UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

DETERMINAR LOS COSTOS COMPRIMIDOS EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES DE LA EMPRESA EBANISTERÍA JOSUÉ.

TORRES RAMIREZ MARCO VINICIO
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MACHALA
2021

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

DETERMINAR LOS COSTOS COMPRIMIDOS EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES DE LA EMPRESA EBANISTERÍA JOSUÉ.

TORRES RAMIREZ MARCO VINICIO
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MACHALA
2021

UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

EXAMEN COMPLEXIVO

DETERMINAR LOS COSTOS COMPRIMIDOS EN LA FABRICACIÓN DE MUEBLES DE LA EMPRESA EBANISTERÍA JOSUÉ.

TORRES RAMIREZ MARCO VINICIO
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ROMERO BLACK WILTON EDUARDO

MACHALA, 27 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
27 de abril de 2021

proyecto

por Marco Vinicio TORRES RAMIREZ

Fecha de entrega: 15-abr-2021 05:09p.m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1560366997
Nombre del archivo: proyecto_final.docx (156.41K)
Total de palabras: 2477
Total de caracteres: 11962

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

El que suscribe, TORRES RAMIREZ MARCO VINICIO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Determinar los costos comprimidos en la fabricación de muebles de la empresa ebanistería Josué., 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.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las dispociones 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.

El autor 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, 27 de abril de 2021

TORRES RAMIREZ MARCO VINICIO
0705212934

Resumen

La administración de la producción ha sido trascendente para el desarrollo de la competitividad de las empresas, su aplicación nació con el Método de la Ruta Crítica (CPM) y el Programa de Evaluación y Revisión Técnica (PERT) en la fabricación de misiles durante la Guerra Fría, pero evolucionó al punto que actualmente es aplicada en diferentes giros de negocios. El método de los costos comprimidos ha sido usado para disminuir el tiempo de duración de un proceso/proyecto mediante la asignación de recursos extra en las actividades de la ruta crítica, o en su efecto, compensar los retrasos que se puedan suscitar. Se constató que existen precedentes de la aplicación de estos métodos en algunas Pymes machaleñas, y a su vez se identificó la oportunidad de hacerlo en Ebanistería Josué, una empresa familiar dedicada a la fabricación de anaqueles que aumenta su demanda constantemente y necesita volver más competitivo su proceso de producción, siendo la problemática ¿Cómo los costos comprimidos permiten gestionar los retrasos en el proceso de producción de anaqueles?, a lo cual se planteó como objetivo identificar el costo que representan los retrasos en las actividades mediante la determinación de los costos comprimidos para la optimización de la producción de anaqueles. A través de un estudio con metodología descriptiva y usando la revisión bibliográfica se lograron obtener resultados que demostraron que a través de los costos comprimidos se puede compensar hasta ocho horas con treinta minutos de tiempo con un incremento de $27.46 del costo.

Palabras clave: CPM, PERT, costos comprimidos, ruta crítica.

Abstract

The administration of production has been transcendent for the development of the competitiveness of companies, its application was born with the Critical Path Method (CPM) and the Technical Evaluation and Review Program (PERT) in the manufacture of missiles during the War. Cold, but it evolved to the point that it is currently applied in different lines of business. The compressed cost method has been used to reduce the duration of a process / project by allocating extra resources in the activities of the critical path, or in its effect, compensating the delays that may arise. It was found that there are precedents for the application of these methods in some Machalean SMEs, and in turn the opportunity to do so was identified in Ebanistería Josué, a family business dedicated to the manufacture of shelves that constantly increases its demand and needs to make its process more competitive of production, the problem being: How do compressed costs allow managing delays in the shelf production process ?, to which the objective was to identify the cost represented by delays in activities by determining compressed costs for the optimization of shelf production. Through a study with descriptive methodology and using the bibliographic review, results were obtained that showed that through compressed costs, up to eight hours and thirty minutes of time can be compensated with an increase of $ 27.46 in cost.

Keywords: CPM, PERT, compressed costs, critical path.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	7
1. DESARROLLO	9
1.1 Fundamentación teórica	9
1.1.1 *El PERT y su aplicación*.	9
1.1.2 *La ruta crítica o CPM y su aplicación*.	10
1.1.3 *El método de los costos comprimidos*.	10
1.2 Metodología de la investigación	11
1.3 Reactivo práctico	12
2. CONCLUSIONES	16
Bibliografía	17

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Diagrama de red de la ruta crítica del tiempo de duración normal 13
Figura 2. Diagrama de red de la ruta crítica del tiempo de duración comprimido 14
Figura 3. Relación tiempo-costos de Ebanistería Josué 15

LISTA DE TABLAS

pág.

TABLA 1. Datos de las actividades de la producción de anaqueles 12

INTRODUCCIÓN

La optimización de los tiempos de entrega de un proyecto siempre ha sido uno de los principales retos en la administración de la producción. Generalmente, la exigencia de los clientes pone contra la espada y la pared a distintos profesionales a quienes les solicitan acelerar la entrega de una obra, trabajo, o producto. Según Carrasco (2017), los sistemas de gestión de proyectos tomaron fuerza con el nacimiento del Programa de Evaluación y Revisión Técnica (PERT) que gestionaba el tiempo y los costes de la fabricación de misiles para el programa Polaris durante la carrera armamentista de la Unión Soviética en 1957.

De acuerdo con Bernal, Ramírez, Iñiguez y Muñoz (2018), quienes realizaron un estudio en el campo de la minería y la gestión ambiental, el método de la ruta crítica (CPM) es otra de las herramientas más usadas para el mejoramiento de la planeación y el control, agregando además que al igual que el PERT, debe diseñarse con cuidado y ser proporcional a la magnitud del proyecto debido a que demandan mucho tiempo y esfuerzos para su mantenimiento. Se asume entonces que existe flexibilidad para aplicar las dos técnicas antes mencionadas, las cuales dependen más del tipo de necesidad que demande el proyecto ya que esto delimita hasta cuánto se podría optimizar el mismo.

En el cantón Machala se han llevado a cabo distintos estudios donde se ha implementado el PERT y CPM como alternativas de solución: 1) Para mejorar las etapas de producción en el sistema de manufactura de MARECUADOR S.A. (Ruiz y Pupo, 2017), y 2) para sobrellevar los retrasos en la producción de cerveza artesanal Natos (Pupo, Ruiz y Pacheco, 2018). Estos dos estudios desarrollados bajo una misma línea de investigación en el campo de la administración de la producción, impulsan la ejecución de esta investigación al marco de una Pymes productora de anaqueles.

La pregunta de investigación planteada es ¿Cómo los costos comprimidos permiten gestionar los retrasos en el proceso de producción de anaqueles en Ebanistería Josué? Esta Pyme para mantenerse competitiva en el mercado de la provincia de El Oro debe

mantener precios de venta bajos sin aumentar los tiempos de entrega, actualmente no se encuentran en la capacidad de contratar personal de planta y es por ello que necesitan explorar alternativas que le permita lidiar con los posibles retrasos así deban aumentar sus costos de producción, con tal de que no disminuya el nivel de satisfacción de sus clientes.

Se planteó como objetivo identificar el costo que representan los retrasos en las actividades de Ebanistería Josué mediante la determinación de los costos comprimidos para la optimización de la producción de anaqueles. La importancia del tema de estudio es proveer información valiosa para que las Pymes puedan optimizar sus procesos de producción y así competir en mejores condiciones con las grandes empresas, pues se expone una técnica que permite mantener o mejorar el nivel de satisfacción de los clientes que exigen mayor rapidez en la entrega de obras, proyectos o productos.

1. DESARROLLO

1.1 Fundamentación teórica

1.1.1 *El PERT y su aplicación*. El Programa de Evaluación y Revisión Técnica, cuyo desarrollo fue influenciado por el diagrama de Gantt, es un método analítico que se vale de la representación gráfica para coordinar el trabajo que se produce en cada actividad y así a través de la optimización busca alcanzar los objetivos de un proyecto (Romero, Ortiz y Barrezueta, 2017). En contexto, esta metodología es aplicada por profesionales en gestión de proyectos que buscan conocer las limitaciones que impone el entorno, y así poder alinearse con los requerimientos de los inversionistas.

Inicialmente el PERT nace durante la Guerra Fría (Carrasco, 2017) demostrando que su aplicación en primera instancia se realizó en la fabricación de misiles, gestionando el trabajo realizado por las personas (Romero et al. 2017); sin embargo, con el paso de los años se ha adaptado su aplicación a las empresas especialmente dedicadas a la producción (Arias y Pupo, 2016; Ruiz y Pupo, 2017; Pupo et al., 2018). El paso de los años ha permitido que el PERT, que tradicionalmente era usado para analizar un solo proyecto, pueda aplicarse en los procesos de producción donde las empresas tienen la oportunidad de gestionar pedidos o lotes según las exigencias de sus clientes.

Existen opiniones disímiles sobre la aplicación del PERT, como por ejemplo la de Enrique, Villagrán, Buenaño, Altamirano y Cruz (2018) quienes por una parte aseguran que este sistema se emplea para garantizar que no cambie la fecha de finalización de un proyecto, mientras que, por otra parte Pacheco, Hernández y Niebles (2020) consideran que se emplea para deducir el tiempo de duración de un proyecto para competir en mejores condiciones. Aunque ambos criterios difieren, están en lo correcto, pues con las oportunidades que identifica la PERT para disminuir el tiempo de un proyecto, se puede hacer frente a posibles retrasos, aceptar requerimientos, u ofertar un servicio más rápido.

1.1.2 *La ruta crítica o el CPM y su aplicación*. Por una parte, Ballesteros, Larsen y González (2018) manifiestan que este método es contemporáneo a la PERT; además, su principio indica que cuando las actividades críticas, las cuales no pueden tener holguras, experimentan un retraso, todo el proyecto sufre un retraso igual a esa cantidad de tiempo. Por otra parte, para Fuentes, Ruiz, Valverde y Navarro (2019), esta metodología permite plantear soluciones que comúnmente los enfoques otras no lo harían, sin embargo, el CPM no contempla las limitaciones sobre la disponibilidad de recursos.

De acuerdo con Ruiz y Pupo (2017), la ruta crítica se puede identificar a través de una gráfica en donde se ubican los tiempos de duración de cada actividad, luego se realizan una serie de cálculos que empiezan de izquierda a derecha para identificar el tiempo de realización de un evento, y posteriormente se puede identificar el tiempo más tardío recorriendo la ruta de derecha a izquierda, para por último calcular las holguras. La ruta crítica es aquella secuencia de actividades que al estar conectadas todas tienen una holgura de 0, es decir, está conformada por las actividades que no pueden experimentar ningún retraso.

1.1.3 *El método de los costos comprimidos*. Este método se aplica comúnmente para compensar los retrasos a través de la asignación de una mayor cantidad de recursos a una actividad que permitan cumplir a tiempo las obligaciones (Arias y Pupo, 2016). El principio de los costos comprimidos está relacionado con el análisis que permite hacer el CPM, sin embargo, la información que presenta permite al director del proyecto tener una mejor perspectiva de la situación y contrastar los costos con los beneficios.

Este es el método más complejo considerando la profundidad y operacionabilidad de la red de costo-tiempo-ordenada (Cardoza, Suárez y Cabrera, 2019), y, según Ridha y Mustika (2018) y Arias y Pupo (2016), la fórmula para calcular el costo de cada actividad, cuando se produce la compresión del tiempo mediante el incremento de los recursos, es la siguiente:

$$Costo\ actividad = \frac{(Costo\ comprimido - Costo\ normal)}{(Duración\ nomal - Duración\ comprimida)} \quad (1)$$

Se concuerda con Arias y Pupo (2016) que en un proyecto lo más factible es comprimir el tiempo de las actividades que pertenecen a la ruta crítica puesto que, al no tener holguras, se disminuye el tiempo total de duración de todo el proyecto. Comprimir el tiempo de las actividades que no son parte de la ruta crítica significa un gasto innecesario de recursos porque solo se aumenta su holgura.

La solución tradicional para disminuir los tiempos de duración de las actividades ha sido asignar más recursos humanos, sin embargo, la evolución tecnológica ahora permite usar máquinas o software que en conjunto ejecutan las mismas actividades que hace una persona pero con mayor rapidez. Cabe recalcar que se debe diferenciar los costos comprimidos es un método de la rama de la administración de la producción que analiza la asignación de recursos extra para acelerar la duración de un proyecto, del apalancamiento operativo que es un análisis a largo plazo de la administración financiera el cual analiza la sustitución del talento humano por tecnología.

1.2 Metodología de la investigación

La presente investigación se desarrolla a través de un modelo no experimental de corte transversal, aplicando además una metodología del tipo exploratoria-descriptiva; en el estudio se detalla el proceso de fabricación del modelo de anaquel más solicitado por otras distribuidoras quienes son clientes de Ebanistería Josué, con el fin de evidenciar cómo se puede prevenir los retrasos en la entrega de estos productos. La investigación se desarrolla de la siguiente forma:

1) Se identifican cada una de las actividades implícitas en el proceso de fabricación de anaqueles, tomando en consideración las reglas de precedencia para conocer cuáles son predecesoras y sucesoras. Con la información antes mencionada, además de conocer el tiempo de duración de cada actividad y el costo que conlleva ejecutarlas, se diagrama la red usando el CPM.
2) Se explora, con el encargado de producción de Ebanistería Josué, el conjunto de alternativas disponibles para comprimir el tiempo normal de ejecución de las

actividades de la ruta crítica y el costo que representa. Posteriormente se diagrama la nueva red a través del CPM.

3) Se efectúa el cálculo del costo de cada actividad que pudo experimentar una compresión de tiempo para estimar las pérdidas que puede implicar el retraso de cada unidad de tiempo.

1.3 Reactivo práctico

La Pymes Ebanistería Josué dedicada a la fabricación de anaqueles ha adquirido un contrato con una importante distribuidora provincial de estos productos, por lo que necesita garantizar que los tiempos de entrega no van a experimentar retrasos. El gerente necesita conocer cómo puede prepararse para enfrentar los posibles retrasos que puedan surgir en el proceso de producción, para lo cual se conoció la siguiente información:

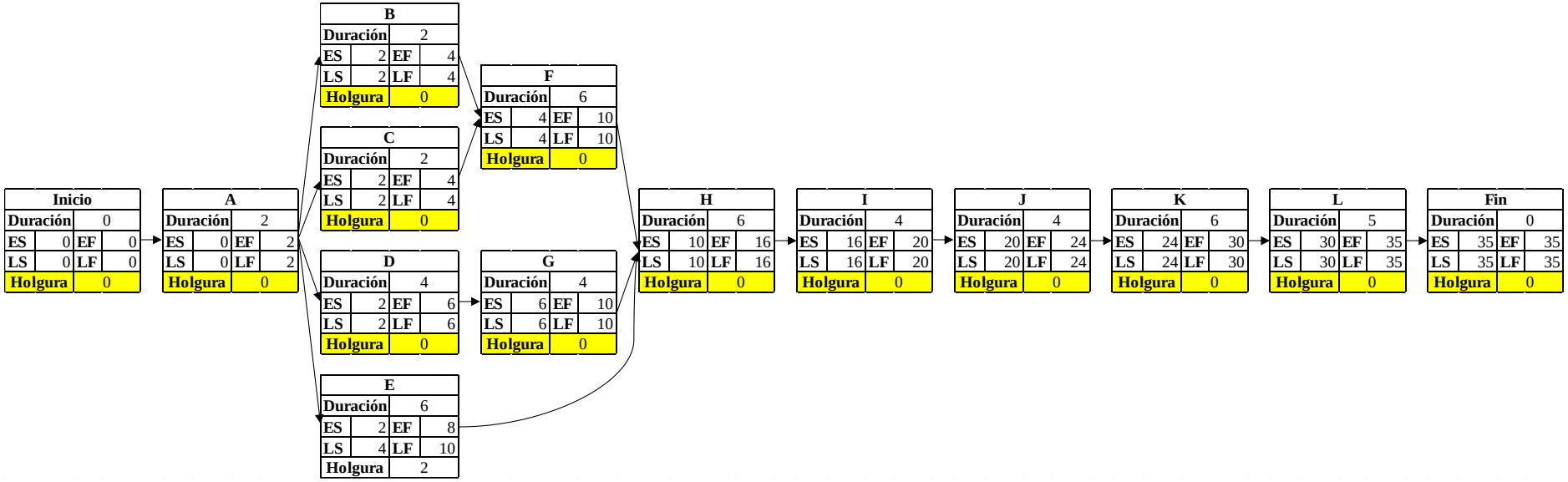
TABLA 1. Datos de las actividades de la producción de anaqueles

Detalle	Actividad	Predecesora	Tiempo normal	Costo normal	Tiempo comprimido	Costo comprimido
Preparación de la madera	A	-	2.0	$ 3.34	1.0	$ 7.50
Corte de costados	B	A	2.0	$ 3.34	1.0	$ 5.01
Corte de encimero	C	A	2.0	$ 3.34	2.0	$ 3.34
Corte de marcos posteriores	D	A	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.02
Corte de repisas	E	A	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02
Encolado, armado y cuadrado anaquel	F	B - C	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02
Encolado, armado y cuadrado puertas	G	D	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.02
Masillar y lijar	H	E - F - G	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02
Pulir y Emporar	I	H	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.00
Pintar	J	I	4.0	$ 6.68	4.0	$ 6.68
Colocar agarraderas y bisagras	K	J	6.0	$ 10.02	3.0	$ 15.00
Barnizar	L	K	5.0	$ 8.35	2.5	$ 15.00

Fuente: Datos obtenidos de Ebanistería Josué

Luego, con la información de la TABLA 1 se procede a identificar cuál es la ruta crítica:

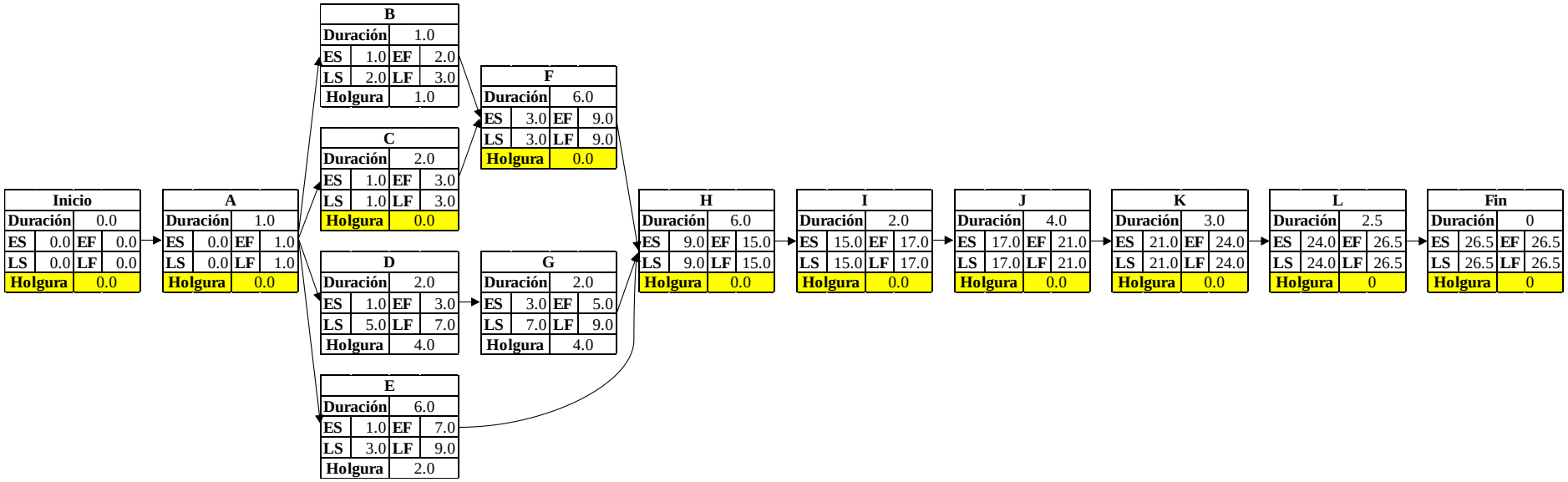
Figura 1. Diagrama de red de la ruta crítica del tiempo de duración normal



Fuente: Desarrollado en base a los datos de la TABLA 1.

Según la Figura 1, cuando el tiempo de ejecución de las actividades es el normal existen 3 rutas críticas las cuales están conformadas por las actividades 1) A, B, F, H, I, J, K y L, 2) A, C, F, H, I, J, K y L, o 3) A, D, G, H, I, J, K y L. Sin embargo, cuando se realiza una compresión del tiempo se define una única ruta crítica conforme se observa en la Figura 2, la cual está conformada por las actividades A, C, F, H, I, J, K y L. En total se pudo reducir el tiempo de fabricación de un anaquel en ocho horas con treinta minutos, pero a cambio, el costo incrementó de $85.17 a $112.63 en razón de los recursos extras que fueron necesarios adquirir para lograr esta disminución del tiempo.

Figura 2. Diagrama de red de la ruta crítica del tiempo de duración comprimido



Fuente: Desarrollado en base a los datos de la TABLA 1.

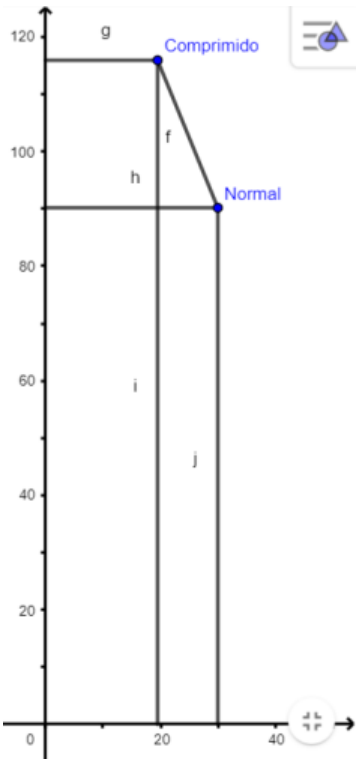
Al existir una holgura en la actividad J, se identifica que son dos las rutas críticas: 1) A – B – F – G – K – L – M, y 2) A – C – F – G – K – L – M.

Actividad	Tiempo normal	Costo normal	Tiempo comprimido	Costo comprimido	Costo incremental	Tiempo reducido	Costo actividad
A	2.0	$ 3.34	1.0	$ 7.50	$ 4.16	1.0	$ 4.16
B	2.0	$ 3.34	1.0	$ 5.01	$ 1.67	1.0	$ 1.67
C	2.0	$ 3.34	2.0	$ 3.34	$ -	0.0	$ -
D	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.02	$ 3.34	2.0	$ 1.67
E	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02	$ -	0.0	$ -
F	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02	$ -	0.0	$ -
G	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.02	$ 3.34	2.0	$ 1.67
H	6.0	$ 10.02	6.0	$ 10.02	$ -	0.0	$ -
I	4.0	$ 6.68	2.0	$ 10.00	$ 3.32	2.0	$ 1.66
J	4.0	$ 6.68	4.0	$ 6.68	$ -	0.0	$ -
K	6.0	$ 10.02	3.0	$ 15.00	$ 4.98	3.0	$ 1.66
L	5.0	$ 8.35	2.5	$ 15.00	$ 6.65	2.5	$ 2.66

Fuente: Datos obtenidos de Ebanistería Josué

Por cada hora de retraso que experimenten las actividades B, D, G, I o K, aumenta el costo en $1.67 para la empresa, sin embargo, existen dos retrasos que son más costosos como los de la actividad L que por cada hora incrementa en $2.66 y el de la actividad A que aumenta $4.16. Gráficamente se puede interpretar esta relación de la siguiente manera:

Figura 3. Relación tiempo-costos de Ebanistería Josué



Fuente: Desarrollado con los datos de la TABLA 1, Figura 1 y Figura 2.

2. CONCLUSIONES

De la presente investigación se concluye que el modelamiento de la red CPM permitió identificar ágilmente el tiempo de duración de todo el proceso de fabricación de anaqueles, así como también contrastar con el tiempo de duración cuando las actividades se comprimieron, por lo que se recalca que el valor de su aplicación es alto para la gerencia.

Además, se concluye que el método de los costos comprimidos permitió identificar las oportunidades de mejora de todo el sistema, abasteciendo de información importante respecto a su proceso de producción, lo que le otorga a la empresa la capacidad de tomar decisiones acertadas para disminuir el tiempo de producción o compensar los retrasos que puedan existir, enfocándose en gestionar los recursos que se consumen en las actividades que forman parte de la ruta crítica.

En cuestiones generales los costos de mano de obra son representativos como en el caso de la actividad A donde cada hora perdida representa un aumento de $4.16; para compensar este costo, la actividad L se reduce casi un 40% con un costo $2.66 y por último que para cada hora de retraso en las actividades B, D, G, I y K, se invierte $1.66 más en recursos (materiales directos e indirectos) para poder compensar estas demoras.

Bibliografía

Arias, C., & Pupo, J. (2016). Determinación de la ruta crítica y los costos que representan los retrasos de las actividades en la empresa INFOTECSA. Caso de estudio. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-11. Obtenido de https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2016/infotecsa.html

Ballesteros, P., Larsen, G., & González, M. (2018). Do projects really end late? On the shortcomings of the classical scheduling techniques. *JOTSE, 8*(1), 17-33. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6359561

Bernal, J., Ramírez, W., Iñiguez, G., & Muñoz, R. (2018). La administración de proyectos en las actividades de explotación minera y los compromisos de mitigación y prenvención de los impactos ambientales en el caso de la mina La Zorra, México. *Revista de Medio Ambiente y Mineria*(4), 32-49. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/mamym/n4/n4_a04.pdf

Cardoza, R., Suárez, T., & Cabrera, E. (2019). La dinámica de la enseñanza de la matemática. *Transformación, 15*(2), 139-155. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v15n2/2077-2955-trf-15-02-139.pdf

Carrasco, G. (2017). Misiles y Cronómetros: la instrumentalidad de la arquitectura desde las herramientas del management. *ARQ*(96), 36-47. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/arq/n96/0717-6996-arq-96-00036.pdf

Enrique, E., Villagrán, W., Buenaño, L., Altamirano, M., & Cruz, E. (2018). Modelación matemática para la estimación del tiempo de la ruta crítica de un proyecto utilizando el método PERT. *Polo del Conocimiento, 3*(11), 176-188. Obtenido de https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/786/pdf

Fuentes, J., Ruiz, J., Valverde, N., & Navarro, E. (2019). Estudio del efecto de la estimación del tiempo y el tamaño del búfer de proyecto en el Método de la Cadena Crítica. *Anales de Edificación, 5*(1), 1-12. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/334369616_Estudio_del_efecto_de_la_estimacion_del_tiempo_y_el_tamano_del_bufer_de_proyecto_en_el_Metodo_de_la_Cadena_Critica_Study_of_the_effect_of_tasks_duration_and_project_buffer_size_estimation_in_the_Criti

Pacheco, C., Hernández, H., & Niebles, W. (2020). Gestión de proyectos estratégicos para las pequeñas empresas del área metropolitana de Barranquilla (Colombia). *Revista Espacios, 41*(1), 1-7. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a20v41n01/a20v41n01p05.pdf

Pupo, J., Ruiz, J., & Pacheco, A. (2018). Aplicación de CPM y costos comprimidos en la producción de cerveza artesanal (Ecuador). Caso de estudio. *Revista Espacios, 39*(28), 1-20. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/326446804_Aplicacion_de_CPM_y_costos_comprimidos_en_la_produccion_de_cerveza_artesanal_Ecuador_Caso_de_estudio_Application_of_Critical_Path_Method_and_compressed_costs_in_the_craft_beer_production_Case_study

Ridha, M., & Mustika, U. (2018). Analisis Anggaran Biaya dan Waktu Optimal dengan Metode. Least Cost Sheduling. *Jurnal Teknik Sipil Unaya, 4*(2), 71-78. Obtenido de http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/tekniksipilunaya/article/view/35/35

Romero, A., Ortiz, L., & Barrezueta, K. (2017). Análisis de la administración del talento humano en el Centro de Educación Básica Fisco-Misional "Cristo Rey" de la ciudad de Esmeraldas. *Revista Cognosis, 2*(4), 3-12. Obtenido de https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/download/1083/923/

Ruiz, J., & Pupo, J. (2017). Mejora del sistema de manufactura en procesadoras de camarón: Análisis caso exportadora MARECUADOR S.A. *Revista Espacios, 38*(54), 1-8. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a17v38n54/a17v38n54p17.pdf