

GUÍA COMPLETA EVALUACIÓN DE PROYECTOS GPY5111

Asignatura: Evaluación de Proyectos Informáticos

Modalidad: Individual - Escrita en Papel

Incluye: Teoría, ejercicios, fórmulas y respuestas completas

I. CONCEPTOS FUNDAMENTALES (Resumen Teórico)

• ¿Qué es un proyecto?

➤ Es un **esfuerzo temporal** con inicio y fin definidos, creado para generar un **producto, servicio o resultado único**. Se diferencia de las operaciones rutinarias por su carácter temporal y único.

• Triple Restricción del Proyecto

➤ Todo proyecto debe equilibrar **ALCANCE, TIEMPO y COSTO**. Cambiar uno afecta necesariamente a los demás. Si aumentas el alcance, necesitas más tiempo o más presupuesto.

• Proyecto Simple vs Complejo

➤ **Simple:** Bajo costo, pocos stakeholders, entregables claros, equipo pequeño. *Ejemplo: App móvil básica*

➤ **Complejo:** Alto presupuesto, múltiples interesados, entregables se definen progresivamente. *Ejemplo: ERP multinacional*

• Metodologías de Proyecto

➤ **Basados en Planes (Cascada):** Alcance, tiempo y costo definidos al inicio. Para proyectos simples.

➤ **Basados en Cambios (Ágil/SCRUM):** Alcance se define progresivamente. Para proyectos complejos.

• Modelo Canvas (9 Componentes)

➤ Herramienta visual con 9 bloques:

1. **Segmento de clientes** - ¿Para quién?
2. **Propuesta de valor** - ¿Qué problema resolvemos? ★ (MÁS IMPORTANTE)
3. **Canales** - ¿Cómo llegamos a clientes?
4. **Relación con clientes** - ¿Qué tipo de relación?
5. **Fuentes de ingresos** - ¿Cómo ganamos dinero?
6. **Recursos clave** - ¿Qué necesitamos?
7. **Actividades clave** - ¿Qué es crítico hacer?
8. **Socios clave** - ¿Quiénes son nuestros aliados?
9. **Estructura de costos** - ¿Cuáles son nuestros gastos?

• Estudio de Mercado

➤ Permite **identificar la demanda**, fijar precios, conocer competidores y segmentar el público objetivo. Es clave antes de iniciar un negocio.

- **Fuentes Primarias:** Encuestas, entrevistas, observación directa
- **Fuentes Secundarias:** Datos históricos, estudios de industria

• Estudio Técnico

➤ Define el **cómo, dónde y con qué** se realiza el proyecto. Para proyectos informáticos incluye:

- Plataforma hardware y software
- Arquitectura del sistema
- Recursos humanos necesarios
- Ubicación y layout
- Aspectos legales y ambientales

• Análisis de Costos

- **Costos Fijos:** NO cambian con el volumen (arriendo, salarios base, seguros)
- **Costos Variables:** Cambian directamente con el volumen (materias primas, comisiones)
- **Costos Totales:** Fijos + Variables

• Flujo de Caja

➤ Es un **registro de ingresos y egresos** del proyecto durante un período. Permite calcular indicadores financieros como VAN, TIR y Payback. Es la base para evaluar la viabilidad económica.

II. FÓRMULAS FINANCIERAS IMPORTANTES

1. PUNTO DE EQUILIBRIO

$MCu = \text{Precio de Venta} - \text{Costo Variable Unitario}$

$PE \text{ (unidades)} = \text{Costos Fijos} \div MCu$

$PE \text{ (pesos)} = PE \text{ (unidades)} \times \text{Precio de Venta}$

Interpretación: Unidades que debo vender para no ganar ni perder.

2. ROI (Retorno sobre la Inversión)

$ROI = (\text{Beneficio Neto} - \text{Inversión}) \div \text{Inversión} \times 100\%$

Ejemplo: $(\$3.500.000 - \$2.000.000) \div \$2.000.000 = 0.75 \rightarrow 75\%$

Interpretación: Por cada peso invertido, gano \$0.75

3. VAN (Valor Actual Neto)

$VAN = -\text{Inversión} + [\text{Flujo1} \div (1+r)^1] + [\text{Flujo2} \div (1+r)^2] + \dots + [\text{FlujoN} \div (1+r)^N]$

Regla de Decisión:

- Si $VAN > 0 \rightarrow$ Proyecto VIABLE (genera valor)
- Si $VAN < 0 \rightarrow$ Proyecto NO VIABLE (destruye valor)
- Si $VAN = 0 \rightarrow$ Proyecto indiferente

4. TIR (Tasa Interna de Retorno)

Es la tasa de descuento que hace $VAN = 0$

Método Interpolación:

$TIR = \text{Tasa menor} + (\text{VAN positivo} \times \text{Diferencia tasas}) \div (\text{VAN positivo} - \text{VAN negativo})$

Regla de Decisión:

- Si $TIR > \text{tasa descuento} \rightarrow$ Proyecto ACEPTABLE
- Si $TIR < \text{tasa descuento} \rightarrow$ Proyecto RECHAZABLE

5. PAYBACK (Período de Recuperación)

$\text{Payback} = \text{Año anterior} + (\text{Monto faltante} \div \text{Flujo del año de recuperación})$

Interpretación: Tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial.

III. ESTRUCTURA COMPLETA DEL FLUJO DE CAJA

FORMATO ESTÁNDAR:

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
=====	=====	=====	=====	=====
A. INGRESOS AFECTOS				
Ingresos por ventas				
Otros ingresos				
Valor residual				✓
-----	-----	-----	-----	-----
B. EGRESOS AFECTOS				
Costos variables				
Costos fijos				
Gastos admin y ventas				
Intereses				
-----	-----	-----	-----	-----
C. UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	(A-B)			
Impuestos (25% o 27%)				
UTILIDAD NETA				
-----	-----	-----	-----	-----
D. AJUSTES NO DESEMBOLSABLES				
(+) Depreciación			✓	✓
(+) Amortización				
(-) Valor libro				
FLUJO OPERACIONAL				
-----	-----	-----	-----	-----
E. INVERSIONES				
Inversión inicial	✓			
Valor residual				✓
Capital trabajo	✓			✓
FLUJO DE CAJA NETO				

⚠ PUNTOS CRÍTICOS:

- **Depreciación se SUMA** (no es salida real de dinero)
- **Valor residual** solo en el último año
- **Impuestos:** 25% PYMES, 27% grandes empresas

- **Capital de trabajo** se invierte al inicio y se recupera al final
-

IV. CASO PRÁCTICO COMPLETO: Proyecto Sistema Inventario MEDSERV

DATOS:

- Inversión inicial: \$6.000.000
- Horizonte: 3 años
- Valor de rescate: \$1.500.000
- Tasa de descuento: 15%
- Tasa impuestos: 25%
- Ingresos Año 1: \$4.500.000, crecimiento 8% anual
- Costos variables: 35% de ingresos
- Costos fijos: \$1.200.000 anuales
- Gastos administración: \$400.000 anuales
- Depreciación: línea recta en 3 años

PASO 1: Calcular Depreciación

Depreciación anual = $(\text{Inversión} - \text{Valor rescate}) \div \text{Años}$

Depreciación = $(\$6.000.000 - \$1.500.000) \div 3 = \$1.500.000$ anuales

PASO 2: Construir Flujo de Caja

PASO 2: Construir Flujo de Caja

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
=====	=====	=====	=====	=====
INGRESOS POR VENTAS		4.500.000	4.860.000	5.248.800
VALOR RESIDUAL				1.500.000
TOTAL INGRESOS		4.500.000	4.860.000	6.748.800
-----	-----	-----	-----	-----
COSTOS VARIABLES (35%)		1.575.000	1.701.000	1.837.080
COSTOS FIJOS		1.200.000	1.200.000	1.200.000
GASTOS ADMINISTRACIÓN		400.000	400.000	400.000
TOTAL EGRESOS		3.175.000	3.301.000	3.437.080
-----	-----	-----	-----	-----
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS		1.325.000	1.559.000	3.311.720
IMPUESTOS (25%)		331.250	389.750	827.930
UTILIDAD NETA		993.750	1.169.250	2.483.790
-----	-----	-----	-----	-----
(+) DEPRECIACIÓN		1.500.000	1.500.000	1.500.000
FLUJO OPERACIONAL		2.493.750	2.669.250	3.983.790
-----	-----	-----	-----	-----
INVERSIÓN INICIAL	-6.000.000			
FLUJO DE CAJA NETO	-6.000.000	2.493.750	2.669.250	3.983.790

PASO 3: Calcular VAN

Factores de descuento (15%):

- Año 1: $(1.15)^1 = 1.15$
- Año 2: $(1.15)^2 = 1.3225$
- Año 3: $(1.15)^3 = 1.5209$

Valores presentes:

- Año 1: $2.493.750 \div 1.15 = 2.168.913$
- Año 2: $2.669.250 \div 1.3225 = 2.018.679$
- Año 3: $3.983.790 \div 1.5209 = 2.620.005$

$VAN = -6.000.000 + 2.168.913 + 2.018.679 + 2.620.005$

$VAN = \$807.597$

PASO 4: Calcular TIR (por interpolación)

Probando tasas:

Con 15%: $VAN = \$807.597$ (positivo)

Con 20%: $VAN = -\$127.842$ (negativo)

$$\text{TIR} = 15\% + (807.597 \times 5\%) \div (807.597 + 127.842)$$
$$\text{TIR} = 15\% + 4.31\% = 19.31\%$$

PASO 5: Calcular Payback

Flujos acumulados:

Año 0: -6.000.000

Año 1: -6.000.000 + 2.493.750 = -3.506.250

Año 2: -3.506.250 + 2.669.250 = -837.000

Año 3: -837.000 + 3.983.790 = 3.146.790

$$\text{Payback} = 2 + (837.000 \div 3.983.790) = 2.21 \text{ años}$$

CONCLUSIÓN:

✓ PROYECTO VIABLE:

- VAN = \$807.597 > 0 (genera valor)
- TIR = 19.31% > 15% (supera costo capital)
- Payback = 2.21 años (recuperación rápida)

V. PORTAFOLIO DE PROYECTOS

• Definición

➤ Conjunto de proyectos gestionados coordinadamente para obtener beneficios que no se lograrían individualmente.

• Variables Clave para Priorización

1. **VAN** - Valor absoluto generado
2. **TIR** - Rentabilidad porcentual
3. **ROI** - Retorno sobre inversión
4. **Payback** - Velocidad de recuperación
5. **Riesgo** - Probabilidad de éxito/fracaso
6. **Alineación estratégica** - Contribución a objetivos
7. **Recursos requeridos** - Disponibilidad
8. **Dependencias** - Relación con otros proyectos

• Criterios de Selección

Índice de Rentabilidad = VAN ÷ Inversión

- Mayor IR = más eficiente uso de recursos

- Considerar restricciones de presupuesto y capacidad

• Balance del Portafolio

- **40% Proyectos bajo riesgo** (ingresos estables)
 - **40% Proyectos riesgo medio** (balance)
 - **20% Proyectos alto riesgo** (innovación)
-

VI. CASOS TIPO EXAMEN

CASO 1: Comparación VAN y TIR

Situación: Dos proyectos tienen VAN = \$4.000.000

- Proyecto A: TIR = 12%
- Proyecto B: TIR = 10%
- Tasa descuento = 8%

Pregunta: ¿En cuál invertir?

✓ **Respuesta:** En el Proyecto A (TIR 12%), porque:

- Ambos tienen igual VAN (mismo valor generado)
- Proyecto A tiene mayor rentabilidad relativa
- Mayor margen de seguridad ante cambios en tasa descuento
- Si solo puedo hacer uno, el de mayor TIR es más eficiente

CASO 2: Selección de Portafolio

Situación: Presupuesto \$10.000.000, elegir entre:

Proyecto	Inversión	VAN	TIR	Riesgo
X	\$4.000.000	\$2.200.000	18%	Bajo
Y	\$6.000.000	\$2.800.000	16%	Medio

Z	\$3.000.000	\$1.200.000	22%	Alto
---	-------------	-------------	-----	------

Análisis:

Índice Rentabilidad:

- X: $2.200.000 \div 4.000.000 = 0.55$

- Y: $2.800.000 \div 6.000.000 = 0.47$

- Z: $1.200.000 \div 3.000.000 = 0.40$

Combinaciones factibles:

- X + Y: \$10M, VAN \$5M, balance riesgo 

- X + Z: \$7M, VAN \$3.4M, sobra presupuesto

- Y + Z: \$9M, VAN \$4M

✓ **Respuesta:** Seleccionar X + Y porque maximiza VAN dentro del presupuesto y balancea el riesgo.

CASO 3: Ejercicio Flujo de Caja Express

Datos:

- Inversión: \$3.000.000
- Ingresos año 1: \$2.500.000, año 2: \$3.000.000
- Costos totales: 60% de ingresos
- Depreciación: \$750.000 anuales
- Impuestos: 25%
- Tasa: 12%

Flujo Rápido:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
Ingresos		2.500.000	3.000.000
Costos (60%)		1.500.000	1.800.000
Util antes imp		1.000.000	1.200.000
Impuestos (25%)		250.000	300.000
Util neta		750.000	900.000
(+) Depreciación		750.000	750.000
Flujo oper		1.500.000	1.650.000
Inversión	-3.000.000		
FLUJO NETO	-3.000.000	1.500.000	1.650.000

VAN:

$$VAN = -3.000.000 + 1.500.000 \div 1.12 + 1.650.000 \div 1.12^2$$

$$\text{VAN} = -3.000.000 + 1.339.286 + 1.316.489 = -344.225$$

Conclusión: $\text{VAN} < 0$, proyecto NO VIABLE

VII. TIPS PARA EL EXAMEN

Qué SÍ hacer:

1. **Escribir fórmula ANTES** de calcular
2. **Hacer tablas ordenadas para flujos**
3. **Verificar que VAN y TIR sean coherentes**
4. **Escribir conclusión clara (viable/no viable)**
5. **Revisar unidades (pesos, %, años)**

Qué NO hacer:

1. **Restar depreciación** (se suma porque no es salida real)
2. **Olvidar valor residual** en último año
3. **Confundir tasas** ($12\% = 0.12$ en fórmulas)
4. **Calcular mal impuestos** (sobre utilidad antes impuestos)
5. **No interpretar resultados** numéricos

Frases Clave para Respuestas:

- **VAN > 0:** "El proyecto ES VIABLE porque genera valor para la empresa"
- **TIR > tasa:** "El proyecto ES RENTABLE porque supera el costo de capital"
- **Portafolio:** "Se recomienda la combinación que maximiza VAN dentro de restricciones"
- **Riesgo:** "Balance adecuado entre seguridad y potencial de retorno"

Verificaciones Rápidas:

- VAN muy negativo con TIR alta = ERROR en cálculos
 - Payback mayor a años del proyecto = Revisar flujos
 - ROI de $500\%+$ = Probablemente error de cálculo
 - Depreciación mayor a inversión = Error conceptual
-

IV. Ejemplo tipo Prueba: Comparación VAN y TIR

Dos proyectos tienen un VAN de \$4.000.

- Proyecto A: TIR 12%
- Proyecto B: TIR 10%

Pregunta: ¿En cuál invertir?

✓ Respuesta: En el de TIR más alta (12%), ya que ambos tienen igual VAN, pero el retorno del capital es mayor con mayor TIR.

VIII. FÓRMULAS DE EMERGENCIA (Para memorizar)

$\text{PUNTO EQUILIBRIO} = \text{CF} \div (\text{PV} - \text{CV})$
$\text{ROI} = (\text{Beneficio} - \text{Inversión}) \div \text{Inversión} \times 100\%$
$\text{VAN} = -I + \sum [\text{FC} \div (1+r)^n]$
$\text{PAYBACK} = \text{Año} + (\text{Faltante} \div \text{Flujo año})$
$\text{DEPRECIACIÓN} = (\text{Inversión} - \text{Valor residual}) \div \text{Años}$
$\text{IMPUESTOS} = \text{Utilidad antes impuestos} \times \text{Tasa impositiva}$

Para TIR por interpolación:

$$\text{TIR} = r_1 + (\text{VAN}_1 \times (r_2 - r_1)) \div (\text{VAN}_1 - \text{VAN}_2)$$

IX. CHECKLIST FINAL ANTES DEL EXAMEN

Conceptos que DEBES dominar:

- ☐ Diferencia entre proyecto simple y complejo
- ☐ Los 9 componentes del Modelo Canvas
- ☐ Estructura completa del flujo de caja
- ☐ Por qué la depreciación se suma
- ☐ Interpretación de VAN, TIR, ROI, Payback
- ☐ Variables para priorizar portafolio

- [] Cálculo de punto de equilibrio
 -
-