



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

APLICACIÓN DEL MÉTODO PERT EN LA FABRICACIÓN DE
ZAPATILLAS EN LA EMPRESA ARTESANAL CREACIONES LEO

YUNGA SOLANO MONICA SILVANA
INGENIERA COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MACHALA
2019



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

APLICACIÓN DEL MÉTODO PERT EN LA FABRICACIÓN DE
ZAPATILLAS EN LA EMPRESA ARTESANAL CREACIONES LEO

YUNGA SOLANO MONICA SILVANA
INGENIERA COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS

MACHALA
2019



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

EXAMEN COMPLEXIVO

APLICACIÓN DEL MÉTODO PERT EN LA FABRICACIÓN DE ZAPATILLAS EN LA
EMPRESA ARTESANAL CREACIONES LEO

YUNGA SOLANO MONICA SILVANA
INGENIERA COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

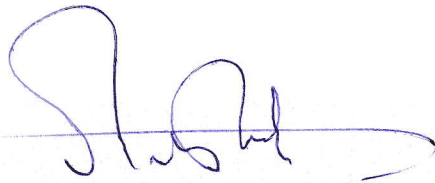
PACHECO MOLINA ANDRES MARCELO

MACHALA, 01 DE FEBRERO DE 2019

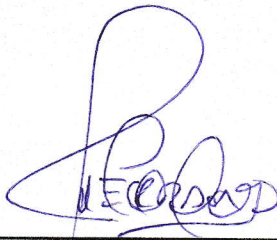
MACHALA
01 de febrero de 2019

Nota de aceptación:

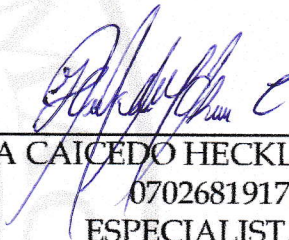
Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Aplicación del método PERT en la fabricación de zapatillas en la empresa artesanal Creaciones Leo, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



PACHECO MOLINA ANDRES MARCELO
0700945181
TUTOR - ESPECIALISTA 1



SERRANO ORELLANA BILL JONATHAN
0703529842
ESPECIALISTA 2



OCHOA CAICEDO HECKLER ROTHWELL
0702681917
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: viernes 01 de febrero de 2019 - 12:37

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Examen complejo_Mónica Yunga.docx (D47079780)
Submitted: 1/21/2019 4:46:00 PM
Submitted By: myunga_est@utmachala.edu.ec
Significance: 3 %

Sources included in the report:

CASO PRACTICO -CABRERA MONTAÑO ROSA MARITZA.docx (D29656322)
SIN REFERENCIAS.docx (D46743852)

Instances where selected sources appear:

2

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

La que suscribe, YUNGA SOLANO MONICA SILVANA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Aplicación del método PERT en la fabricación de zapatillas en la empresa artesanal Creaciones Leo, 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, 01 de febrero de 2019



YUNGA SOLANO MONICA SILVANA
0705237774

RESUMEN

Uno de los métodos más utilizados en la programación de proyectos a lo largo del tiempo ha sido PERT que ha servido como herramienta para el monitoreo y control del cumplimiento de las tareas que conforman un proyecto. La presente investigación tuvo como objetivo aplicar el método PERT en la fabricación de zapatillas mediante la determinación de las actividades y su duración estimada para el uso eficiente de los recursos. En la tabla de actividades se consideró la incertidumbre en la duración y la sucesión y dependencia de las mismas, la graficación de la red ayudó a la determinación de la ruta crítica que recayó en las actividades A-D-F-G-H-I, el cálculo de varianza y la tabla de distribución normal sirvieron como herramientas para obtener la información necesaria y finalmente determinar el tiempo de culminación del proyecto en la empresa objeto de estudio dando como resultado un periodo de 323.33 minutos que de acuerdo a la ruta crítica representa al 50% de grado de confianza, se aumentó algunas unidades de tiempo con lo que se obtuvo un aumento en el grado de certeza del cumplimiento de la entrega, el cual se evidencia gráficamente en el presente documento.

PALABRAS CLAVES

Proyecto, método PERT, ruta crítica.

ABSTRACT

One of the most used methods in the programming of projects over time has been PERT that has served as a tool for monitoring and control of compliance with the tasks that make up a project. The objective of the present investigation was to apply the PERT method in the manufacture of slippers by determining the activities and their estimated duration for the efficient use of resources. In the table of activities the uncertainty in the duration and the succession and dependence of the same was considered, the graphification of the network helped to determine the critical route that fell in the ADFGHI activities, the calculation of variance and the distribution table Normally they served as tools to obtain the necessary information and finally to determine the time of culmination of the project in the company under study, resulting in a period of 323.33 minutes, which according to the critical path represents a 50% confidence level. Some units of time with what was obtained an increase in the degree of certainty of fulfillment of delivery, which is evidenced graphically in this document.

KEYWORDS

Project, PERT method, critical path method.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
2. DESARROLLO	9
2.1 Proyecto	9
2.2 Control de proyectos	9
2.3 Gerencia de tiempo	9
2.4 Distribución normal	10
2.5 Método PERT	10
2.6 Empresa Creaciones Leo	10
2.7 Metodología.....	11
2.8 Resultados.....	15
3. CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Actividades del proceso de fabricación.....	12

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ruta crítica.....	13
Figura 2. Distribución normal aumentando 1 unidad.	14
Figura 3. Distribución normal aumentando 17 unidades.	14
Figura 4. Distribución normal aumentando 27 unidades.	15

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Distribución Normal	19
Anexo 2. Creaciones Leo.....	20
Anexo 3. Tutorias.....	20

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas que sobresalen dentro del medio son las que día a día buscan mejorar sus procesos mediante la implementación de técnicas o métodos que les permitan planificar de una manera eficaz y eficiente; optimizar el uso de los recursos crea una ventaja que se refleja en la rentabilidad y el crecimiento organizacional para lo cual una de las técnicas más utilizadas en los procesos administrativos de planificación y control de proyectos es el método PERT que sirve como herramienta para estimar tiempos de inicio y finalización de los mismos y permite a los directivos mejorar el proceso de toma de decisiones.

De acuerdo a Poggioli (1976) citado en Sánchez & Cuadros (2014) esta técnica administrativa sincroniza las actividades de un proyecto, las mismas que generalmente presentan problemas que crean incertidumbre en la duración. La incertidumbre que se presenta en el desarrollo de un proyecto por lo general es inevitable, sin embargo esta técnica ayuda a tener un referente como base que permite controlar y disminuir o eliminar los posibles retrasos que se den dentro del mismo; para concluir un proyecto a tiempo es necesario que se establezca un tiempo estimado para concretar las tareas que lo componen y tener un control más eficiente del avance que dará como resultado el cumplimiento de la entrega en un plazo establecido. La planificación en la gestión de proyectos se encarga del ordenamiento lógico y cronológico de las actividades para optimizar el uso de los recursos disponibles e intentar respetar los plazos fijados para la entrega del proyecto y de la definición de los presupuestos fijados para el mismo. (Terrazas, 2009).

Para planificar y gestionar un proyecto utilizando PERT se debe especificar una probabilidad para cada elemento que compone el mismo, esta técnica para cada estimación de tiempo propone tres escenarios: pesimista, optimista y más probable (Del Carpio , 2006).El PERT inicia con la especificación de los tiempos de las diferentes actividades que componen el proceso; *early* o tiempo temprano es el menor tiempo que se emplea para culminar la actividad y *last*, tiempo retardado o tiempo lento es el mayor tiempo que se utiliza para

finalizar la actividad y que la duración del proyecto no se retrase (Hernández & Anguera, 2001).

Para el presente trabajo se toma como objeto de estudio el proceso de fabricación de la empresa Artesanal Creaciones Leo. El objetivo de la investigación es aplicar el método PERT en la fabricación de zapatillas mediante la determinación de las actividades a realizar y su duración estimada para el uso eficiente de los recursos. La técnica que se va a aplicar va a servir como una herramienta de planificación de proyectos y apoyo en el control de desempeño en el proceso de transformación que tiene la materia prima en productos elaborados, la optimización de recursos y el mejoramiento del proceso de toma de decisiones; el planteamiento de estrategias sustentado en un resultado de la aplicación de la técnica descrita va permitir a la empresa optimizar el tiempo y costo en el desarrollo de sus actividades.

2. DESARROLLO

2.1 Proyecto

De acuerdo a Cosio (2011) un proyecto se define como un conjunto de actividades que se interrelacionan y que tienen una fecha de inicio y finalización para desarrollar un producto o un servicio, estos se dirigen al logro de objetivos tomando en cuenta los recursos, el tiempo, el alcance y calidad establecida. Para ejecutar un proyecto se definen las tareas, el orden y la secuencia para su desarrollo; se debe establecer también un cronograma de actividades, el presupuesto que se va a utilizar y los recursos que se necesitan para su cumplimiento.

Las operaciones y proyectos tienen características similares como ser elaborados por personas, tener los recursos limitados, ser proyectados o planificados, llevados a cabo, ser monitoreados y evaluados (León, 2010). Al ejecutarse un proyecto en un tiempo cronológico y con una estructura definida debe cumplir con los tiempos establecidos para el desarrollo de las diferentes tareas que componen el mismo. (Estrada, 2015).

2.2 Control de proyectos

De acuerdo a Pérez-Carballo (2006) citado en Dextre & Del Pozo (2012) el control se define como la función que intenta asegurar que los objetivos y planes fijados en la planificación se cumplan; el control actúa sobre los planes y objetivos predichos para demostrar su cumplimiento y poder corregir desvíos. El control de proyectos es de suma importancia ya que si no se sabe con exactitud la actividad o recurso que está influyendo en el retraso de la entrega del proyecto no se va a poder establecer acciones de mejoramiento; dar seguimiento a las actividades en forma independiente sirve como base para establecer si al final se cumplirá o no el proyecto en el tiempo establecido.

2.3 Gerencia de tiempo

Busca organizar el trabajo a lo largo del tiempo definiendo las actividades y la secuencia de las tareas que componen el proyecto, determina sus interdependencias, estima la duración de las mismas y es necesario la elaboración de un cronograma como base de control para garantizar que las actividades ocurran de acuerdo a lo planificado (Oldenburg, 2008).La

ejecución de tareas en un tiempo programado depende de la provisión a tiempo de los materiales y recursos requeridos (Cosío , 2010). La administración y control del tiempo de cumplimiento de las tareas de manera individual dentro de las empresas es un factor de mucha relevancia ya que de una u otra manera estas influyen en el logro de los objetivos planteados por la organización.

2.4 Distribución normal

Una distribución normal o distribución continua, es comúnmente utilizada para aplicar la teoría de probabilidades, esta se define como una base para poder desarrollar varios métodos estadísticos (LLinás & Rojas , 2017). La distribución normal o gaussiana puede ayudar a deducir la probabilidad de que varios valores sucedan en un periodo de cierto rango o intervalo, esta es representada en una forma de campana. (Levine, Krehbiel, & Berenson, 2006) .Estadísticamente la distribución normal es considerada como una de las distribuciones de probabilidad más relevante, la gráfica de la función está representada de manera acampanada y simétrica.

2.5 Método PERT

De acuerdo a Palomino y López 2004 citado en Chaviano & Hernández (2006) la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas por sus siglas en inglés PERT, es una representación gráfica de la programación de un proyecto, este se basa en nodos que simulan ser las tareas y las líneas la relación de una actividad con otra, permiten visualizar de una manera gráfica y sencilla la relación entre tareas, calcular o estimar su tiempo de duración, las fechas de inicio y fin, las holguras y además los recursos asignados a cada tarea. Dentro del control de un proyecto es muy importante encontrar la ruta crítica ya que ayuda a identificar las tareas críticas y no críticas esto permite volver a planear, programar y asignar los recursos tanto materiales como financieros (Pupo, Ruiz, & Pacheco, 2018).

2.6 Empresa Creaciones Leo

La temática planteada se desarrolló en el área operativa de la empresa Creaciones Leo ubicada en el barrio las Gaviotas de la Ciudad de Pasaje Provincia El Oro, esta empresa con número de ruc 0703904862001 se inicia en el año 2017 teniendo como actividad principal

la fabricación artesanal y comercialización de calzado a nivel nacional, la realización de cada una de las tareas que componen el proceso requiere de personal altamente capacitado ya que se utilizan herramientas eléctricas y herramientas manuales de corte, la capacidad en el manejo de las herramientas es uno de los factores que tiene mucha influencia en el cumplimiento de las entregas . Tomando como base la importancia de la evaluación y revisión de programas, se prevé que la aplicación del método PERT y ruta crítica en los procesos operativos de la empresa va a ayudar a controlar el desempeño de las actividades y va a guiar al Sr. Fabricio Solano, propietario de la empresa, en el proceso de toma de decisiones y administración eficiente de los recursos.

2.7 Metodología

En la presente investigación primero se recurrió a la utilización del método descriptivo el mismo, que proporciona la recopilación de información confiable de manera sencilla ya que definir las actividades, estimar tiempos de realización de las tareas y su relación es el primer paso para una investigación eficiente. Seguidamente se empleó una técnica de evaluación y revisión de programas (PERT) la misma que según Pupo & Ruiz (2018) representar en una red las actividades de manera secuencial sirve para reflejar la ruta hacia un mejor proceso de preparación. Los tiempos estimados graficados en la red determinaron la ruta crítica que sirvió para calcular la varianza y obtener como resultado el tiempo con un grado de confianza suficiente para concluir el proyecto.

Reactivo Práctico 9537. Elija una empresa del medio y en base a los proyectos frecuentes que realice la organización, escoja uno donde detalle la lista de actividades con los tiempos estimados: más probable, optimista y pesimista. Construya la red PERT y determine la ruta crítica.

¿Cuál es la probabilidad de finalizar el proyecto 1 unidad de tiempo más de los que determina la ruta crítica?

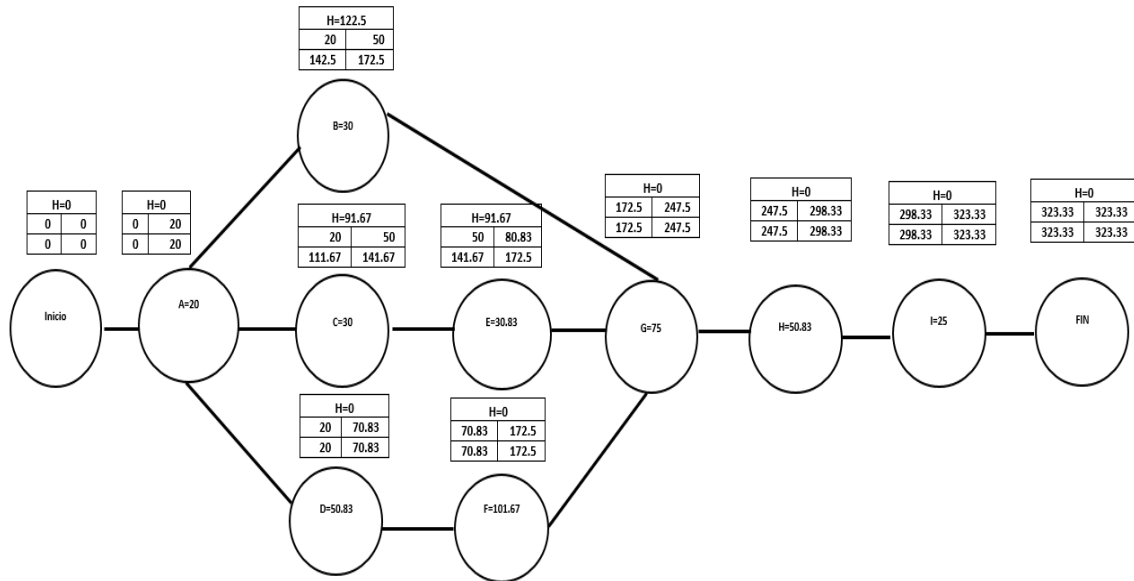
Al visitar la empresa objeto de estudio se pudo constatar que las actividades y los tiempos que intervienen en el proceso de fabricación artesanal de zapatillas son los descritos a continuación en la tabla de actividades y tiempos.

Cuadro 1. Actividades del proceso de fabricación

Clave	Actividad	Actividad predecesora	Tiempo en horas			Tiempo esperado $T_e=(T_o+4T_m+T_p)/6$	Varianza $(T_p-T_o)^2/36$
			T_o	T_m	T_p		
A	Recepción de materia prima	-----	15	20	25	20	2.78
B	Corte de Fibra	A	20	30	40	30	
C	Corte de Eva	A	20	30	40	30	
D	Corte de cintas de Reata	A	45	50	60	50.83	6.25
E	Estampado de marca	C	25	30	40	30.83	
F	Cosido de reata	D	90	100	120	101.67	25
G	Armado	B-C-D-E-F	60	75	90	75	25
H	Lijado	G	45	50	60	50.83	6.25
I	Empaquetado	H	20	25	30	25	2.78
							$\Sigma= 68.06$
Elaborado por: el autor							

La empresa Creaciones Leo para la fabricación de sus productos realiza nueve actividades entre simultáneas y sucesivas, el tiempo más probable, pesimista y optimista permite el cálculo del tiempo esperado con el cual se va a proceder a la realización del grafico de red PERT y la determinación de la ruta crítica.

Figura 1. Ruta crítica



Elaborado por: el autor

Ruta crítica = A-D-F-G-H-I

Tiempo de la ruta crítica = 323.33 minutos.

Una vez determinada la ruta crítica con los valores obtenidos para dar respuesta a la interrogante planteada se debe calcular la varianza la misma que da como resultado 68.06.

A continuación se debe calcular desviación estándar de la ruta crítica:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\sigma = \sqrt{68.06}$$

$$\sigma = 8.249848483$$

¿Cuál es la probabilidad de finalizar el proyecto 1 unidad de tiempo más de los que determina la ruta crítica?

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

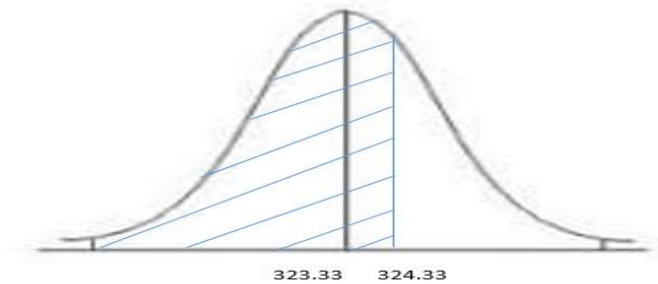
$$z = \frac{324.33 - 323.33}{8.249848483}$$

Caso 1

$$z = 0.121214347$$

Probabilidad = 54.78 %

Figura 2. Distribución normal aumentando 1 unidad.



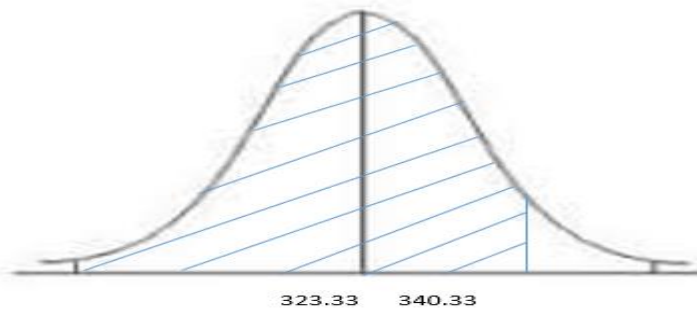
Elaborado por: el autor

Caso 2

$$z = 2.060643906$$

Probabilidad = 98.03%

Figura 3. Distribución normal aumentando 17 unidades.



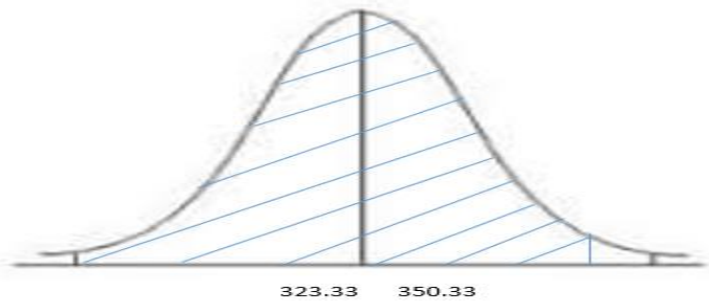
Elaborado por: el autor

Caso 3

$$z = 3.27278738$$

Probabilidad = 99.95 %

Figura 4. Distribución normal aumentando 27 unidades.



Elaborado por: el autor

2.8 Resultados

Datos:

Caso 1

$$x = 324.33$$

$$\mu = 323.33$$

$$\sigma = 8.249848483$$

$$z = 0.121214347$$

Caso 2

$$x = 340.33$$

$$\mu = 323.33$$

$$\sigma = 8.249848483$$

$$z = 2.060643906$$

Caso 3

$$x = 350.33$$

$$\mu = 323.33$$

$$\sigma = 8.249848483$$

$$z = 3.27278738$$

El tiempo determinado en la ruta crítica fue 323.33 minutos, lo mismo que de acuerdo a PERT representa el 50% de probabilidad, como respuesta a la interrogante planteada se encontró que la probabilidad de que la empresa Artesanal Creaciones Leo finalice su proceso de fabricación en una unidad más de tiempo de lo que determina la ruta crítica es 54.78%. Para obtener un grado de confianza mayormente aceptable es necesario que la empresa plantee un tiempo de entrega mayor, motivo por el cual se sugiere establecer por lo menos 340.33 o 350.33 minutos lo cual equivale a un 98.03% y 99.95% respectivamente.

3. CONCLUSIONES

En la presente investigación se identificó las actividades que componen el proceso de producción al igual que se realizó una tabla con los tiempos de ejecución, estableciendo su relación de dependencia y sucesión. La empresa objeto de estudio para la fabricación de sus productos desarrolla nueve actividades que son las requeridas para transformar la materia prima en productos elaborados.

La construcción de un gráfico de red PERT permitió una fácil visualización de las actividades que conforman el proceso de fabricación. Considerando el tiempo más probable, optimista y pesimista se procedió al cálculo de las holguras y a la determinación de la ruta crítica del proyecto la misma que fue A-D-F-G-H-I.

Como resultado de la presente investigación obtenido mediante la aplicación del método PERT se pudo definir un periodo con un grado de confianza suficiente para la conclusión del proyecto. Dado que el tiempo de la ruta crítica solo considera el 50% del grado de confianza se propuso varios casos aumentando las unidades de tiempo para obtener mayor certeza.

Es conveniente mencionar que la evaluación del proceso de fabricación permitió obtener información relevante para el planteamiento o mejoramiento de estrategias que generen a la empresa mayor rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Chaviano , Y., & Hernández , A. (2006). Herramientas automatizadas para la gestión de proyectos. *Ingeniería Industrial*, 27(2-3), pp. 67-74. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433561006>
- Cosio , J. (julio-diciembre de 2010). Dirección y administración de proyectos: La variable tiempo y la hora Boliviana. *Perspectivas*(26), pp. 179-185. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425941230009>
- Cosio , J. (2011). Los proyectos y los planes de negocios. *Perspectivas*(27), pp. 23-45. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941231003.pdf>
- Del Carpio , J. (2006). Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información. *Industrial Data*, 9(1), 104-107. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81690113.pdf>
- Dextre, J., & Del Pozo, R. (2012). ¿Control de gestión o gestión de control? *Contabilidad y negocios*, 7(14), pp. 69-80. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281624914005>
- Estrada, J. (Noviembre de 2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial . (U. d. Palermo, Ed.) *Palermo Business Review* (12). Obtenido de http://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr12/BusinessReview12_02.pdf
- Hernández , A., & Anguera, M. (2001). Análisis psicosocial de los programas de actividad física: evaluación de la temporalidad. *Psicothema*, 13(2), pp. 263-270. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72721314.pdf>
- León , R. (enero-junio de 2010). Planificaión de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en cooperación . *Perspectivas* (25), pp. 203-225. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942454011.pdf>
- Levine, D., Krehbiel, T., & Berenson, M. (2006). *Mapa para seleccionar un método estadístico*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=Aw2NKbDJoZoC&pg=PA179&dq=distribucion+normal%7D&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwirtOiHiLDfAhXFdN8KHTi5CM8Q6AEIKDAA#v=onepage&q=distribucion%20normal%7D&f=false>
- LLinás, H., & Rojas , C. (2017). *Estradística descriptiva y distribuciones de probabilidad*. Barranquilla: Universidad del Norte. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=43haDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Estad%C3%ADstica+descriptiva+y+distribuciones+de+probabilidad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjri7e80-PfAhXM1FkKHQvfAjwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=Estad%C3%ADstica%20descriptiva%20y%20distribuciones>

- Oldenburg , D. (2008). Gerencia de Proyectos. *Visión de futuro*, 10(2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935471003.pdf>
- Pupo, J., & Ruiz, J. (2018). Mejora del sistema de manufactura en procesadoras de camarón: Análisis caso exportadora MARECUADOR S.A. *Espacios*, 38(54), 20. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n54/17385417.html>
- Pupo, J., Ruiz, J., & Pacheco, A. (Marzo de 2018). Aplicación de CPM y costos comprimidos en la producción de cerveza artesanal. *Espacios*, 39(28), 20. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n28/a18v39n28p20.pdf>
- Sánchez, J., & Cuadros, A. (enero-junio, de 2014). Análisis de técnicas de seguimiento y control de proyectos. Aplicación en la Industria de construcción de botes. *Ciencias Estratégicas*, 22(31), pp. 51-66. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151332653004.pdf>
- Terrazas, R. (julio-diciembre de 2009). Modelo conceptual para la gestión de proyectos. *Perspectivas*(24), pp. 165-188. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942160009.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Distribución Normal

TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL N (0, 1)										
$P(Z \leq z_0) = \left\{ \begin{array}{l} \text{área del recinto} \\ \text{coloreado} \end{array} \right\}$										
z_0	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9646	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.6	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999

Anexo 2. Creaciones Leo



Anexo 3. Tutorias

