



Actividad | **2** | PERT Método de Gestión

Ingeniería del Software II

Ingeniería en Desarrollo de Software

TUTOR: Ing. Eduardo Israel Castillo García

ALUMNO: Adriana Esteban López

FECHA: 08 de marzo de 2025

INDICE

INTRODUCCIÓN	.....	03
DESCRIPCIÓN	.....	04
JUSTIFICACIÓN	.....	05
DESARROLLO	.....	06
CONCLUSIÓN	.....	11

INTRODUCCIÓN

PERT (Program Evaluation and Review Technique) por sus siglas en inglés es una *Técnica de revisión y evaluación de programas* el cual es similar a un Diagrama de Grantt pero su estructura es diferente ya que es una representación visual del cronograma de un proyecto.

Es una herramienta de Gestión de Proyectos que puede ser empleado para proyectos a gran escala o que son muy exigentes en cuanto a plazos de tiempos por los siguiente:

1. Aclaración de las limitaciones del tiempo.
2. Ofrece una visión detallada de la secuencia en la que deben de realizarse las tareas.
3. Ayuda a gestionar el tiempo y los recursos del equipo de trabajo.
4. Reducir residuos y costos en el desarrollo el proyecto.

Como se menciono al inicio, el diagrama de PERT es muy similar al Diagrama de Grantt su diferencia radica en que el Grantt se utiliza durante el desarrollo del proyecto para estar programando la realización de tareas por fecha, mientras que PERT se utiliza antes de que se inicie el desarrollo del proyecto en tareas más pequeñas; además de que son utilizados para planificar y gestionar los tiempos.

Al momento de utilizar PERT es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Identificación de tareas.
2. Cálculo del tiempo.
3. Ingreso de tareas en un diagrama del proyecto.

Algo muy importante de esta herramienta es que nos permite determinar la probabilidad de que el proyecto se complete en el tiempo, lo cual es algo que estaremos realizando dentro del desarrollo de esta actividad, a través de la **formula de la desviación estándar $(P - O) / 6$** .

DESCRIPCIÓN

Escenario:

Se solicita desarrollar un sistema que permita a una pequeña empresa gestionar su inventario. Se deben de incluir los siguientes módulos:

- Ingreso de productos a almacén.
- Seguimiento de stock.
- Alertas de reposición.
- Alta de proveedores.
- Compra de productos.
- Generación de reportes (cálculo de días de inventario, sobreinventario).

Requisitos del cliente:

- Finalizar el sistema en 2 meses.
- Presupuesto de \$160,000.

Requisitos para el software:

- 4 desarrolladores.
- 6 módulos principales (descritos anteriormente)

Actividad:

- A) Diseñar el modelo de PERT con las actividades propuestas para el desarrollo del software.
- B) Determinar la Ruta Crítica y la Duración.
- C) Calcular ¿Cuál es la probabilidad de que el proyecto si pueda ser terminado en 2 meses (8 semanas) como solicita el cliente?

JUSTIFICACIÓN

El diagrama de PERT debe de utilizarse cuando:

1. Calcular el tiempo necesario para completar el proyecto.
2. Prepararse para proyectos más complejos y grandes.
3. Determinar el camino a seguir para garantizar el cumplimiento de los plazos.

Su principal ventaja es que permite una mayor precisión en la estimación de los plazos del proyecto, cual ayuda a mitigar y prever los riesgos asociados con el proyecto.

El uso de PERT ofrece una clara comprensión de los requisitos de un proyecto en cuanto al tiempo y la relación entre las tareas.

DESARROLLO

Diseño del Modelo PERT

Para iniciar el desarrollo del Método PERT vamos a enlistar las actividades que requerimos para el desarrollo del proyecto, como seguimos trabajando con el mismo contexto del sistema de inventarios y mismos módulos a desarrollar, estaremos haciendo uso de las actividades que definimos en la actividad número 1.

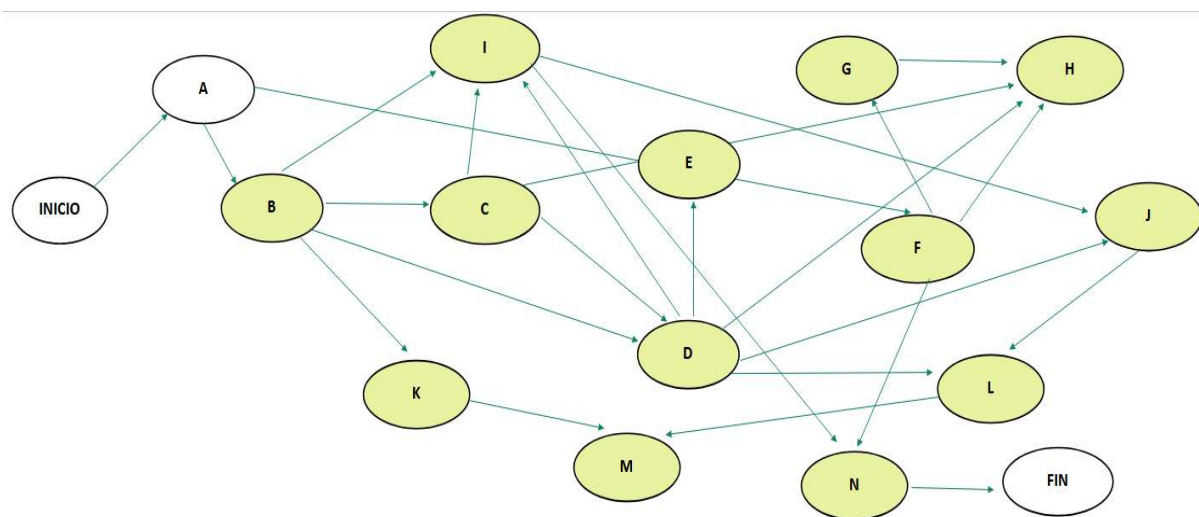
Estaremos identificando cada actividad con una letra, por ejemplo A), B), C), etc; y también estaremos asignando una estimación de tiempo para cada una de ellas, en cuanto al tiempo que nos estaría tomando el realizarlas, tomando en cuenta lo siguiente:

- El orden del tiempo debe de ser de menor a mayor, es decir, el Tiempo Optimista debe de ser el menor mientras que el Tiempo Pesimista debe de ser el mayor de los 3.
- En cada uno de los tiempos se hace la sugerencia de que debe de haber una diferencia, aunque sea mínima.

Actividad	Estimación de Tiempo (Semanas)			Actividad Predecesora Inmediata
	Optimista (To)	Mas Probable (Tm)	Pesimista (Tp)	
A) Requerimientos del sistema	1.52	2.2	2.9	-----
B) Agrupación de productos en familias o clases	1.1	1.2	0.9	A
C) Asignación de código que estará identificando al producto	1.2	1.4	1.3	B
D) Asignación de stock	1.3	1.6	1.7	B,C
E) Instalación de Gestor de Base de Datos	1.3	1.6	1.7	D
F) Creación de Base de Datos	1.1	1.2	0.9	A
G) Creación de Tablas y Relaciones	1.2	1.4	1.3	F
H) Ingreso de la información a la Base de Datos	1.4	1.8	2.1	F,G,C,D
I) Generación de Consultas para la Base de Datos	1.4	1.8	2.1	B,C,D
J) Reporte de productos sin stock	1.2	1.4	1.3	D,I
K) Alta de Proveedores	1.3	1.6	1.7	B
L) Gestionar solicitudes de compras	1.3	1.6	1.7	D,J
M) Registros de facturas	1.2	1.4	1.3	K,L
N) Generación de reportes	1.5	2	2.5	F,I

Podemos observar que definimos un total de 14 actividades que identificamos de A a N y que en lo sucesivo estaremos llamando *nodo*, y también se estableció su estimación de tiempo, pero también se realizó o asigno *una actividad predecesora* que en algunos casos pueden ser varias actividades, sin embargo tenemos una actividad que inicia la cual en este caso hemos identificado con la letra A y una actividad que finaliza y que hemos identificado con la letra N.

Con base en los nodos que hemos establecido vamos a iniciar el desarrollo del gráfico siguiente:



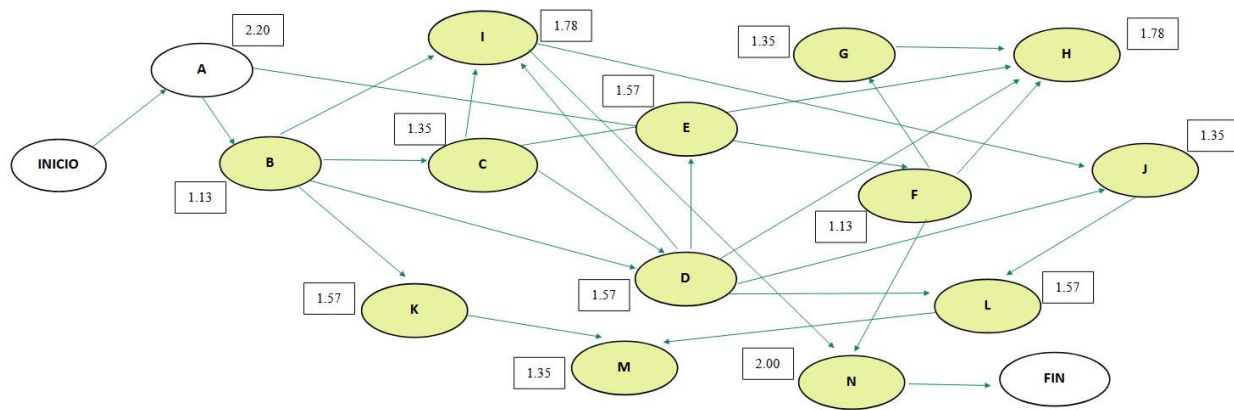
Dentro de este gráfico plasmamos los nodos (las actividades a desarrollar) y representando las actividades predecesoras de cada una de ellas, que estaremos denominando *rutras*.

El siguiente paso es calcular el *Tiempo esperado* de cada actividad con la fórmula:

$$TE = (To + 4Tm + Tp) / 6$$

Actividad	Tiempo de Esperado	Actividad Predecesora
	TE=(To+4Tm+Tp)/6	Inmediata
A	2.20	-----
B	1.13	A
C	1.35	B
D	1.57	B,C
E	1.57	D
F	1.13	A
G	1.35	F
H	1.78	F,G,C,D
I	1.78	B,C,D
J	1.35	D,I
K	1.57	B
L	1.57	D,J
M	1.35	K,L
N	2.00	F,I

Vamos a colocar cada uno de los valores calculados para cada actividad dentro del gráfico:



Como se menciono en líneas arriba el gráfico estará iniciando en A y finalizando en N; por tanto con estos datos y siguiendo las flechas de conexión (que se determinaron como actividades predecesoras) vamos a definir las diferentes rutas que nos lleven de A a N:

Rutas	TE
A,B,C,I,N	8.47
A,B,L,N	7.12
A,F,N	5.34

Se establecieron tres rutas que nos llevan del nodo A al nodo N, y el tiempo estimado (TE) que obtuvimos para cada nodo vamos a sustituir el valor para obtener el total de la ruta:

$$A,B,C,I,N = 2.20 + 1.13 + 1.35 + 1.78 + 2.00 = 8.47 \dots \text{y así con las demás rutas}$$

Del cálculo realizado anteriormente podemos definir que la **ruta crítica** será aquella que tenga un mayor tiempo estimado, que en este caso es la que obtuvo el valor de **8.47**, siendo la ruta crítica **A,B,C,I,N**.

Ahora vamos a realizar el cálculo de la **varianza** para cada uno de los nodos utilizando la siguiente formula:

$$((T_p - T_o)/6)^2$$

Varianza	
$Va=((T_p-T_o)/6)^2$	
A	0.0529
B	0.0011
C	0.0003
D	0.0044
E	0.0044
F	0.0011
G	0.0003
H	0.0136
I	0.0136
J	0.0003
K	0.0044
L	0.0044
M	0.0003
N	0.0278

Con esta información de varianza de cada nodo, vamos a calcular la **varianza de la ruta crítica**: **A,B,C,I,N**, es decir, sustituimos los valores de cada nodo: $VA = 0.0529 + 0.0011 + 0.0003 + 0.0136 + 0.0278 = 0.096$ y a partir de esta valor vamos a calcular el valor de **desviación estándar** sacando la raíz del valor obtenido de 0.096:

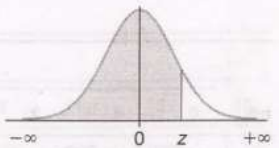
Desviación Estándar
$DE=\text{Raiz}(VA)$
0.31

Ahora, hay ciertos requisitos que el sistema debe de cumplir en cuanto al tiempo de desarrollo que en este caso es de **2 meses u 8 semanas**, información que estaremos utilizando para hacer el calculo de Z:

$Z=(X-M)/DE$
X= 8 Semanas
M - Ruta Crítica
1.52

Con el valor obtenido de Z y haciendo uso de la *Tabla de Distribución Normal* vamos a determinar la probabilidad de que el proyecto se termine dentro de los 2 meses que se establecieron:

APÉNDICE 2: DISTRIBUCIÓN NORMAL



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.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	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767

Con esto podemos determinar que la probabilidad de que el proyecto se lleve a cabo dentro del tiempo estimado de 2 meses es de **93.57%**.

En el desarrollo de esta actividad se estuvieron realizando los cálculos pertinentes en una hoja de cálculo, la cual se comparte a través del siguiente link:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rbo3ZRLirxxEmqFL6AyDCtWWok6C_z3B/edit?usp=sharing&ouid=108019021160720435174&rtpof=true&sd=true

CONCLUSIÓN

En la aplicación el Método PERT en el desarrollo de esta actividad podemos definir que ejecutando las actividades que se plasmaron en un inicio identificamos que tenemos una ruta crítica (la ruta más larga) que nos estaría llevando un estimado de 8.47 semanas, por lo que la probabilidad de que el proyecto se realice de manera exitosa en el tiempo estimado de 2 meses es de un 93.57%, lo cual es un índice de éxito bastante considerable y favorecedor.

Como podemos observar la aplicación e implementación de este método de gestión dentro del proyecto nos es muy favorable, ya que con anticipación es viable que se puedan identificar las áreas de oportunidad o errores que pudiéramos llegar a tener en el desarrollo del proyecto que puedan al final estar mermando en la parte del cumplimiento de los requerimientos del sistema.

Se agrega dicha actividad a la plataforma de GitHub a través del siguiente link:

<https://github.com/22HADRIA/Ingenier-a-del-Software-II>

REFERENCIAS

El Diagrama de PERT: qué es y cómo crearlo

<https://asana.com/es/resources/pert-chart>

Diagrama de PERT: Definición y cómo hacerlo

<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-pert>

Diagrama de PERT: Qué es, ventajas y cómo funciona

<https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pert/>