MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL

por Janneth Piedad Campoverde Encarnacion

Fecha de entrega: 11-feb-2020 12:05a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1255291157

Nombre del archivo: JANNETH_PIEDAD_CAMPOVERDE_ENCARNACI_N.pdf (758.47K)

Total de palabras: 3496

Total de caracteres: 18781

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, CAMPOVERDE ENCARNACION JANNETH PIEDAD, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado DETERMINACION DE HORAS DE TRABAJO OPTIMAS PARA MAQUINAS "A" Y "B" MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN LINEAL, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de febrero de 2020

CAMPOVERDE ENCARNACION JANNETH PIEDAD
0705778488

RESUMEN

Actualmente, el mundo vive en una época de transición, se observa un sinnúmero de cambios que, ya sea positiva o negativamente afectan a la sociedad. Las empresas son responsables de muchos de estos cambios percibidos por la sociedad, por lo tanto, siempre se encuentran en la necesidad de buscar la mejor forma para lograr mantenerse activas y a flote en el mercado. En este documento se sustenta la idea de maximizar ganancias optimizando el tiempo, para explicar esta idea se toma un ejercicio vinculado al área de investigación de operaciones, en este ejemplo se requiere determinar un número de horas que sea óptimo para que dos máquinas produzcan cierta cantidad de artículos, respetando limitaciones como: un coste diario máximo de \$2000, que ambas máquinas trabajen diariamente un mismo número de horas y que aun así se pueda maximizar el número de piezas diarias. Para resolver el ejercicio planteado se utiliza la programación lineal, que en particular forma parte de la investigación de operaciones como una metodología idónea para la toma de decisiones por ser quien proporciona las soluciones más óptimas a cualquier caso en particular. Utilizando distintos métodos de investigación y análisis, se indaga en varias bases de datos buscando información que ayude a sustentar la resolución del ejercicio planteado, la explicación teórica del contexto al que pertenece y la metodología empleada para resolver el mismo. Esta información debe pertenecer a documentación debidamente registrada en plataformas indexadas.

PALABRAS CLAVE: Investigación de operaciones, programación lineal, optimización, maximizar ganancias, empresa.

ABSTRACT

Currently, the world lives in a time of transition, there are a number of changes that, whether positively or negatively affected society. Companies are responsible for many of these changes perceived by society, therefore, they are always in need of finding the best way to stay active and float in the market. This document supports the idea of maximizing profits by optimizing time, to explain this idea an exercise is taken linked to the area of operations research, in this example it is required to determine a number of hours that is optimal for two machines to produce a certain amount of items, respecting limitations such as: a maximum daily cost of \$ 2000, that both machines work daily for the same number of hours and that the number of daily pieces can still be maximized. To solve the proposed exercise, linear programming is used, which in particular is part of operations research as an ideal methodology for decision-making because it provides the most optimal solutions to any particular case. Using different research and analysis methods, several databases are searched for information that helps support the resolution of the proposed exercise, the theoretical explanation of the context to which it belongs and the methodology used to solve it. This information must belong to documentation duly registered on indexed platforms.

KEYWORDS: operations research, linear programming, optimization, maximize profits, company

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	5
ÍNDICE DE CUADROS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. DESARROLLO:	7
2.1 Marco teórico:.....	7
Administración de empresas.....	7
Investigación de Operaciones	8
Programación Lineal	9
Metodologías aplicadas en la toma de decisiones empresariales.....	10
Maximización de utilidades.....	11
Optimización de recursos	13
2.2 Caso práctico.....	15
3. CONCLUSIONES:	19
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Principios de la administración. Fuente: (Arteaga Coello, Intriago Manzaba, & Mendoza García, 2016)	8
Ilustración 2. Características de la Investigación de Operaciones. Fuente: Elaboración propia.	9
Ilustración 3. Componentes básicos de la programación lineal. Fuente: (Ortiz Triana & Caicedo Rolón, 2014).	10
Ilustración 4. Jerarquía en una empresa fabricante. Fuente: (Martínez Musiño, 2013)..	11
Ilustración 5. Sistematización de metodología aplicada en la investigación de operaciones. Fuente: (Ortiz & Caicedo, 2012)	12
Ilustración 6. Conjunto de posibles soluciones para el planteamiento.	16
Ilustración 7. Soluciones optimas pertenecientes al subconjunto de inecuaciones A.....	16
Ilustración 8. Soluciones optimas pertenecientes propuesto P2	17
Ilustración 9. Intercepción de las regiones solución del problema	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Pasos indispensables en la administración de empresas. Fuente: (Arteaga Coello, 2016).	8
Cuadro 2. Gestión de recursos de la empresa. Fuente: (Córdova & Moreno, 2017)	12
Cuadro 3. Criterios aplicables a la producción. Fuente: (Delfín Pozos & Acosta Márquez, 2016).	14

1. INTRODUCCIÓN

A diario, las empresas crecen a pasos agigantados, utilizan técnicas de venta innovadoras que les proporcionan entre otras cosas, un crecimiento institucional haciéndolas sobresalir ante la competencia.

Por lo general, el departamento administrativo se vale de la investigación de operaciones como herramienta para lograr estos propósitos; ésta como ciencia es la encargada de la toma de decisiones, razón por la cual ha sido tomada en cuenta en el sector de los negocios, la industria e incluso en la educación desde hace muchos años atrás.

Debido a la creciente evolución tecnológica y de las industrias, se vuelve necesario innovar y tratar de incrementar en lo posible la vida útil de los productos y servicios que se ofrece en el mercado. En este punto, las empresas en busca de alternativas que aporten significativamente a su crecimiento y estabilidad en el mercado, optan por hacer uso de las metodologías que comprende la investigación de operaciones, pues de esta manera se coordina la ejecución de distintas actividades dentro de la organización, proporcionando determinar la mejor solución en base a un análisis interdisciplinario de los recursos contables.

En este caso se procura dar solución a un problema que requiere determinar el número de horas diarias más óptimo que pueden trabajar dos máquinas, respetando una serie de limitaciones por parte de la empresa. Estas comprenden un valor diario máximo que no puede ser excedido, una igualdad entre las horas de trabajo de ambas máquinas y la tarea de maximizar el número de piezas fabricadas diariamente.

El objetivo es determinar el número de horas de trabajo diarias óptimas que maximicen la producción sin exceder un presupuesto diario de \$2000; con un límite inferior de 250 piezas y máximo de 600 unidades diarias, al concatenar distintas prioridades como costo, horas de trabajo e incremento en la productividad.

La metodología empleada en el desarrollo se deriva de la investigación científica, el análisis y la síntesis son las técnicas utilizadas en este caso, además es necesario emplear la programación lineal en busca de un modelo matemático con el que se pueda estimar un valor óptimo tomando en cuenta ciertas restricciones dadas por el problema.

Los resultados se muestran en las conclusiones, principalmente el número de horas diarias que deben trabajar estas dos máquinas para maximizar la producción de la empresa, teniendo en cuenta la inversión que se puede realizar con el fin de lograr lo propuesto.

2. DESARROLLO:

En este apartado se contempla la teoría con la que se explica la temática a desarrollarse, misma que proviene del contenido de diversos artículos científicos, obtenidos de diferentes bases de datos y fuentes con la suficiente confiabilidad para ser citados a continuación.

2.1 Marco teórico:

Dentro del ámbito empresarial intervienen un sinnúmero de factores que influyen de manera directa o indirecta en el comportamiento y desarrollo de las empresas. El gerente, por ser quien dirige la organización es el culpable del éxito o fracaso de la empresa, por lo tanto, es quien se encarga de buscar, aplicar las mejores y más eficientes técnicas que le ayuden a obtener el mayor provecho a las oportunidades que se presenten para el crecimiento de la empresa.

Administración de empresas

La administración de empresas constituye una serie de métodos utilizados para trazar un ambiente de trabajo adecuado, acorde a las necesidades del grupo de trabajo en donde se puedan desarrollar a plenitud las actividades necesarias para alcanzar sus metas (Arteaga Coello, Intriago Manzaba, & Mendoza García, 2016).

El desarrollo de la economía alrededor del mundo es un indicador del cambio por el que atraviesa la sociedad. Todo cambio genera nuevos modelos sociales, los cuales obligan al ser humano a su adaptación debido a la necesidad que éste tiene para subsistir. Como empresario debe asimilar todos los cambios y transformarlos en oportunidades que satisfagan el mayor número de necesidades posibles.

Según Arteaga Coello et al. (2016), la administración de empresas engloba el estudio de 4 áreas, estas son: la teoría organizacional que engloba el enfoque racional, enfoque natural y el enfoque sistémico, la administración de la estrategia que analiza y predice los aspectos que intervienen en la organización, el comportamiento organizacional que indaga sobre el comportamiento e impacto que genera un individuo, y la administración de los recursos humanos que es la encargada de dirigir al personal que con su intervención logrará el éxito o fracaso de la empresa

Se pueden distinguir 5 principios fundamentales de la administración de empresas:

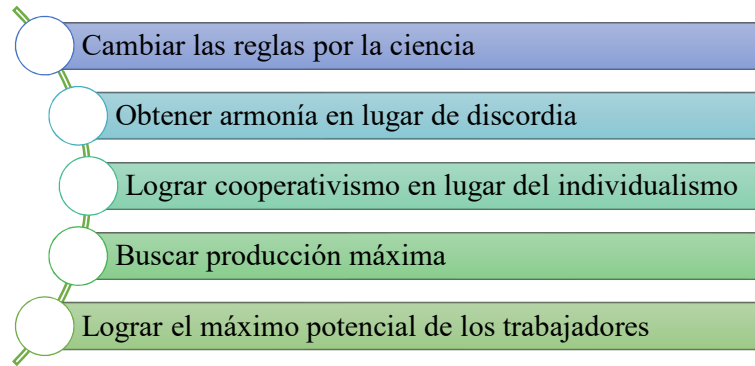


Ilustración 1. Principios de la administración. **Fuente:** (Arteaga Coello, Intriago Manzaba, & Mendoza García, 2016)

La administración es catalogada como una disciplina practica que contituye una serie de proceos como la plenacion, organización, direccion y control, con el fin de cumplir las metas que tiene la empresa en comun (Martínez Musiño, 2013).

Cuadro 1. Pasos indispensables en la administración de empresas.

PASOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	
La planeación	Primer paso, en donde se investiga interna y externamente, se planifica objetivos y actividades a ejecutar.
La organización	Segundo paso, comprende las normativas a respetarse por los miembros de la empresa, poniendo a disposicion todos los recursos.
La dirección	Tercer paso, es en donde se ejecuta lo planificado, se motiva y supervisa para verificar que se cumpla lo requerido.
El control	Último paso, donde se evalúa el desempeño de la empresa.

Fuente: (Arteaga Coello, 2016)

Investigación de Operaciones

La investigación de operaciones surge en una época anterior a la Segunda Guerra Mundial, sustentando la necesidad de investigación organizada.

Fue a partir de estos sucesos que los avances tecnológicos tomaron fuerza, insertándose en el medio con las computadoras como herramienta para optimizar tareas. El uso de estas máquinas en los procesos industriales obligó a las organizaciones a incluirlas dentro de sus procesos con el fin de cumplir con los estándares de calidad y eficacia requeridos por el mercado.

A raíz de estos cambios y avances en el mundo, los científicos desarrollaron distintos modelos matemáticos que podían utilizarse para responder a ciertos requerimientos administrativos, uno de estos es encontrar la solución más óptima de un problema, ya sea que se desea maximizar ganancias o minimizar gastos. La investigación de operaciones se ha convertido en una base fundamental para las organizaciones, debido a su utilidad al momento de tomar decisiones.

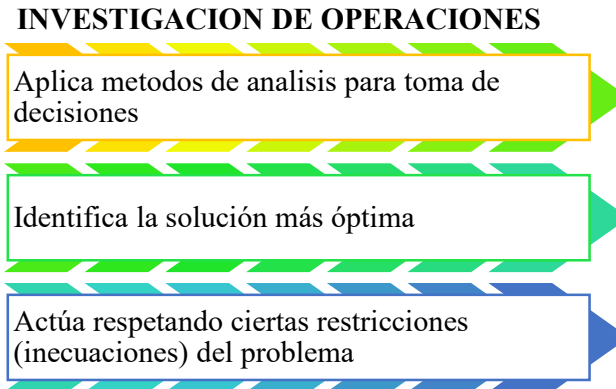


Ilustración 2. Características de la Investigación de Operaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

Las decisiones forman parte de la vida del hombre y muestran su incidencia en el medio al que pertenece, no obstante, a medida que avanza la tecnología en la sociedad la importancia de estas decisiones ha crecido progresivamente, debido a que los métodos y modelos matemáticos empleados por la programación lineal se desarrollan a través de una computadora, todo esto es con el fin de optimizar los cálculos (Correa Bernardo, Correa Chaves, Gonçalves Sant'Ana, & Pagán Martínez, 2018).

Programación Lineal

Hoy en día, innumerables organizaciones emplean muchas formas para promocionarse y vender sus productos o servicios, tal es el caso que existe el *scheduling* o programación de la producción que se utiliza para optimizar los procesos de producción. Según Ortiz Triana & Caicedo Rolón (2014) existen muchas técnicas para programar la producción de una empresa, sin embargo, con la programación lineal se pueden optimizar los procesos matemáticos que intervienen en la resolución de estos problemas. La investigación de operaciones es considerada dentro de la toma de decisiones, debido a los métodos que esta emplea para encontrar soluciones óptimas a distintos problemas.

Un método muy empleado para dar solución a ciertos problemas administrativos es la programación lineal, la cual se vale de la aplicación de ecuaciones y cálculos matemáticos

para buscar la solución más rentable a un determinado problema. En cuestión de administración, los objetivos a alcanzarse suelen ser por lo general, la mayoración en niveles de producción a un mínimo costo, respetando una serie de limitaciones o restricciones acordadas inicialmente en el planteamiento del problema.

Ortiz Triana & Caicedo Rolón (2014) indican que “la programación lineal puede ser vista como una herramienta importante para asegurar que los principios de la Teoría de restricciones son aplicados correctamente e incrementan el throughput eficientemente” (p. 115). Lo que determina que, tras varias investigaciones realizadas con respecto al tema, han sido algunas personas las que han concluido que el uso de la investigación de operaciones es indispensable cuando se requiere conocer el resultado más acertado con respecto a otros, sin tener la duda de que en el grupo de posibles soluciones exista una solución mejor.

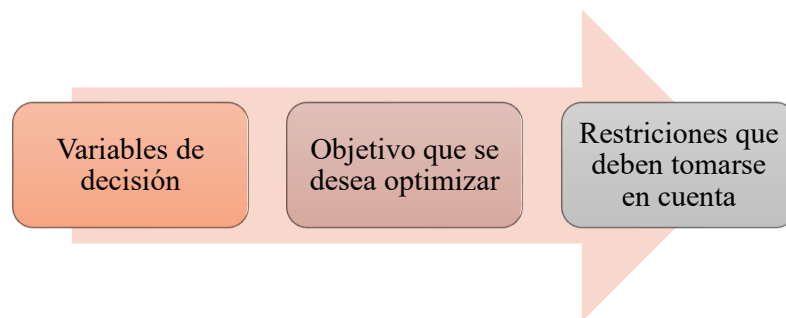


Ilustración 3. Componentes básicos de la programación lineal. **Fuente:** (Ortiz Triana & Caicedo Rolón, 2014)

Metodologías aplicadas en la toma de decisiones empresariales

Desde los orígenes del hombre, este ha sentido la necesidad de producir para subsistir, pero a medida que ha avanzado el tiempo sus condiciones de vida se han ido modificando, creando con ello nuevos requerimientos que han debido satisfacerse. Desde entonces se conoce que el hombre ha ideado formas para conseguir lo que necesita, creando así su propia forma de administrar sus bienes y lo que produce.

Actualmente, se sabe que una empresa debe contar con un departamento encargado de la administración, es decir un grupo de personas direccionadas a coordinar el manejo organizacional de la empresa, este departamento utiliza diversas metodologías de distintas índoles con el fin de conseguir asesoramiento que les permita tomar las mejores decisiones que afectan el futuro de la entidad.

Organizaciones alrededor del mundo, se valen de la investigación de operaciones para mejorar la eficiencia de su trabajo y conseguir con ello, la máxima utilidad posible.

Las metodologías más aplicadas en el manejo de operaciones por las empresas son: la programación lineal, minería de datos, Técnicas para optimizar resultados, técnicas aplicables para decidir entre múltiples variables, hasta modelos estadísticos (Peña Florez & Rodríguez Rojas, 2018).

Las empresas que se dedican a la fabricación de artículos generalmente utilizan modelos matemáticos que les permitan establecer estrategias de inversión y manejo de la productividad de acuerdo a sus requerimientos. Se basan en modelos que les permitan realzar la importancia de la decisión que están tomando, todo esto con el fin de seleccionar la solución más óptima que se ajuste a las limitaciones y objetivos planteados inicialmente.

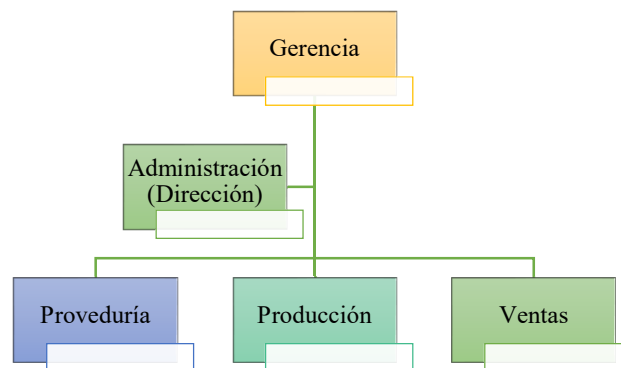


Ilustración 4. Jerarquía en una empresa fabricante. **Fuente:** (Martínez Musiño, 2013)

Toda empresa fabricante debe tener visión para la toma de decisiones, pues de esto depende la ganancia que obtenga, si escoge un buen proveedor que le dote de la mejor materia prima, fabricará productos de mejor calidad para un público que será mejor satisfecho. Creando así un ciclo que le permita crecer empresarialmente.

Maximización de utilidades

Para cualquier empresa la obtención de utilidades es la prioridad, seguida por la necesidad de permanencia en el mercado.

Se han creado muchos métodos que pueden utilizarse para lograr estos objetivos, la programación lineal es el método más empleado por las organizaciones, para su aplicación es necesario seguir una sistematización de pasos que va desde la delimitación del problema, el planteamiento del objetivo hasta la evaluación de restricciones impuestas inicialmente, además de proveer resultados satisfactorios (Ortiz & Caicedo, 2012).

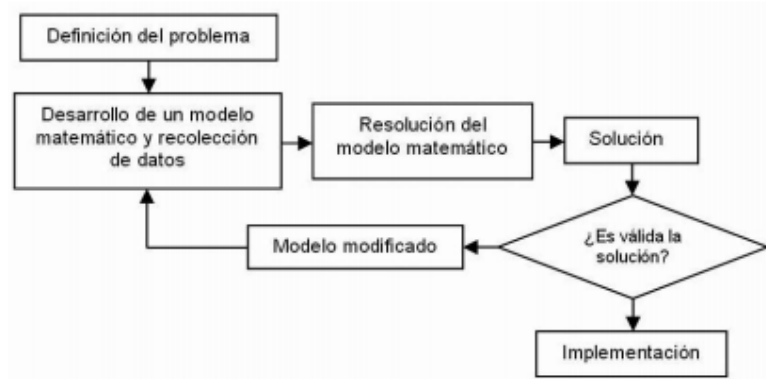


Ilustración 5. Sistematización de metodología aplicada en la investigación de operaciones.

Fuente: (Ortiz & Caicedo, 2012)

La programación lineal comprende un conjunto de técnicas numéricas o cuantitativas que permiten resolver problemas que tienen por propósito maximizar o minimizar alguna variable, y constituye una herramienta valiosa cuando se desea elegir una opción de entre un grupo (Saboya, Tozzo, Lemos, Cardoza, & Lapasini, 2017).

Al utilizar los recursos con los que se dispone, de manera responsable y estratégica se estará gestionando los costos operacionales de manera óptima, buscando reducir los gastos se estará maximizando las utilidades de la empresa (Córdova & Moreno, 2017).

Cuadro 2. Gestión de recursos de la empresa. **Fuente:** (Córdova & Moreno, 2017)

GESTIÓN DE RECURSOS ADMINISTRATIVOS DE LA EMPRESA	
Productividad	Registro de cumplimiento de actividades planificadas
Capacitación del personal	Curvas de aprendizaje y grado de capacitación del personal
Cambios tecnológicos	Registro de los cambios tecnológicos a los que la empresa se debe adaptar
Costos operativos prescindibles	Consta un registro de los costos operativos que la empresa puede o no tener
Costos operativos imprescindibles	Son los costos estratégicos de la compañía
Naturaleza de los costos	Son los registros de la formulación de costos, origen de los mismos

Para maximizar las ganancias o utilidades en una empresa, muchas veces es necesario implementar modelos que ayuden a reducir costos en la compañía, siempre y cuando no provoquen déficit en la calidad de la producción.

En el ámbito empresarial, de producción y financiero – económico se toman las respectivas medidas para implementar políticas o sistema que se enfoque en producir los mejores artículos a un bajo precio, cuidando siempre el hecho de mantener estable a la empresa en el mercado (Rojas López, Valencia Corrales, & Cuartas Parra, 2017). Estos modelos principalmente deben direccionarse a llevar al éxito a la compañía, puesto que con este fin es que han sido establecidos.

Las organizaciones, muy aparte de su propio crecimiento y satisfacción de necesidades, debe prestar especial atención y hacer énfasis en cumplir las necesidades de sus clientes o público hacia el que se dirige, pues éstos son quienes hacen posible que la empresa siga firme en el mercado, sin los clientes una empresa no existiría (Reyes Blanco & Franklin Sam, 2014).

Optimización de recursos

Es muy importante que las entidades tengan bajo su dominio ciertos recursos que puedan utilizarse en cualquier momento, especialmente en las situaciones de crisis por las que no están exentas de pasar. Pero es más importante aún, conocer el significado y la función de los recursos en la empresa; los recursos son los componentes requeridos por una empresa para alcanzar sus metas propuestas, estos pueden ser: recursos humanos, tangibles e intangibles.

Los recursos humanos comprenden todo aquello con lo que puede aportar una persona a la empresa, su capacidad intelectual, conocimiento, destrezas, creatividad, etc. las empresas invierten mucho en este recurso capacitando al personal o brindándole controles médicos, con el fin de obtener mejor eficiencia por parte de ellos, que finalmente benefician a la empresa (Simancas, Silvera, Garcés, & Hernández, 2018).

Los recursos tangibles son aquellos que se pueden ver y tocar, como los artículos o propiedades financieras de la empresa. Por otra parte los recursos intangibles son aquellos que no se pueden ver ni tocar pero que resultan ser más valiosos que los recursos tangibles, pues en este grupo está la reputación o fama de la que goce la organización, por la cual vende y los clientes tienen la confianza de consumir sus productos; la tecnología es otro de estos recursos, pues comprende las patentes o franquicias que

maneja la empresa; finalmente está la cultura o saber, es decir, la forma de organización y trabajo con la que se opere en la organización.

De acuerdo con Delfín & Acosta (2016), dichos recursos son los que proporcionan el crecimiento de la empresa, pues de su buen uso depende el nivel de productividad y ganancias de la misma. Se dice que la fase de producción es la determinante de su potencial, porque es en ella donde se aprovechan los recursos, tanto en organización como en la ejecución de procesos; además, optimizar los recursos disponibles posibilita una producción eficaz con la mayor cantidad de artículos producidos a un menor costo.

Cuadro 3. Criterios aplicables a la producción.

CRITERIOS DE LA PRODUCTIVIDAD	
Eficiencia	Da fe del uso de recursos: 1) Cantidad de recursos utilizados y estimados 2) Grado de aprovechamiento de recursos
Efectividad	Relación entre logros y objetivos propuestos. Exponer nivel de cumplimiento de metas.
Eficacia	Mide el nivel de impacto producido, en clientes y mercado. Se relaciona con la calidad de lo producido.

Fuente: (Delfín Pozos & Acosta Márquez, 2016)

En materia de administración, se emplean varias estrategias y metodologías con el fin de optimizar estos recursos. López Carvajal, Castro Perdomo, & Guerra (2017) refieren que, de la elección de la alternativa más óptima para aplicarse en la producción, utilizando racionalmente los recursos disponibles y garantizando los mejores resultados económicos para la entidad, resultan las mejores y más importantes decisiones económicas para la empresa.

La optimización de recursos tiene mucho que ver con la metodología que se emplee para tomar decisiones, es por ello que la mayoría de empresas buscan modelos matemáticos con los que a partir de cálculos se pueda elegir las alternativas correctas direccionadas al éxito de la organización.

2.2 Caso práctico

En la vida profesional de un auditor es indispensable tratar con problemas prácticos, partiendo desde la parte cognitiva hacia la técnica, siendo pragmático al ofertar soluciones tanto viables como eficientes; el caso propuesto es:

Una empresa dispone de dos tipos de máquinas A y B. Por cada hora de trabajo en la máquina A se obtienen 20 piezas y 30 piezas por cada hora en la máquina B. Por motivos de capacidad de la empresa no se pueden fabricar al día más de 600 piezas ni menos de 250. Además, debido a las características de las dos máquinas el coste por unidad producida por la máquina A es de \$4 y \$3 por unidad producida por B. Determinar las horas diarias óptimas para las dos máquinas con las siguientes metas y prioridades:

- Prioridad 1. El coste total diario no supere los \$2000.
- Prioridad 2. Las horas de trabajo diarias en las máquinas A y B sean iguales.
- Prioridad 3. Maximizar el número de piezas diarias.

Resolución del ejercicio:

Se determina variables de decisión:

x_1 = número de horas diarias de trabajo de la máquina A

x_2 = número de horas diarias de trabajo de la máquina B

El modelo matemático se describe a continuación:

$$\begin{aligned} \text{Min } L(y_1^+, y_2^+ + y_2^-, -20x_1 - 30x_2) \\ \text{s. a } \begin{cases} 20x_1 + 30x_2 \geq 250 & (1) \\ 20x_1 + 30x_2 \leq 600 & (2) \\ 80x_1 + 90x_2 - y_1^+ + y_1^- = 2000 & (3) \\ x_1 - x_2 - y_2^+ + y_2^- = 0 & (4) \\ x_1 \geq 0, & x_2 \geq 0 \\ y_i^- \geq 0, & y_i^+ \geq 0 \quad i = 1, 2 \end{cases} \end{aligned}$$

La grafica del conjunto “x” de posibles soluciones se delimita a continuación.

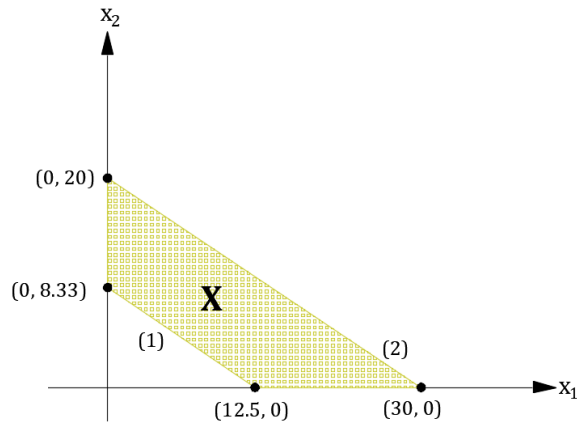


Ilustración 6. Conjunto de posibles soluciones para el planteamiento

Fuente: Elaboración Propia

$$P_1 \equiv \text{Min } (y_1^+)$$

$$s. a \begin{cases} 20x_1 + 30x_2 \geq 250 & (1) \\ 20x_1 + 30x_2 \leq 600 & (2) \\ 80x_1 + 90x_2 - y_1^+ + y_1^- = 2000 & (3) \\ x_1 \geq 0, & x_2 \geq 0 \\ y_1^- \geq 0, & y_1^+ \geq 0 \end{cases}$$

Soluciones óptimas: $\bar{x} \in A$
Valor óptimo: 0

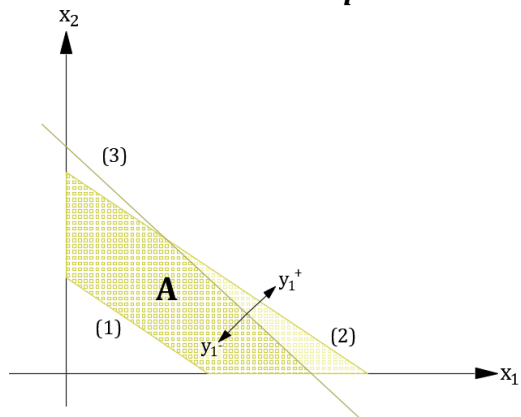


Ilustración 7. Soluciones óptimas pertenecientes al subconjunto de inequaciones A

Fuente: Elaboración Propia

$$P_2 \equiv \text{Min} (y_2^+ + y_2^-)$$

$$s. a \begin{cases} 20x_1 + 30x_2 \geq 250 & (1) \\ 20x_1 + 30x_2 \leq 600 & (2) \\ 80x_1 + 90x_2 - y_1^+ + y_1^- = 2000 & (3) \\ x_1 \geq 0, & x_2 \geq 0 \\ y_1^- \geq 0, & y_1^+ \geq 0 \\ x_1 + x_2 - y_2^+ + y_2^- = 0 & (4) \\ y_2^- \geq 0, & y_2^+ \geq 0 \end{cases}$$

Soluciones óptimas: $x \in B = \overline{(5,5)(11.765,11.765)}$

Valor óptimo: 0

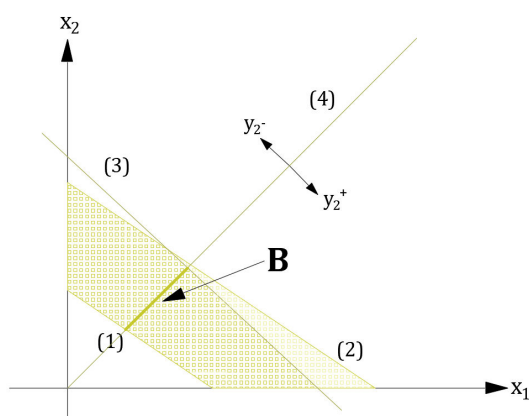


Ilustración 8. Soluciones óptimas pertenecientes propuesto P2

Fuente: Elaboración Propia

$$P_3 \equiv \text{Max} (20x_1 + 30x_2)$$

$$s. a \begin{cases} 20x_1 + 30x_2 \geq 250 & (1) \\ 20x_1 + 30x_2 \leq 600 & (2) \\ 80x_1 + 90x_2 - y_1^+ + y_1^- = 2000 & (3) \\ x_1 \geq 0, & x_2 \geq 0 \\ y_1^- \geq 0, & y_1^+ \geq 0 \\ x_1 - x_2 - y_2^+ + y_2^- = 0 & (4) \\ y_2^- = 0, & y_2^+ = 0 \end{cases}$$

Solución óptima: (11,765; 11,765)

Valor óptimo: 588,25

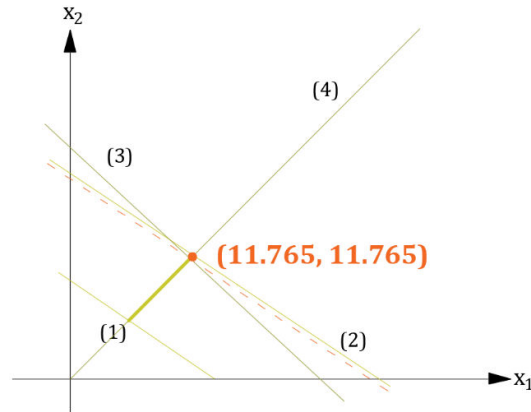


Ilustración 9. Intercepción de las regiones solución del problema

Fuente: Elaboración Propia

Según los cálculos realizados, se determina que las horas óptimas de trabajo diario de las máquinas son:

- Máquina A: 11,765 horas
- Máquina B: 11,765 horas

Originando un equilibrio en las horas de trabajo al día de cada tipo de pieza, ($\bar{y}_2^+ = 0, \bar{y}_2^- = 0$). Se producirán 235.3 piezas de A y 352.95 piezas de B (total 588.25) con un coste de \$2000 ($\bar{y}_1^+ = 0, \bar{y}_1^- = 0$).

La optimización de recursos es un eje para el desarrollo científico y tecnológico al economizar presupuesto, con el objeto de financiar nuevos proyectos considerando que las modelaciones de investigación operativa deben aplicarse en las instituciones gubernamentales (Zurita-Barrón, Ruiz-Vanoye, Diaz-Parra, Fuentes-Penna, & Bernabé-Loranca, 2016).

3. CONCLUSIONES:

- Posterior a la investigación realizada es posible saber que existen muchas metodologías que las empresas pueden utilizar a su favor y en pro de su crecimiento institucional. La mayor parte de la responsabilidad organizacional la tiene la parte administrativa, debido a que es quien se encarga de tomar las decisiones en la empresa respecto a cada recurso que esta posea, y será de estas decisiones que dependa el éxito o fracaso de la misma.
- Se puede ejemplificar una situación particular tomando un ejercicio cualquiera en donde se pretenda realizar cálculos a conveniencia de los resultados que se desea obtener. En este caso se utiliza uno que involucra la producción de una compañía, misma que busca una solución óptima que le permita maximizar resultados optimizando un tiempo, este ejercicio se lo analizó utilizando la programación lineal, que constituye un método matemático de ayuda para la toma de decisiones.
- Según los resultados obtenidos, con una inversión de \$2000, las maquinas A y B deberán trabajar por igual 11,765 horas al día obteniendo 235,3 y 352,95 piezas respectivamente. Abasteciendo a la empresa con casi 600 piezas al día.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga Coello, H., Intriago Manzaba, D., & Mendoza García, K. (2016). La ciencia de la administración de empresas. *Revista científica: Dominio de las Ciencias*, 421-431.
- Córdova, C., & Moreno, D. (2017). LA IMPORTANCIA DE UNA BUENA ESTRATEGIA DE FIJACIÓN DE PRECIOS COMO HERRAMIENTA DE PENETRACIÓN DE MERCADOS. *Tendencias*, 58-68.
- Correa Bernardo, C., Correa Chaves, V., Gonçalves Sant'Ana, R., & Pagán Martínez, M. (2018). Perspectivas históricas de la Investigación Operacional. *Bolema, Rio Claro*, 354-374.
- Delfín Pozos, F., & Acosta Márquez, M. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Pensamiento y gestión*, 184-202.
- López Carvajal, G., Castro Perdomo, N., & Guerra, O. (2017). Optimización del Plan de producción. Estudio de caso carpintería de aluminio. *UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD | Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 178-186.
- Martínez Musiño, C. (2013). La investigación sobre los flujos de información en las fábricas: el enfoque de la disciplina administrativa. *Ibersid*, 91-101.
- Ortiz Triana, V., & Caicedo Rolón, Á. (2014). Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado en Colombia. *Ingeniería Industrial*, 114-130.
- Ortiz, V., & Caicedo, Á. (2012). Plan óptimo de producción en una planta embotelladora de gaseosas. *Revista Ingeniería Industrial*, 69-82.
- Peña Florez, L., & Rodríguez Rojas, Y. (2018). Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta. *Revista Ingeniería*, 230-251.
- Reyes Blanco, O., & Franklin Sam, O. (2014). TEORÍA DEL BIENESTAR Y EL ÓPTIMO DE PARETO COMO PROBLEMAS MICROECONÓMICOS. *REICE*, 217-234.
- Rojas López, M., Valencia Corrales, M., & Cuartas Parra, D. (2017). Optimización racional de costos. *ESPACIOS*, 8-19.
- Saboya, R., Tozzo, E., Lemos, S., Cardoza, E., & Lapasini, G. (2017). Optimization of aggregate mixture to paver production using linear programming. *Revista DYNA*, 42-48.

- Simancas, R., Silvera, A., Garcés, L., & Hernández, H. (2018). Administración de recursos humanos: factor estratégico de productividad empresarial en pymes de Barranquilla. *Revista Venezolana de Gerencia*, 377-391.
- Zurita-Barrón, M. A., Ruiz-Vanoye, J. A., Diaz-Parra, O., Fuentes-Penna, A., & Bernabé-Loranca, M. B. (2016). Un modelo matemático para la optimización de recursos de los proyectos científicos . *Computación y Sistemas*, Vol. 20, No. 4, 749-761.