

## **Actividad |1| Periodo de Recuperación de Inversión y Modelo de Estimación de Puntos.**

### **Factibilidad de Proyectos de Innovación.**

Ingeniería en Desarrollo de Software.



TUTOR: Humberto Jesus Ortega Vazquez.

ALUMNO: Ramón Ernesto Valdez Felix.

FECHA: 22/08/2025.

<b>Introducción.</b>	<b>3</b>
<b>Descripción.</b>	<b>3</b>
<b>Justificación.</b>	<b>4</b>
<b>Desarrollo.</b>	<b>4</b>
<b>Periodo de recuperación.</b>	<b>5</b>
<b>Puntos de Función Sin Ajustar (PFSA)</b>	<b>6</b>
<b>Factor de ajuste (PFA)</b>	<b>7</b>
<b>Estimación de esfuerzo</b>	<b>8</b>
<b>Presupuesto del proyecto</b>	<b>10</b>
<b>Conclusion.</b>	<b>11</b>
<b>Referencias.</b>	<b>11</b>

## Introducción.

En esta actividad de la materia de Factibilidad de Proyectos de Innovación, debemos aplicar conceptos de evaluación financiera y estimación de un proyecto de software. Se trabajará con la empresa TecnoStudio, fundada en el año 2016 con una inversión inicial de \$70,000. A partir de varios registros de flujo de efectivo que ha registrado la empresa, debemos calcular el periodo de recuperación de la inversión y proyectar el flujo de efectivo del año 2023.

Además, la empresa enfrenta un nuevo reto, el desarrollo de una aplicación para un colegio, lo cual requiere la implementación del modelo de estimación de puntos de función. Se analizaron los requerimientos funcionales del sistema educativo, clasificándolos en entradas, salidas, consultas, archivos internos y externos, se calculará el total de puntos de función sin ajustar, el factor de ajuste y se estimará el esfuerzo requerido considerando un equipo de 4 desarrolladores. Finalmente, se determinará el presupuesto total del proyecto.

Esta actividad nos permitirá integrar conocimientos de ingeniería de software y análisis financiero, que son muy importantes en la gestión de proyectos tecnológicos.

## Descripción.

En esta actividad se integran aspectos financieros y técnicos aplicados a un entorno empresarial real, con el fin de fortalecer las competencias analíticas y de gestión en proyectos de software. Se trabajará con información proporcionada por la empresa TecnoStudio, la cual fue fundada en 2016 con una inversión inicial significativa y ha presentado flujo de efectivo constantes a lo largo de los años. A partir de esta información, se deberá :

- Calcular el flujo efectivo proyectado para el año 2023.
- Determinar el periodo de recuperación de la inversión inicial, expresado en meses.

Paralelamente, la empresa ha sido contratada para desarrollar una aplicación destinada a la gestión

administrativa y académica de un colegio. Con base en los requerimientos funcionales proporcionados, se aplicará el modelo de estimación de puntos de función, se calculará el total de puntos de función sin ajustar, el factor de ajuste, y la estimación del esfuerzo en función de un equipo de 4 desarrolladores. Finalmente, se calculará el presupuesto del proyecto.

## **Justificación.**

Este ejercicio se justifica como una aplicación práctica e integradora de los conocimientos que se necesitan adquirir para aplicarlos en el área de gestión de proyectos de software y análisis financiero, permitiéndonos experimentar de manera concreta cómo se evalúa la viabilidad económica y técnica de un sistema informático en un entorno empresarial. A través del caso de la empresa TecnoStudio, se abordan aspectos clave como la proyección de flujos de efectivo, el cálculo del periodo de recuperación de inversión y la estimación de puntos de función, utilizando metodologías reconocidas como el modelo propuesto por el IFPUG.

Este trabajo no solo refuerza la comprensión del ciclo de vida de un proyecto de software, sino que también pone en práctica habilidades como la clasificación de requerimientos funcionales, el análisis del esfuerzo requerido y la elaboración de un presupuesto técnico y financiero.

Esta actividad representa una consolidación de conocimientos, donde la teoría y la práctica convergen para formar una visión más completa y profesional del desarrollo y evaluación de soluciones tecnológicas.

## **Desarrollo.**

En esta parte de la actividad de la materia realizaremos el llenado de la tabla para calcular el periodo de recuperación de inversión con base a las tablas de flujos proporcionadas.

## Periodo de recuperación.

En este punto de la actividad realizaremos un breve descripción del cálculo del periodo de recuperación.

### Calcular el periodo de recuperación

A lo largo de los primeros años (2017-2020), los ingresos anuales se fueron acumulando hasta cubrir el total de la inversión inicial. En el año 2020, el flujo acumulado del efectivo ya era positivo (\$16,000), lo que indica que la inversión ya se había recuperado completamente en este punto.

- El Flujo de efectivo pronosticado para el año 2023 es de \$484,666.67.
- El análisis muestra que la inversión se recuperó a los 3 años, 4 meses y 9 días (es lo que tomó recuperar completamente la inversión inicial de \$700,000).

El ROI acumulado hasta el año 2026 alcanza un 468,10%, lo que indica que la empresa ha cuadruplicado su inversión inicial.

TecnoStudio						
	Periodo de Recuperación de la inversión					
Descripción	La empresa TecnoStudio fue constituida en el año 2016 con una inversión de \$700,000 a continuación se presenta la siguiente tabla de flujos de efectivo que han tenido durante estos años.					
	Inversión Inicial	\$	700,000.00			
	Año inicio		2017			
	Año	No. Año	Flujo de efectivo	Flujo Acumulado	ROI	
Inversión Inicial	2016	0	-\$ 700,000.00	700,000.00	0.00%	
	2017	1	\$ 190,000.00	510,000.00	127.14%	
	2018	2	\$ 200,000.00	310,000.00	128.57%	
	2019	3	\$ 220,000.00	90,000.00	131.43%	
	2020	4	\$ 250,000.00	160,000.00	135.71%	
	2021	5	\$ 300,000.00	460,000.00	142.86%	
Pronóstico	2022	6	\$ 530,000.00	990,000.00	175.71%	
Pronóstico	2023	7	\$ 484,666.67	1,474,666.67	169.24%	
Pronóstico	2024	8	\$ 542,666.67	2,017,333.33	177.52%	
Pronóstico	2025	9	\$ 600,666.67	2,618,000.00	185.81%	
Pronóstico	2026	10	\$ 658,666.67	3,276,666.67	194.10%	
Solución	3.36	Años en recuperar la inversión				
	3 Años	=ENTERO(B23)				
	4 Meses	=ENTERO((DECIMAL(B23,2)-B24)*12)				
	9 Días	=ENTERO(((B23-B24)*12-B25)*30)				
Recuperación	TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN EN 3 Años 4 Meses 9 Días					
Retorno sobre la inversión	468.10%					

## Puntos de Función Sin Ajustar (PFSA)

En este punto utilizando el formato de excel calcularemos el punto de función sin ajustar clasificando los requisitos, además, definiremos los valores tomando en cuenta que la dificultad es media.

### Puntos de función sin ajustar

En esta pantalla se identificaron los requisitos funcionales, se clasificaron según el estándar IFPUG, se les asignó una complejidad y un valor por tipo y se realizó el cálculo.

Estimación de Puntos de Función				
Aplicación para:	Colegio			
Nivel de complejidad	Media			
Requisitos	Tipo	Cantidad	Valor	Total
Registro de alumnos	(EI) Entrada Externa	1	4	4
Registro de docentes y administrativos	(EI) Entrada Externa	1	4	4
Registro de materias	(EQ) Consulta Externa	1	4	4
Actualización de datos	(EI) Entrada Externa	1	4	4
Eliminar datos	(EI) Entrada Externa	1	4	4
Listado de datos	(EO) Salida Externa	1	5	5
Reporte de alumnos, docentes, materia	(EO) Salida Externa	1	5	5
Tablas de datos: 1 por cada elemento (6 tablas)	(ILF) Archivo Lógico Interno	6	10	60
Reporte de alumnos inscritos	(EO) Salida Externa	1	5	5
Reporte de calificaciones	(EO) Salida Externa	1	5	5
Buscar datos	(EO) Salida Externa	1	4	4
Reporte de materias activas	(EO) Salida Externa	1	5	5
				0
				0
<b>Puntos de Función sin Ajustar (PFSA)</b>				<b>109</b>
Tabla IFPUG				
Tipo/Complejidad	Baja	Media	Alta	
(EI) Entrada Externa	3	4	6	
(EO) Salida Externa	4	5	7	
(EQ) Consulta Externa	3	4	6	
(ILF) Archivo Lógico Interno	7	10	15	
(EIF) Archivo de interfaz externo	5	7	10	

## Factor de ajuste (PFA)

En esta parte se aplicó una evaluación adicional al cálculo de los puntos de función sin ajustar para tener en cuenta características técnicas y de calidad del sistema, usando el estándar de IFPUG.

### Calcular el factor de ajuste (PFA)

Se realizó una evaluación de 14 factores técnicos, como:

- comunicación de datos
- procesamiento distribuido
- Desempeño
- Facilidad de cambios, entre otros.

Se realizó una asignación de puntos entre 0 y 5, según su nivel de impacto sobre el proyecto. Se sumaron los puntajes asignados para obtener el factor de ajuste total.

Se utilizó la fórmula oficial de IFPUB para calcular los puntos de Función Ajustados (PFA)

$$PFA = PFSA \times [0.65 + (0.01 \times \text{Factor de Ajuste})]$$

$$PFA = 109 \times [0.65 + (0.01 \times 34)] = 107.91$$

El factor de ajuste nos da 107.91

Factor de Ajuste			
Factor de Ajuste	Impacto	Puntaje asignado	
Comunicación de datos	Impacto Alto	5	
Procesamiento de datos distribuido	Impacto Alto	5	
Desempeño	Mínimo impacto	1	
Configuración	Mínimo impacto	1	
Tasa de transacciones	Impacto Superior al promedio	3	
Entrada de datos en línea	Impacto Fuerte	4	
Eficiencia del usuario final	Impacto Promedio	2	
Actualización en línea	Impacto Superior al promedio	3	
Procesamiento complejo	Mínimo impacto	1	
Reusabilidad	Mínimo impacto	1	
Facilidad de la instalación	No existe	0	
Facilidad de la operación	Mínimo impacto	1	
Sitios múltiples	Impacto Promedio	2	
Facilidad de cambios	Impacto Alto	5	
	<b>Factor de Ajuste</b>	<b>34</b>	
<b>Fórmula</b>	<b>PFA=PFSA * [0.065+ (0,01) * Factor de Ajuste]</b>		
Donde:			
PFSA: Puntos de Función sin ajustar	109		
PFA: Puntos de función ajustado	34		
	<b>PFA= 109 * [ 0.65+ (0.01*34)]</b>		
	<b>PFA=</b>	<b>107.91</b>	<b>=C22*(0.65+(0.01*C23))</b>

## Estimación de esfuerzo

En esta parte calcularemos el esfuerzo considerando que se cuenta con 4 desarrolladores y la tabla IFPUB.

**Calcular estimación de esfuerzo**



Con la selección del lenguaje de programación (4ta generación), calculamos las horas-hombre necesarias y nos da el esfuerzo total estimado (1,618.65).

$$\text{PFA} = 107.91$$

$$\text{Horas por PF} = 15$$

$$\text{Total de horas/hombre} = 107.91 \times 15 = \mathbf{1,618.65}$$

Con el equipo completo que nos presenta la tarea (4 desarrolladores) nos da un total de **2.53 meses**.

Estimación de esfuerzo			
Elija Lenguaje de programación			
Número de programadores	4		
Horas de trabajo por día	8		
Días de trabajo en el mes	20		
Lenguaje	Horas PF promedio	Línea de código	
Ensamblador	25	300	
C++	15	150	
Lenguaje 4ta Generación	15	500	
Horas /Hombre=PFA*horas PF Promedio			
PFA	107.91	='Factor de ajuste (PFA)!'C25	
//La IFPUG Genera una tabla por puntos de función /Hora acorde a lenguajes			
Horas/Hombres	1618.65	=C10*C14	
//Aquí se toma en cuenta las horas de trabajo de cada programador por día			
Días de trabajo por programador	202.33125	=C16/\$C\$5	
//Número de meses requeridos para finalizar el trabajo acorde con 1 programador			
Meses de trabajo	10.1165625	=C18/C6	
//Número de meses requeridos para finalizar el trabajo acorde con 1 programador			
Horas de trabajo mensuales por programador	160	=C5*C6	
//Número de días requeridos para finalizar el trabajo con todo el equipo			
Días de trabajo con todo el equipo	51	=C16/C5/C4	
//Meses de trabajo para finalizar el proyecto con todo el equipo de trabajo			
Duración en meses del proyecto	2.53	Meses de trabajo con 4 programadores	

## Presupuesto del proyecto

A continuación estimaremos el presupuesto del proyecto recordando que:

- Cada desarrollador tendrá un pago único de \$35,000 pesos.
- Se prevén costos extra por \$100,000.

### Calcular el presupuesto del proyecto

Calculamos el costo total para desarrollar la aplicación del colegio, con base en el personal, el tiempo estimado de desarrollo y los costos adicionales.

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$\text{Costo del desarrollo} = 4 \text{ desarrolladores} \times \$ 35,000 = \$140,000$$

Costo total del proyecto:

$$\text{Costo total} = \text{Costo de desarrollo} + \text{Costos extra}$$

$$\text{Costo total} = \$140,000 + \$10,000 = \$ 150,000$$

- Nota: Se modificó el archivo ya que en la tarea indican que los programadores recibirán un pago único de \$35,000.

El desarrollo de la aplicación escolar costará un total de \$150,000, considerando al equipo de 4 desarrolladores y otros gastos.

	Presupuesto			
Fórmula	Costo= (Desarrolladores * Duración meses * sueldos) + Otros costos			
Número de programadores	4			
Duración meses del proyecto	2.53			
Sueldo del programador	\$ 35,000.00			
Otros costos o costos extras	\$ 10,000.00			
Costo de desarrollo	\$140,000.00	=C5*C7		
Costo total del Software (desarrollo+Otros costos)	\$150,000.00	=C10+C8		

## Conclusion.

En conclusión: Realizar esta actividad me permitió entender cómo se planifica de forma estructurada y profesional el desarrollo de un sistema, desde sus requerimientos hasta su presupuesto final. Muchas veces, en el campo laboral, no se presta atención a todo lo que hay detrás de un proyecto tecnológico, y este ejercicio nos mostró que hay que considerar muchos factores, como el esfuerzo, el tiempo, los costos y sobre todo, la funcionalidad que se entregará al usuario.

Aprender a utilizar estas herramientas, como los puntos de función y estimar correctamente el esfuerzo y presupuesto es parte fundamental si se quiere trabajar en el desarrollo de software, liderar proyectos o emprender de manera personal. Además, estos conocimientos también se pueden aplicar en nuestra vida diaria, al organizar proyectos personales, para entender cómo se cobra un desarrollo o para comunicarse mejor con un cliente.

En esta actividad no sólo reforzamos nuestras habilidades técnicas, sino también las habilidades de gestión, análisis y toma de decisiones.

## Referencias.

*Gemini - chat to supercharge your ideas.* (n.d.). Gemini. Retrieved January 9, 2025, from <https://gemini.google.com/>

*Jassy, D. (2015, May 13). How to calculate the payback period with excel.*

*Investopedia.*

*<https://www.investopedia.com/ask/answers/051315/how-do-you-calculate-payback-period-using-excel.asp>*

*(N.d.-a). Sua.Mx. Retrieved September 14, 2025, from*

*<https://sua.mx/blog/periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-formula-practi>*

*(N.d.-b). Wikipedia.org. Retrieved September 14, 2025, from*

*[https://es.wikipedia.org/wiki/Periodo\\_de\\_recuperaci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Periodo_de_recuperaci%C3%B3n)*

*Ingeniería en desarrollo de software. (n.d.). Edu.Mx. Retrieved January 9, 2025,*

*from <https://umi.edu.mx/coppel/IDS/login/index.php>*