

ECONOMÍA EN INGENIERÍA CIVIL

Unidad 4

Formulación y Evaluación
de Proyectos Civiles

Facultad de Ingeniería · Universidad Nacional de Cuyo

Contenidos de la Unidad 4

1 Ciclo de vida y formulación de proyectos

2 Interés Simple y Compuesto

3 Tasas, CFT e Inflación en Argentina

4 Renta y Amortización: Sistemas Francés y Alemán

5 Presupuesto y Flujo de Fondos de un proyecto civil

6 Indicadores Económicos: VA, VAN, TIR, IVAN y B/C

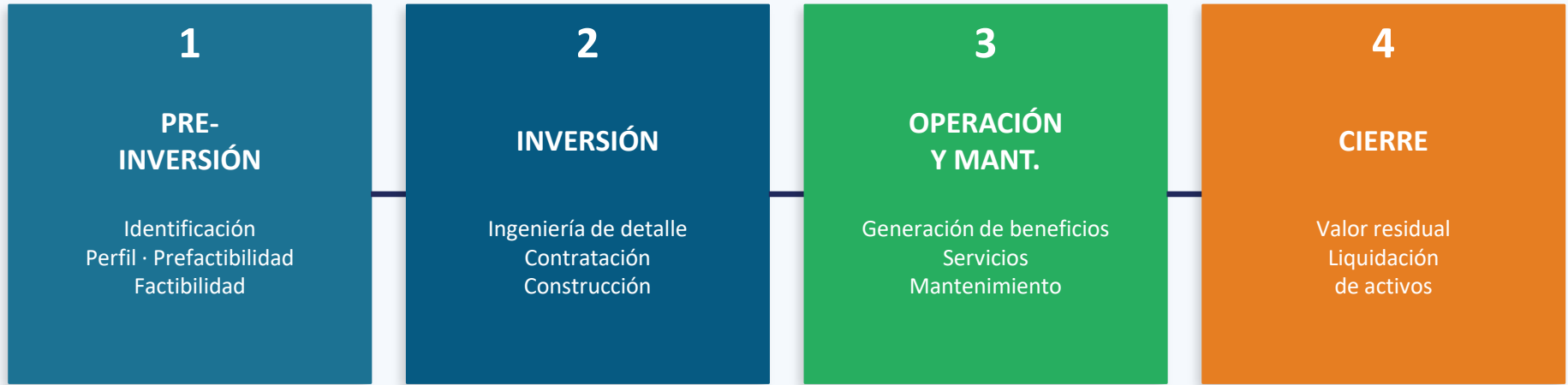
7 Criterios para la Toma de Decisiones y Priorización

8 Análisis de Sensibilidad y Riesgo

9 Evaluación Integral: más allá de lo económico

10 El RIGI y su impacto en la evaluación de proyectos

1. Ciclo de Vida de un Proyecto Civil



CASO INTEGRADOR — Red de agua potable · Lavalle, Mendoza

Inversión: \$ 450.000.000 · Vida útil: 20 años · Tasa de descuento: 10% anual en USD · Beneficiarios: 3.000 habitantes
Este caso real se retoma en cada sección de la unidad para ilustrar las herramientas de evaluación.

2. Interés Simple vs. Interés Compuesto

INTERÉS SIMPLE — crecimiento lineal

$$M = C \cdot (1 + i \cdot n)$$

Los intereses se calculan siempre sobre el capital inicial

INTERÉS COMPUESTO — crecimiento exponencial

$$M = C \cdot (1 + i)^n$$

Los intereses de cada período se suman al capital y generan nuevos intereses en el período siguiente

⚠ Ejemplo: $C = \$1.000.000$ | $i = 60\%$ | $n = 5$ años

Simple (año 5): **\$ 4.000.000**

Compuesto (año 5): **\$ 10.485.760**

→ El compuesto genera **2,6x** más riqueza

Año	Capital inicial (\$)	Interés del año (\$)	Capital acumulado (\$)
1	1.000.000	600.000	1.600.000
2	1.000.000	600.000	2.200.000
3	1.000.000	600.000	2.800.000
4	1.000.000	600.000	3.400.000
5	1.000.000	600.000	4.000.000

Año	Capital inicial (\$)	Interés del año (\$)	Capital acumulado (\$)
1	1.000.000	600.000	1.600.000
2	1.600.000	960.000	2.560.000
3	2.560.000	1.536.000	4.096.000
4	4.096.000	2.457.600	6.553.600
5	6.553.600	3.932.160	10.485.760

3. El Laberinto de las Tasas: TNA, TEM, TEA y CFT

Cuando un banco ofrece crédito muestra varios números. Entender cuál es el real es clave tanto para la vida cotidiana como para evaluar proyectos.

Tasa	Qué mide	Cómo se calcula	Para qué sirve
TNA — Tasa Nominal Anual	Tasa base anual, sin capitalizar	Definida contractualmente	Lo que los bancos publicitan. No es la tasa real
TEM — Tasa Efectiva Mensual	Tasa real mensual con capitalización	$TEM = TNA / 12$	La que se usa para calcular cada cuota
TEA — Tasa Efectiva Anual	Tasa real anual con cap. mensual	$TEA = (1 + TEM)^{12} - 1$	Permite comparar productos financieros
CFT — Costo Financiero Total	TEA + seguros + gastos + IVA	Exigido por BCRA en toda publicidad	El más honesto para comparar créditos



REGLA DE ORO: siempre compará el CFT, nunca la TNA

Ejemplo real: TNA 70% → TEA ≈ 101% → CFT ≈ 120-130% (sumando seguros, gastos de otorgamiento e IVA sobre intereses)

⚠ El banco muestra el número más bajo. Por Ley (BCRA), toda publicidad de créditos debe incluir el CFT.

3. Inflación y Tasa Real — ¿Cuándo conviene financiarse?

$$\text{Tasa real mensual} = (1 + \text{tasa nominal mensual}) / (1 + \text{inflación mensual}) - 1$$

Argentina 2024		Argentina 2025		Argentina 2026	
Inflación:	10,2% mens. (211% anual)	Inflación:	3,5% mens. (~50% anual)	Inflación:	2,5% mens. (~35% anual)
TEM crédito:	6,0%	TEM crédito:	5,0%	TEM crédito:	3,5%
Tasa real:	-3,8%	Tasa real:	+1,4%	Tasa real:	+0,98%
Decisión:	✓ CUOTAS	Decisión:	X CONTADO	Decisión:	X CONTADO
<i>El peso se devalúa más rápido que la tasa → endeudarse es racional</i>		<i>El crédito ya tiene costo real positivo</i>		<i>Conviene negociar descuento por pago cash</i>	

3. Ecuación de Fisher y Tasa de Descuento en Proyectos

$$(1 + i_{\text{nominal}}) = (1 + i_{\text{real}}) \times (1 + \pi)$$

Flujos NOMINALES → descontar con tasa NOMINAL · Flujos REALES (moneda constante) → descontar con tasa REAL · Mezclarlos es el error más grave

Ejemplo 1 — Tasa real en Argentina 2025

Técnico municipal evalúa un proyecto de pavimentación en pesos corrientes.

Tasa de interés que paga el municipio por financiamiento: TNA 65% (TEA ≈ 88%).

Inflación 2025 registrada: 118% anual.

Tasa real anual = $(1 + 0,88) / (1 + 1,18) - 1 = 1,88/2,18 - 1 = -13,7\%$ anual

El costo real del financiamiento fue NEGATIVO en 2025: el Estado se financió “gratis” en términos reales porque la inflación licuaba la deuda más rápido que los intereses.

Ejemplo 2 — Proyección 2026: normalización macroeconómica

Empresa constructora evalúa una planta de hormigón elaborado. Financia con banco.

TEA del crédito bancario 2026: 55% anual. Inflación proyectada 2026: 38% anual.

Tasa real anual = $(1 + 0,55) / (1 + 0,38) - 1 = 1,55/1,38 - 1 = +12,3\%$ anual

En 2026 el crédito ya tiene costo real positivo. Un proyecto que en 2024 parecía viable por la licuación de la deuda, ahora requiere ser genuinamente rentable.

4. Renta y Amortización: Sistemas Francés y Alemán

4.1 ¿Qué es la amortización y por qué importa al ingeniero civil?

Cuando se financia una inversión (una máquina, un equipo, una planta, una obra), se contrae una deuda que debe cancelarse en el tiempo. La amortización es el proceso gradual de devolución del capital prestado. Cada cuota cubre dos componentes: los intereses del período (calculados sobre el saldo pendiente) y una devolución parcial del capital.

- Permite conocer el costo real del financiamiento de una obra o equipamiento.
- Permite incluir las cuotas como egreso en el flujo de fondos del proyecto.
- Permite comparar condiciones crediticias (plazo, tasa, sistema) para elegir la más conveniente.
- Es la base del cálculo del VAN en proyectos con financiamiento externo.

4.2 El valor del dinero en el tiempo y la renta

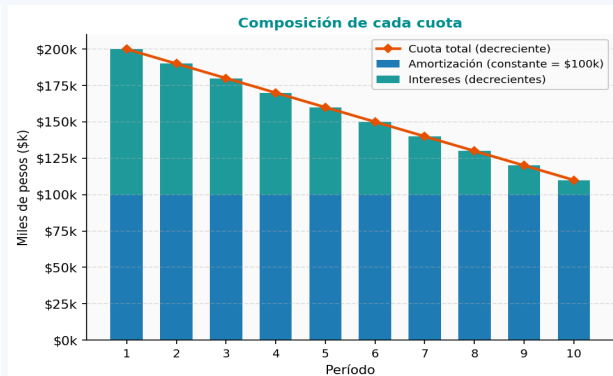
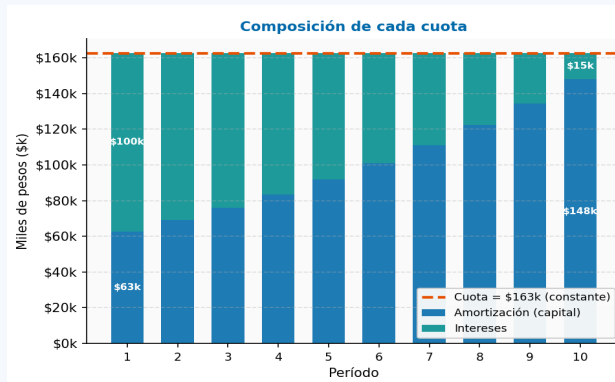
Una renta es una serie de pagos iguales a intervalos regulares. El valor actual (VA) de esa renta es la suma de todos los pagos futuros traídos al presente:

$$VA = R \times [1 - (1 + i)^{-n}] / i$$

Despejando R (la cuota), se obtiene la fórmula del Sistema Francés: $C = VA \times i / [1 - (1+i)^{-n}]$.

4. Sistema Alemán vs. Sistema Francés — Comparación

Concepto	Sistema Francés	Sistema Alemán
Cuota período 1	\$ 162.745 (constante)	\$ 200.000 (máxima)
Cuota período 10	\$ 162.745 (constante)	\$ 110.000 (mínima)
Total intereses pagados	\$ 627.454	\$ 550.000
Ahorro vs. Francés	—	\$ 77.454 menos (12,3% de ahorro)
Ventaja principal	Previsibilidad del egreso mensual	Menor costo total de financiamiento
Uso habitual	Hipotecas, créditos personales	Créditos corporativos, leasing



5. Presupuesto vs. Flujo de Fondos

PRESUPUESTO DE OBRA

¿CUÁNTO cuesta el proyecto?

- ▶ Documento estático
- ▶ Costos por ítems y rubros
- ▶ Se usa al cotizar y licitar
- ▶ Determina el precio de oferta
- ▶ Refleja costos a la fecha de cotización

FLUJO DE FONDOS

¿CUÁNDO necesito el dinero?

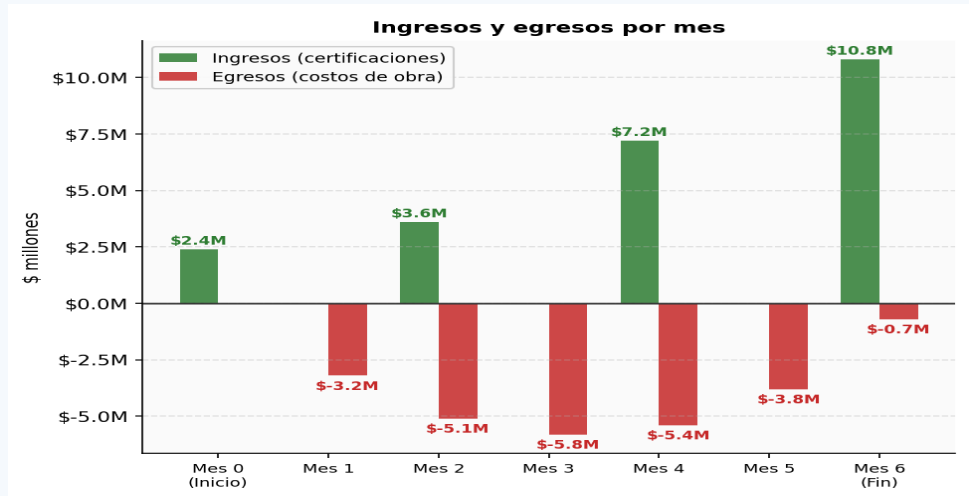
- ▶ Documento dinámico
- ▶ Ingresos y egresos reales por período
- ▶ Se usa en planificación y ejecución
- ▶ Detecta el déficit máximo de caja
- ▶ Herramienta de control financiero

🔑 Si el flujo de fondos detecta un déficit de caja de \$10,1M en el mes 5, ese monto debe financiarse. El costo de ese financiamiento ($\text{TEM } 5\% \times 3 \text{ meses} \approx \$1,6\text{M}$) DEBE incluirse en el precio de oferta; si se omite, el contratista pierde dinero.

5. Ejemplo — Pavimentación 5 cuadras · Luján de Cuyo · \$24.000.000

Presupuesto resumido por rubros

Rubro	Costo (\$)	% del total
Materiales (asfalto, sub-base, método AASHTO)	10.800.000	45%
Mano de obra (UOCRA, cat. oficial especializado)	7.200.000	30%
Equipos y maquinaria (pavimentadora, rodillo, retroexcavadora)	3.600.000	15%
Gastos generales, imprevistos y dirección técnica	2.400.000	10%
COSTO TOTAL DE LA OBRA	24.000.000	100%



⚠ Déficit máximo: \$10,1M en el Mes 5. Costo de financiamiento al TEM 5%: ≈ \$1,6M. Debe incluirse en el precio de oferta o el proyecto pierde dinero.

5. Presupuesto consultora

Estado de resultados	USD				
	2024 (A)	2025 (B)	2026 (C)	Var (C-B)	Var %
Ventas HH (+)	3.733.800	2.902.975	5.069.421	2.166.446	74,6%
Ventas por gastos (+)	1.322.782	1.134.605	141.912	- 992.693	-87,5%
Total ventas	5.056.582	4.037.580	5.211.333	1.173.753	29,1%
Costo laboral operativo (-)	2.249.174	2.061.127	1.763.603	- 297.525	-14,4%
Costos indirectos de los proyectos (-)	1.102.318	945.504	642.351	- 303.153	-32,1%
Costos indirectos propios de las áreas operativas (-)	177.577	182.379	755.830	573.451	314,4%
Total costos	3.529.070	3.189.010	3.161.784	- 27.227	-0,9%
Utilidad bruta	1.527.512	848.570	2.049.549	1.200.979	141,5%
Margen bruto	30,2%	21,0%	39,3%	18,3%	87,1%
Costo laboral no operativo (-)	671.831	969.942	738.198	- 231.744	-23,9%
Indemnizaciones (-)	-	447.003	204.515	- 242.489	-54,2%
Honorarios Back Office (-)	75.963	45.465	43.526	- 1.939	-4,3%
Gastos operativos (-)	273.605	290.723	668.889	378.166	130,1%
Total gastos operativos	1.021.399	1.753.133	1.655.127	- 98.006	-5,6%
Utilidad operativa	506.114	- 904.563	394.422	1.298.985	-143,6%
Margen operativo	10,0%	-22,4%	7,6%	30,0%	-133,8%
Otros Ingresos (+)	514.415	218.722	-	- 218.722	-100,0%
Ingreso que no se reconoció como incobrable (-)	392.807	-	-	-	0,0%
Ingresos Financieros (+)	68.952	17.006	-	- 17.006	-100,0%
Gastos financieros (-)	201.214	320.810	136.371	- 184.438	-57,5%
Ganancia/Pérdida por diferencia de cambio (+)	- 43.910	23.441	-	- 23.441	-100,0%
Utilidad Antes de Impuesto y Participación	451.550	- 966.204	258.051	1.224.254	-126,7%
Impuestos (-)	419.664	-	90.318	90.318	0,0%
Participación de Utilidad al trabajador (-)	-	-	-	-	0,0%
Utilidad Neta	31.886	- 966.204	167.733	1.133.937	-117,4%
Margen Neto	0,6%	-23,9%	3,2%	27,1%	-113,4%

5. Estado de Resultados

Anddes Argentina SA P&L (USD)	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	may-26	jun-26	jul-26	ago-26	sep-26	oct-26	nov-26	dic-26	Anual
Ventas HH (+)	- 427.411	- 453.638	- 641.758	- 711.372									- 2.234.179
Ventas por gastos (+)	- 10.074	-	-	- 11.570									- 21.644
Total ventas	- 437.485	- 453.638	- 641.758	- 722.942	-	-	-	-	-	-	-	-	2.255.823
Costo laboral operativo (-)	137.769	152.540	169.504	281.892									741.705
Costos indirectos de los proyectos (-)	51.783	39.463	113.432	89.110									293.788
Costos indirectos propios de las áreas operativas (-)	17.634	16.864	27.318	19.150									80.966
Costo laboral indirecto operativo (-)	50.640	51.858	60.223	55.523									218.242
Total costos	257.825	260.725	370.477	445.674	-	-	-	-	-	-	-	-	1.334.701
Utilidad bruta	- 179.660	- 192.913	- 271.280	- 277.268	-	-	-	-	-	-	-	-	921.121
Margen bruto	41,07%	42,53%	42,27%	38,35%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	40,83%
Costo laboral no operativo (-)	51.977	46.159	51.428	41.165									190.730
Honorarios Back Office (-)	4.637	4.018	4.686	2.879									16.220
Gastos operativos (-)	68.713	95.576	133.200	134.991									432.481
Total gastos operativos	125.327	145.754	189.314	179.035	-	-	-	-	-	-	-	-	639.430
Utilidad operativa	- 54.332	- 47.160	- 81.966	- 98.233	-	-	-	-	-	-	-	-	281.691
Margen operativo	12,42%	10,40%	12,77%	13,59%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	12,49%
Amortización de BsUso	3.883	4.051	4.215	4.185									16.335
EBIT	- 50.449	- 43.108	- 77.751	- 94.048	-	-	-	-	-	-	-	-	265.356
Otros Ingresos (+)	-	-	-	-									-
Ingresos Financieros (+)	- 1.513	- 4.756	- 2.369	- 1.884									- 10.523
Gastos financieros (-)	20.602	27.167	25.943	32.180									105.892
Ganancia/Pérdida por diferencia de cambio (+)	1.555	- 27.387	- 6.917	4.357									- 28.393
Utilidad Antes de Impuesto y Participación	- 29.805	- 48.085	- 61.095	- 59.395	-	-	-	-	-	-	-	-	198.380
Impuestos (-)	8.624	11.954	20.234	21.476									62.288
Participación de Utilidad al trabajador (-)	-	-	-	-									-
Utilidad Neta	- 21.181	- 36.131	- 40.861	- 37.919	-	-	-	-	-	-	-	-	136.092
Margen Neto	4,84%	7,96%	6,37%	5,25%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	6,03%

5. Flujo de Fondos

FLUJOS OPERATIVOS	USD												TOTAL
	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	may-26	jun-26	jul-26	ago-26	sep-26	oct-26	nov-26	dic-26	
	310.970	313.017	379.314	498.289	461.450	664.589	375.177	245.225	266.236	245.117	358.095	728.232	4.845.711
	310.970	313.017	379.314	498.289	461.450	664.589	375.177	245.225	266.236	245.117	358.095	383.404	4.500.884
as)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
onocidas 2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	344.828	344.828
	- 462.128,77	(429.737)	(298.656)	(480.564)	(390.097)	(547.135)	(432.522)	(342.899)	(374.671)	(400.331)	(403.279)	(488.793)	(5.050.814)
Laboral	- 235.461	(230.904)	(224.529)	(363.586)	(238.593)	(239.043)	(188.106)	(181.210)	(223.667)	(235.070)	(236.208)	(341.157)	(2.937.535)
Pagos a Proveedores del Periodo(Factura)	- 49.760	(82.679)	(23.506)	(39.914)	(32.640)	(32.800)	(32.964)	(33.103)	(33.280)	(33.460)	(33.645)	(33.832)	(461.582)
Pagos de Alquileres	- 5.343	(5.363)	(5.380)	(5.401)	(4.341)	(4.343)	(4.345)	(4.347)	(4.349)	(4.351)	(4.353)	(4.355)	(56.270)
Pagos de Servicios Públicos	- 1.340	(1.367)	(2.113)	(1.873)	(1.720)	(1.754)	(1.883)	(1.921)	(1.959)	(1.897)	(1.935)	(1.973)	(21.734)
Rendiciones estimadas por mes	-	(13.743)	(8.041)	(5.088)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(2.483)	(46.734)
Pagos de Impuestos	- 170.224	(57.573)	(22.993)	(35.195)	(99.997)	(261.671)	(197.701)	(115.210)	(104.307)	(105.293)	(106.604)	(86.940)	(1.363.706)
Proveedores por Gtos Reembolsables Estimados	-	(38.109)	(12.094)	(29.507)	(10.323)	(5.041)	(5.041)	(4.628)	(4.628)	(17.777)	(18.053)	(18.053)	(163.253)
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		(116.720)	80.659	17.725	71.353	117.454	(57.346)	(97.674)	(108.435)	(155.214)	(45.185)	239.439	(53.944)
FLUJO DE INVERSION	-	-	0	-	- 1.595,32	19.094,33	8.749,51	221.939	8.749,51	8.749,51	- 1.595,32	- 1.595,32	262.496
Pagos por Compra de Activos Fijos	-	-	-	-	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(1.595)	(12.763)
Cobros por Ventas de Activos Fijos	-	-	-	-	-	20.690	10.345	223.534	10.345	10.345	-	-	275.259
FLUJOS FINANCIEROS	- 33.693,28	(64.536)	(49.527)	(120.952)	(46.967)	(30.188)	(30.133)	(1.184)	(1.111)	0	0	0	(378.292)
Cobros por Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobros por Préstamos Bancarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobros por Préstamos Oficina Lima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago de Deuda con Proveedores	- 15.537	(15.537)	(15.537)	(15.537)	(15.537)	(15.537)	(15.537)	-	-	-	-	-	(108.756)
Echeqs Diferidos	-	(15.161)	(15.949)	(84.207)	(16.727)	-	-	-	-	-	-	-	(132.044)
Pago de Deuda de Impuestos Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras deudas Accionistas	-	(15.738)	-	(4.483)	-	-	-	-	-	-	-	-	(20.221)
Pago de Deuda de Impuestos Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago de Préstamos Bancos	- 18.157	(18.101)	(18.042)	(16.725)	(14.704)	(14.651)	(14.596)	(1.184)	(1.111)	-	-	-	(117.272)
Prestamo AASAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prestamo AASAC Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA NETO DEL PERIODO	- 33.693,28	(181.256)	31.131	(103.227)	22.791	106.361	(78.729)	123.081	(100.797)	(146.465)	(46.780)	237.844	
SALDO INICIAL	-	264.710	83.454	114.586	11.359	34.149	140.510	61.781	184.862	84.065	(62.400)	(109.180)	
SALDO FINAL	-	83.454	114.586	11.359	34.149	140.510	61.781	184.862	84.065	(62.400)	(109.180)	128.664	

6. Valor Actual Neto (VAN) — El Indicador Más Importante

$$\text{VAN} = -I_0 + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

VAN	Interpretación	Decisión
VAN > 0	El proyecto genera más valor que el costo del capital	✓ ACEPTAR — crea riqueza
VAN = 0	Rinde exactamente la tasa de corte: ni gana ni pierde	→ Indiferente
VAN < 0	Destruye valor — invertir en alternativa sería mejor	✗ RECHAZAR

EJEMPLO — Planta de hormigón elaborado · Guaymallén

$I_0 = \$5.000.000$ · Vida útil: 8 años · Tasa: 12% USD · FC neto anual: \$900.000

$$\text{VAN} = -5.000.000 + 900.000 \times [1 - (1,12)^{-8}] / 0,12 = -5.000.000 + 4.471.200 = \text{-\$528.800}$$

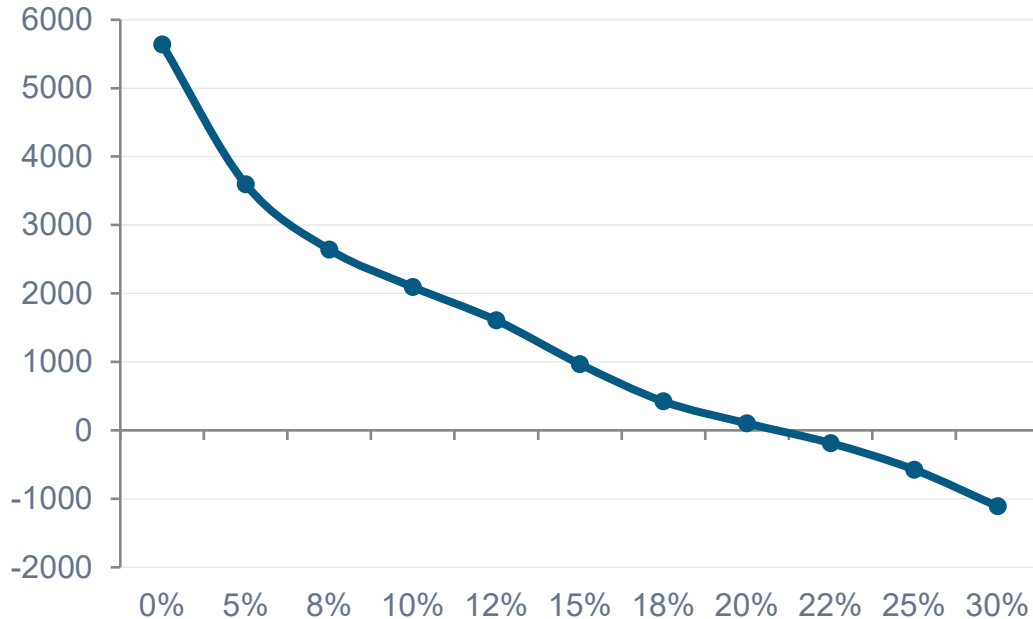
→ **VAN < 0: el proyecto NO es viable al 12% en USD. Con inflación del 2024 (tasa real -40%), el mismo proyecto Sí hubiera sido viable.**

Esto explica el boom de obras privadas en 2024 y la mayor selectividad en 2026.

6. Tasa Interna de Retorno (TIR) — ¿Cuánto rinde el proyecto?

$$0 = -I_0 + \sum [FC_t / (1 + TIR)^t] \rightarrow \text{Criterio: } TIR > \text{ tasa de corte} \rightarrow \text{proyecto viable}$$

VAN en función de la tasa de descuento (\$ miles USD)



ZONA VERDE

(TIR \approx 20%: cruce con eje horizontal)

Tasa de corte < TIR \rightarrow VAN > 0 \rightarrow

VIABLE

EJEMPLO — Sistema de riego tecnificado, Valle de Uco

TIR del proyecto: 22% en USD

Costo bancario (8-10%) \rightarrow **VIABLE**

Tasa social BID (10%) \rightarrow **VIABLE**

Bono USD (6-7%) \rightarrow **MUY ATRACTIVO**

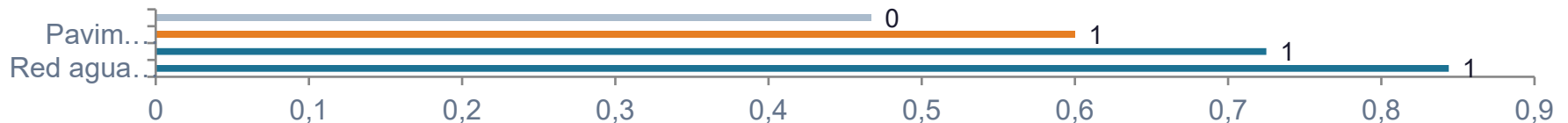
6. IVAN y Relación B/C — ¿Cómo priorizar con presupuesto limitado?

$IVAN = VAN / I_0 \rightarrow$ valor creado por cada \$1 invertido

$B/C = VA(\text{Beneficios}) / VA(\text{Costos} + \text{Inversión}) \rightarrow B/C > 1:$
viable

Con presupuesto limitado y proyectos de distinto tamaño, el IVAN permite seleccionar la cartera que maximiza el VAN total.

Proyecto	Inversión (\$M)	VAN (\$M)	IVAN	Ranking	Con \$1.200M disponibles
Red agua potable · Lavalle	450	380	0,844	1°	✓ Seleccionado
Puente vehicular · San Rafael	800	580	0,725	2°	✓ Seleccionado
Pavimentación 8 km · Las Heras	300	180	0,600	3°	✓ Resto de presupuesto
Planta tratamiento · Godoy Cruz	600	280	0,467	4°	— Excede presupuesto



7. Proyectos Mutuamente Excluyentes — ¿Hormigón o Asfalto?

Solo puede elegirse UNO. El VAN es el criterio principal. La TIR puede dar señales contradictorias cuando las inversiones difieren en escala.

Alt. A — HORMIGÓN

Inversión inicial: \$ 280M

Mantenimiento: \$ 4M/año

Repavimentación: —

VAN (10% USD): **\$ 47,2M**

TIR: **12,8%**

✓ ELEGIR (mayor VAN)

Alt. B — ASFALTO

Inversión inicial: \$ 160M

Mantenimiento: \$ 14M/año

Repavimentación: \$ 80M en año 10

VAN (10% USD): **\$ 28,9M**

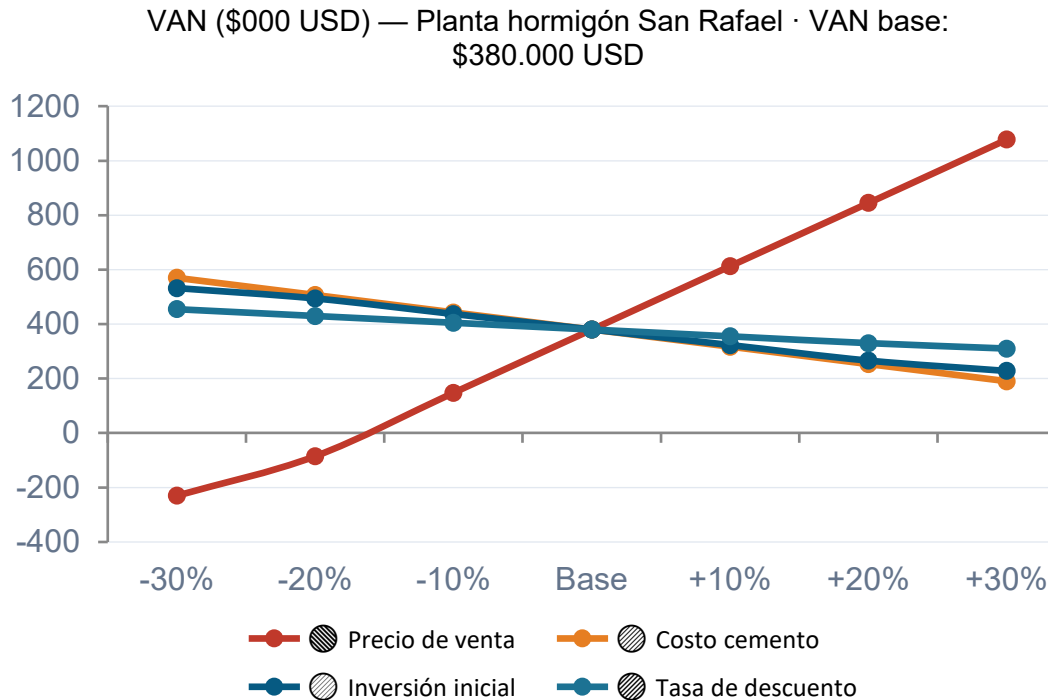
TIR: **14,5%**

✗ No elegir (VAN menor)

Aunque la TIR del asfalto (14,5%) > TIR del hormigón (12,8%), el VAN del hormigón supera al asfalto en \$18,3M. En infraestructura pública de larga vida útil: siempre prima el VAN.

8. Análisis de Sensibilidad — ¿Qué variable es más crítica?

Variar cada parámetro $\pm 10\%$, $\pm 20\%$, $\pm 30\%$ respecto al base y recalcular el VAN. La variable con mayor pendiente es la más crítica y requiere mayor control.



Variable	Rango VAN ($\pm 20\%$)	Criticidad
Precio de venta	-\$85k a \$845k	● CRÍTICO
Costo de cemento	\$190k a \$570k	● SENSIBLE
Inversión inicial	\$228k a \$532k	● MODERADO
Tasa de descuento	\$310k a \$455k	● BAJO

🔗 CONCLUSIÓN

El precio de venta es CRÍTICO: una baja del 20% lleva el VAN a -\$85k (territorio negativo). Hay que monitorear el mercado y, si es posible, firmar contratos a precio cerrado.

8. Riesgos Específicos en Proyectos de Ingeniería Civil — Argentina 2026

Inflación diferencial de insumos

Acero y cemento pueden subir 20-40% por encima del IPC general

ALTO

Mitigación:
Cotizar con validez 30 días · Cláusula de redeterminación (Ley 12.910 Mendoza)

Riesgo cambiario

Equipos importados cotizan en USD; contratos frecuentemente en pesos

ALTO

Mitigación:
Evaluar en USD · Incluir componente dólar en contratos

Demora en certificados

Comitente público puede demorar 60-90 días en aprobar y pagar

MEDIO

Mitigación:
Negociar adelantos y plazos de pago en el contrato de obra

Riesgo normativo / cambiario

Cambios en retenciones, impuestos o tipo de cambio pueden alterar la viabilidad

MEDIO

Mitigación:
Cláusulas de estabilidad · RIGI para proyectos > USD 200M

9. Evaluación Integral — 5 Dimensiones del Análisis de Proyectos Públicos

La evaluación económica responde ¿es rentable? Un proyecto público debe responder también: ¿es socialmente necesario? ¿es ambientalmente aceptable?



CASO — Electrificación rural · Lavalle · VAN económico NEGATIVO pero socialmente VIABLE

840 familias sin electricidad (NBI 68%) · Costo por beneficiario: \$280.000/familia · Impacto: educación nocturna, salud, comunicaciones
Decisión: subsidio provincial + tarifa social. El Estado asume el déficit económico porque el beneficio social lo supera ampliamente.

10. RIGI — Régimen de Incentivo para Grandes Inversiones · Ley 27.742

Ley de Bases (Junio 2024) · Estabilidad jurídica, fiscal, aduanera y cambiaria por 30 años · Umbral mínimo: USD 200 millones

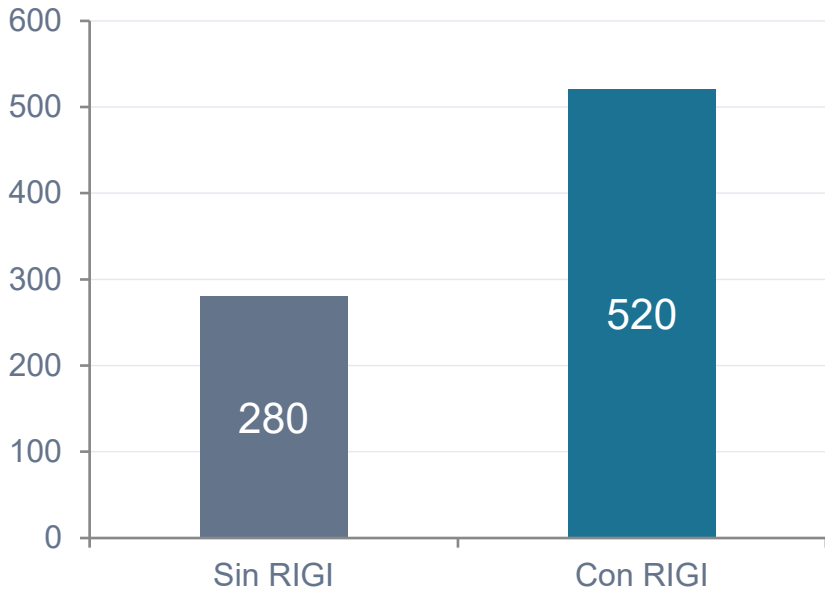
Beneficio	Sin RIGI	Con RIGI	Impacto en el proyecto
Impuesto Ganancias	35%	25%	Flujo de fondos neto +15-20%
Dividendos al exterior	13,5%	0% (desde año 7)	Mejora la rentabilidad del inversor
IVA en construcción	Reembolso hasta 12 meses	Devolución en 30-60 días	Reduce el capital de trabajo
Aranceles importación equip.	10-15% sobre valor CIF	0%	Reduce inversión inicial
Disponibilidad de divisas	Restricciones BCRA	25% libre → 100% (año 5)	Elimina el riesgo cambiario
Estabilidad normativa	Cambia con cada gobierno	Congelada 30 años	↓ Prima de riesgo → ↓ tasa descuento

⚠ Limitación clave: el umbral de USD 200M excluye proyectos municipales y PyMEs constructoras.
Aplica a minería, oil & gas, energía, infraestructura, agroindustria y tecnología de gran escala.

10. RIGI — Impacto Cuantitativo: Proyecto Cuprífero · Cordillera de Mendoza

Inversión: USD 800M · Vida útil: 25 años · Ingresos: USD 120M/año · Costos operativos: USD 55M/año

VAN del proyecto (USD millones)



Indicador	Sin RIGI	Con RIGI ✓
Alícuota Ganancias	35%	25% (-10 pp)
Arancel importación	12% (USD 280M)	0% (+USD 33,6M)
Tasa de descuento	12% USD	10% USD (-17%)
VAN	USD 280M	USD 520M (+86%)
TIR	14,5%	18,2% (+3,7 pp)
Período repago	8,2 años	6,5 años (-1,7 a.)
Decisión	Viable marginal	✓ Competitivo global

Sin RIGI: viable pero marginal · Con RIGI: el VAN crece +86% y la TIR supera el umbral exigido por inversores internacionales