

ANALISIS DE SENSIBILIDAD



Félix Hurtado Huamán
Doctor en Ciencias en Economía Agrícola

Análisis con plena certidumbre

| Descripción | SIN PROYECTO | | | | | | CON PROYECTO | | | | | | Diferencia |
|----------------------|--------------------|-----|--------------------|-----|------------------|--------------------|--------------|--------------------|---------|-----------------------|------------------|-----------|------------|
| | Papa (soles/ha) | | Maíz (soles/ha) | | Total (soles) | Papa (soles/ha) | | Maíz (soles/ha) | | Cebolla (soles/ha) | Total (soles) | | |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento | 6,000 | | 1,200 | | | | 7,400 | | 1,600 | | 8,000 | | |
| Precios | 0.70 | | 1.20 | | | | 0.70 | | 1.20 | | 0.80 | | |
| Ingreso bruto/ha | 4,200 | | 1,440 | | | | 5,180 | | 1,920 | | 6,400 | | |
| Ingreso bruto global | 630,000 | | 360,000 | | 990,000 | | 777,000 | | 480,000 | | 256,000 | 1,513,000 | 523,000 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS | | | | | | | | | | | | | |
| Semilla | 1,000 | 0.8 | 800 | 100 | 1.4 | 140 | 1,100 | 1.0 | 1,100 | 100 | 1.5 | 150 | |
| Potasio | 50 | 1.2 | 60 | 30 | 1.2 | 36 | 60 | 1.2 | 72 | 50 | 1.2 | 60 | |
| Riego | | 0 | | 1 | 40 | 40 | 3 | 40 | 120 | 3 | 40 | 120 | |
| Otros | 2,240 | | 684 | | | | 2,200 | | 684 | | | | |
| Costo total/ha | 3,100 | | 900 | | | | 3,492 | | 1,014 | | 3,500 | | |
| Costo total global | 465,000 | | 225,000 | | 690,000 | | 523,800 | | 253,500 | | 140,000 | 917,300 | 227,300 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Ingreso neto/ha | 1,100 | | 540 | | | | 1,688 | | 906 | | 2,900 | | |
| Ingreso neto global | 165,000 | | 135,000 | | 300,000 | | 253,200 | | 226,500 | | 116,000 | 595,700 | 295,700 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Superficie (ha) | 150 | | 250 | | | | 150 | | 250 | | 40 | | |
| Familias | 90 | | 90 | | | | 90 | | 90 | | 90 | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TIR (%) | 35 | | 60 | | 43 | | 48 | | 89 | | 83 | 65 | 130 |

FLUJO DE CAJA ORIGINAL Y SUS INDICADORES DE RENTABILIDAD

| Año | BB | CT | BN |
|----------|------------|--------------|---------------|
| 0 | 0 | 120 | -120 |
| 1 | 90 | 40 | 50 |
| 2 | 160 | 50 | 110 |
| | | TIR | 18.8% |
| | | VAN | \$14.3 |
| | | B/C | 1.07 |
| | | i (%) | 11 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------------------------------|----|-------|----|-----|-----|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C O S T O S (%) | -10 | | | | | | |
| | -5 | | | | | | |
| | 0 | | | 18.87 | | | |
| | +5 | | | | | | |
| | +10 | | | | | | |
| | +15 | | | | | | |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| COSTOS (%) | -10 | 18.87 | | | | | |
| | -5 | | 18.87 | | | | |
| | 0 | | | 18.87 | | | |
| | +5 | | | | 18.87 | | |
| | +10 | | | | | 18.87 | |
| | +15 | | | | | | 18.87 |

CAMBIOS EN BENEFICIOS Y EN COSTOS

ESCENARIO MUY OPTIMISTA

+15

-10%

| Año | BB | CT | BN |
|------------|--------------|--------------|---------------|
| 0 | 0 | 108 | -108 |
| 1 | 103.5 | 36 | 67.5 |
| 2 | 184 | 45 | 139 |
| | | TIR | 48.9% |
| | | VAN | \$65.6 |
| | | B/C | 1.37 |
| | | i (%) | 11.00 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C O S T O S | -10 | 18.87 | | | | | 48.92 |
| | -5 | | 18.87 | | | | |
| | 0 | | | 18.87 | | | |
| | +5 | | | | 18.87 | | |
| | +10 | | | | | 18.87 | |
| | +15 | | | | | | 18.87 |
| | (%) | | | | | | |

CAMBIOS EN BENEFICIOS Y EN COSTOS

ESCENARIO MUY PESIMISTA

-10%

+15%

| Año | BB | CT | BN |
|------------|------------|--------------|----------------|
| 0 | 0 | 138 | -138 |
| 1 | 81 | 46 | 35 |
| 2 | 144 | 57.5 | 86.5 |
| | | TIR | -7.1% |
| | | VAN | -\$36.3 |
| | | B/C | 0.84 |
| | | i (%) | 11.00 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C O S T O S (%) | -10 | 18.87 | | | | | 48.92 |
| | -5 | | 18.87 | | | | |
| | 0 | | | 18.87 | | | |
| | +5 | | | | 18.87 | | |
| | +10 | | | | | 18.87 | |
| | +15 | -7.14 | | | | | 18.87 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|----------------------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C O S T O S | -10 | 18.87 | 25.06 | 31.19 | 37.19 | 43.11 | 48.92 |
| | -5 | 12.79 | 18.87 | 24.74 | 30.55 | 36.25 | 41.86 |
| | 0 | 7.30 | 13.16 | 18.87 | 24.47 | 29.96 | 35.39 |
| | +5 | 2.17 | 7.87 | 13.43 | 18.87 | 24.11 | 29.44 |
| | +10 | -2.59 | 2.96 | 8.37 | 13.67 | 18.87 | 23.93 |
| | +15 | -7.14 | -1.71 | 3.59 | 8.74 | 13.84 | 18.87 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|-------|-----|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C | -10 | ① 18.87 | ② 25.06 | ③ 31.19 | ④ 37.19 | ⑤ 43.11 | ⑥ 48.92 |
| | -5 | ⑦ 12.79 | ⑧ 18.87 | ⑨ 24.74 | ⑩ 30.55 | ⑪ 36.25 | ⑫ 41.86 |
| O | 0 | ⑬ 7.30 | ⑭ 13.16 | ⑮ 18.87 | ⑯ 24.47 | ⑰ 29.96 | ⑱ 35.39 |
| | +5 | ⑲ 2.17 | ⑳ 7.87 | ㉑ 13.43 | ㉒ 18.87 | ㉓ 24.11 | ㉔ 29.44 |
| S (%) | +10 | ㉕ -2.59 | ㉖ 2.96 | ㉗ 8.37 | ㉘ 13.67 | ㉙ 18.87 | ㉚ 23.93 |
| | +15 | ㉛ -7.14 | ㉜ -1.71 | ㉝ 3.59 | ㉞ 8.74 | ㉟ 13.84 | ㊱ 18.87 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|--------------------------------|-----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| C O S T O S (%) | -10 | 18.87 | 25.06 | 31.19 | 37.19 | 43.11 | 48.92 |
| | -5 | 12.79 | 18.87 | 24.74 | 30.55 | 36.25 | 41.86 |
| | 0 | 7.30 | 13.16 | 18.87 | 24.47 | 29.96 | 35.39 |
| | +5 | 2.17 | 7.87 | 13.43 | 18.87 | 24.11 | 29.44 |
| | +10 | -2.59 | 2.96 | 8.37 | 13.67 | 18.87 | 23.93 |
| | +15 | -7.14 | -1.71 | 3.59 | 8.74 | 13.84 | 18.87 |

Tasa de descuento = 11%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

| | | VARIACIONES EN BENEFICIOS (%) | | | | | |
|--------------------------------|------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | - 10 | - 5 | 0 | + 5 | + 10 | + 15 |
| C O S T O S (%) | - 10 | 18.87 | 25.06 | 31.19 | 37.19 | 43.11 | 48.92 |
| | - 5 | 12.79 | 18.87 | 24.74 | 30.55 | 36.25 | 41.86 |
| | 0 | 7.30 | 13.16 | 18.87 | 24.47 | 29.96 | 35.39 |
| | + 5 | 2.17 | 7.87 | 13.43 | 18.87 | 24.11 | 29.44 |
| | + 10 | -2.59 | 2.96 | 8.37 | 13.67 | 18.87 | 23.93 |
| | + 15 | -7.14 | -1.71 | 3.59 | 8.74 | 13.84 | 18.87 |

Tasa de descuento = 20 %

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE UN PROYECTO DE ASISTENCIA TECNICA

PROYECTO:
APOYO
A LA PRODUCCION
Y COMERCIALIZACION
DE PAPA



| ALTERNATIVA I | PRECIOS PRIVADOS | | PRECIOS SOCIALES | |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 0 | Año 1 |
| 1. Estudios | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Honorarios | | | | |
| 2.1. Personal organizador y capacidad | 65.000 | 65.000 | 58.060 | 58.060 |
| 3. Costos de operación: componentes | | | | |
| 3.1. Técnico - productivo | 450.025 | 228.025 | 382.929 | 196.375 |
| 3.2. Promoción del negocio de la papa | 12.500 | 2.000 | 10.678 | 1.681 |
| 3.3. Organización para el des. empres | 63.300 | 14.580 | 53.196 | 12.254 |
| 4. Materiales de extensión | 21.000 | 21.000 | 17.647 | 17.647 |
| 5. Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. Mantenimiento | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Administración del proyecto | | | | |
| 7.1. Monit y eval ex post del proyecto | 35.000 | 35.000 | 29.412 | 29.412 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO | 646.825 | 365.605 | 551.922 | 315.429 |

| ALTERNATIVA II | PRECIOS PRIVADOS | | PRECIOS SOCIALES | |
|--|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 0 | Año 1 |
| 1. Estudios | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. Honorarios | | | | |
| 2.1. Personal organizador y capacitador | 118.800 | 118.800 | 105.277 | 105.277 |
| 3. Costos de operación: componentes | | | | |
| 3.1. Técnico - productivo | 102.980 | 93.730 | 90.359 | 82.562 |
| 3.2. Promoción del negocio de la papa | 35.000 | 22.000 | 31.150 | 18.487 |
| 3.3. Plataforma de comercialización | 354.550 | 95.300 | 306.065 | 84.750 |
| 3.4. Informe para la toma de decisiones | 121.250 | 78.000 | 102.847 | 65.546 |
| 4. Materiales de extensión | 21.000 | 3.000 | 17.647 | 2.521 |
| 5. Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6. Mantenimiento | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7. Administración del proyecto | | | | |
| 7.1. Monit y eval ex post del proyecto | 35.000 | 35.000 | 29.412 | 29.412 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO | 788.580 | 445.830 | 682.757 | 388.555 |

EVALUACION BENEFICIO - COSTO

ALTERNATIVA 1

| Año | Beneficio Incremental (soles) | Costos totales (soles) | Beneficio Neto (soles) |
|-----|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| 0 | 0 | 551.922 | -551.922 |
| 1 | 118.172 | 315.429 | -197.257 |
| 2 | 236.345 | 0 | 236.345 |
| 3 | 354.517 | 0 | 354.517 |
| 4 | 472.689 | 0 | 472.689 |
| 5 | 472.689 | 0 | 472.689 |

| | |
|-----|---------|
| TIR | 23,46% |
| VAN | 313.305 |
| B/C | 1,37 |
| i % | 11 |

ALTERNATIVA 2

| Año | Beneficio Incremental (soles) | Costos totales (soles) | Beneficio neto (soles) |
|-----|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| 0 | 0 | 682.757 | -682.757 |
| 1 | 118.172 | 388.555 | -270.383 |
| 2 | 236.345 | 0 | 236.345 |
| 3 | 354.517 | 0 | 354.517 |
| 4 | 472.689 | 0 | 472.689 |
| 5 | 472.689 | 0 | 472.689 |

| | |
|-----|---------|
| TIR | 14,97% |
| VAN | 116.591 |
| B/C | 1,11 |
| i % | 11 |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD: ALTERNATIVA 1

| | | RENDIMIENTOS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -8 | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| P R E C I O S | -10 | | | | | | | | | | | -18,9 |
| | -8 | | | | | | | | | | 0,2 | 55,6 |
| | -6 | | | | | | | | | 11,3 | 63,1 | 102,1 |
| | -4 | | | | | | | | 18,3 | 68,4 | 107,5 | 142,8 |
| | -2 | | | | | | | 22,2 | 71,9 | 111 | 147,1 | 181,1 |
| | 0 | | | | | | 23,5 | 73,7 | 113,6 | 150 | 184,5 | 218,0 |
| | 2 | | | | | 22,2 | 73,7 | 114 | 151,3 | 187 | 220,7 | 254,3 |
| | 4 | | | | 18,3 | 71,9 | 113,6 | 151 | 187,2 | 222 | 256,3 | 290,1 |
| | 6 | | | 11,3 | 68,4 | 111,3 | 149,9 | 187 | 222,0 | 257 | 291,4 | 325,6 |
| | 8 | | 0,2 | 63,1 | 107,5 | 147,1 | 184,5 | 221 | 256,3 | 291 | 326,2 | 360,9 |
| 10 | -18,9 | 55,6 | 102,1 | 142,8 | 181,1 | 218,0 | 254 | 290,1 | 326 | 360,9 | 396,1 | |

ANALISIS DE SENSIBILIDAD: ALTERNATIVA 2

| | | R E N D I M I E N T O | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -10 | -8 | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| P R E C I O S | -10 | | | | | | | | | | | |
| | -8 | | | | | | | | | | -6,1 | 43,6 |
| | -6 | | | | | | | | | 4,0 | 50,1 | 84,0 |
| | -4 | | | | | | | | 10,3 | 54,8 | 88,7 | 118,7 |
| | -2 | | | | | | | 13,8 | 57,9 | 91,9 | 122,3 | 150,8 |
| | 0 | | | | | | 15,0 | 59,4 | 93,8 | 124,7 | 153,7 | 181,6 |
| | 2 | | | | | 13,8 | 59,4 | 94,5 | 125,9 | 155,4 | 183,8 | 211,6 |
| | 4 | | | | 10,3 | 57,9 | 93,8 | 126 | 155,9 | 184,9 | 213,2 | 241,0 |
| | 6 | | | 4,0 | 54,8 | 91,9 | 124,7 | 155 | 184,9 | 213,7 | 242,1 | 270,1 |
| | 8 | | -6,1 | 50,1 | 88,7 | 122 | 153,7 | 184 | 213,2 | 242,1 | 270,6 | 298,9 |
| 10 | | 43,6 | 84,0 | 119 | 151 | 181,6 | 212 | 241,0 | 270,1 | 298,9 | 327,6 | |

Evaluación costo-efectividad

| Año | Costos (soles) Alternativa I | Costos (soles) Alternativa II |
|------------|---|--|
| 0 | 551.922 | 682.757 |
| 1 | 315.429 | 388.555 |

| | | |
|---|------------------|--------------------|
| Tasa de descuento % | 11 | 11 |
| Costo Actualizado (soles) | \$836.092 | \$1.032.807 |
| Beneficiarios (100% familias) | 2811 | 2811 |
| Ratio Costo Efectividad (soles/beneficiario) | 297 | 367 |

Cambios en el porcentaje de participación de beneficiarios directos

Evaluación costo-efectividad

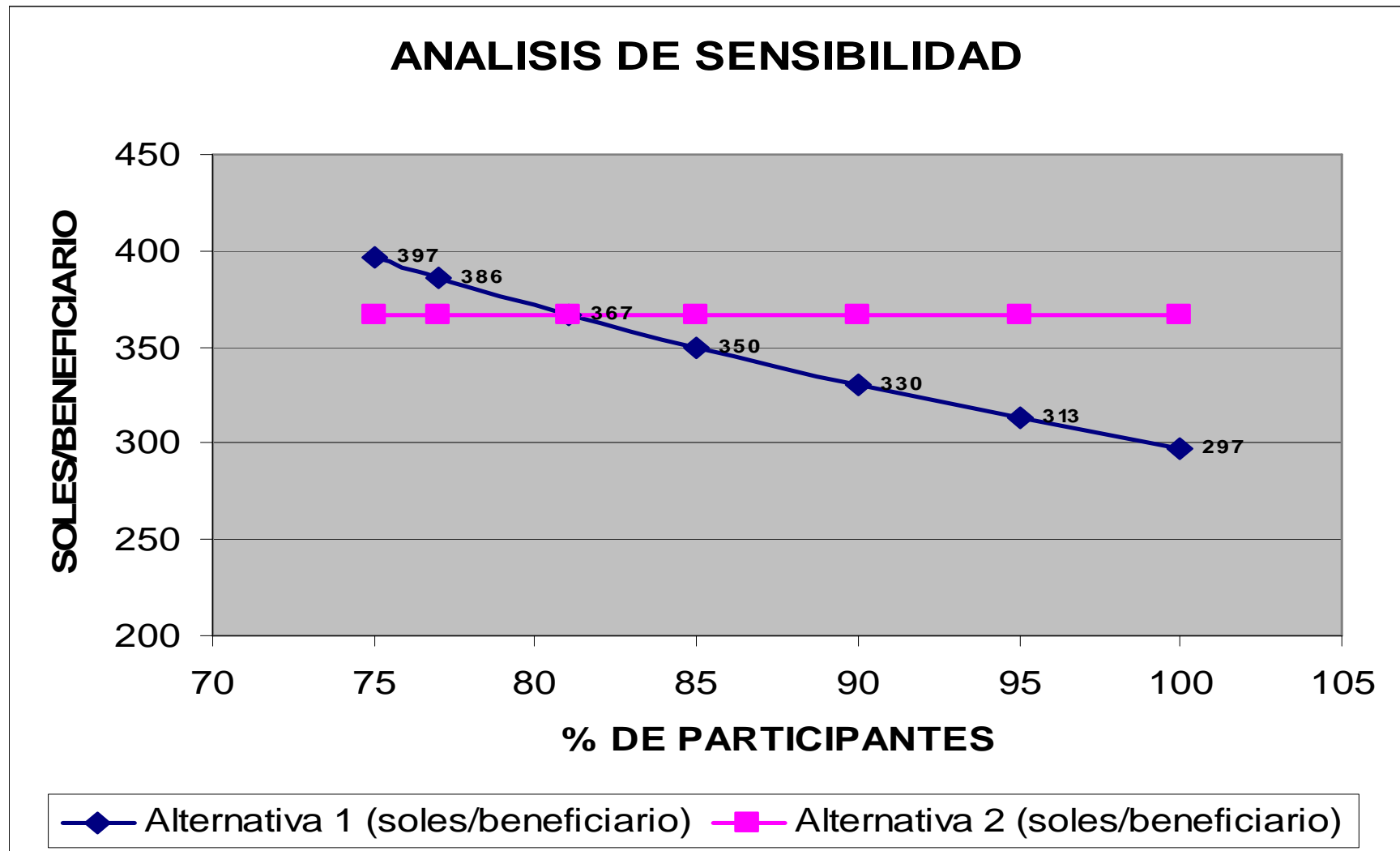
| Año | Costos (soles) Alternativa I | Costos (soles) Alternativa II |
|-----|------------------------------|-------------------------------|
| 0 | 551.922 | 682.757 |
| 1 | 315.429 | 388.555 |

| | | |
|--|-----------|-------------|
| Tasa de descuento % | 11 | 11 |
| Costo Actualizado (soles) | \$836.092 | \$1.032.807 |
| Beneficiarios (90% familias) | 2530 | 2811 |
| Ratio Costo Efectividad (soles/beneficiario) | 330 | 367 |

Análisis de sensibilidad con costo efectividad

| Participantes (%) | Alternativa 1 (soles/beneficiario) | Alternativa 2 (soles/beneficiario) |
|--------------------------|---|---|
| 100 | 297 | 367 |
| 95 | 313 | 367 |
| 90 | 330 | 367 |
| 85 | 350 | 367 |
| 81 | 367 | 367 |
| 77 | 386 | 367 |
| 75 | 397 | 367 |

Análisis de sensibilidad con costo efectividad



ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE UN PROYECTO PRODUCTIVO (con evaluación beneficio costo)



Inversiones en infraestructura

| Descripción | Costo (soles) |
|--------------------------------------|----------------|
| Obras preliminares | 60,000 |
| Sistemas de captación | 90,000 |
| Sistemas de almacenamiento | 54,000 |
| Canales principales | 380,000 |
| Canales laterales | 51,000 |
| Obras de arte estandar | 100,000 |
| Obras de arte especial | 5,800 |
| Sub total | 740,800 |
| Imprevistos (10% del sub total) | 74,080 |
| Gastos generales (20% del sub total) | 148,160 |
| TOTAL (soles) | 963,040 |

Inversiones en mitigación ambiental

| Descripción | Unidad | Cantidad | Costo unitario | Valor total |
|---|--------|----------|----------------|---------------|
| Estabilización de laderas con forestación | ha | 4 | 500 | 2,000 |
| Protección de infraestructura de riego con zanjas de coronación | ha | 1 | 4,000 | 4,000 |
| Estabilización de riberas de ríos para proteger tierras agrícolas | ha | 2 | 4,000 | 8,000 |
| Tratamiento de cárcavas con muros de piedra y revegetación | ha | 2 | 5,500 | 11,000 |
| Reposición del paisaje natural con revegetación | ha | 2 | 5,500 | 11,000 |
| Repoblamiento de peces en el río | millar | 1 | 700 | 700 |
| TOTAL (soles) | | | | 36,700 |

Inversión en capacitación y organización

| Temas de capacitación | Año 1 | Año 2 | Total |
|--------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Organización | 5,000 | 5,000 | 10,000 |
| Riego parcelario | 10,000 | 10,000 | 20,000 |
| Manejo de cultivos | 6,000 | 6,000 | 12,000 |
| Sub total | 21,000 | 21,000 | 42,000 |
| | | | |
| Equipo del proyecto | | | |
| 1 Agrónomo (2650 x 17 x 0.30) | 13,515 | 13,515 | 27,030 |
| 1 Agrícola (2650 x 17 x 0.30) | 9,010 | 9,010 | 18,020 |
| 1 Sociologo (2650 x 17 x 0.30) | 13,515 | 13,515 | 27,030 |
| Sub total (soles) | 36,040 | 36,040 | 72,080 |
| | | | |
| TOTAL (soles) | 57,040 | 57,040 | 114,080 |

Ingresos y Costos de Producción

| Descripción | SIN PROYECTO | | | | | | CON PROYECTO | | | | | | Diferencia | |
|----------------------|--------------------|-----|--------------------|---------|------------------|--------------------|--------------|--------------------|---------|-----------------------|------------------|-----------|------------|---------|
| | Papa (soles/ha) | | Maíz (soles/ha) | | Total (soles) | Papa (soles/ha) | | Maíz (soles/ha) | | Cebolla (soles/ha) | Total (soles) | | | |
| INGRESOS | | | | | | | | | | | | | | |
| Rendimiento | 6,000 | | 1,200 | | | | 7,400 | | 1,600 | | 8,000 | | | |
| Precios | 0.70 | | 1.20 | | | | 0.70 | | 1.20 | | 0.80 | | | |
| Ingreso bruto/ha | 4,200 | | 1,440 | | | | 5,180 | | 1,920 | | 6,400 | | | |
| Ingreso bruto global | 630,000 | | 360,000 | | 990,000 | | 777,000 | | 480,000 | | 256,000 | 1,513,000 | 523,000 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS | | | | | | | | | | | | | | |
| Semilla | 1,000 | 0.8 | 800 | 100 | 1.4 | 140 | 1,100 | 1.0 | 1,100 | 100 | 1.5 | 150 | | |
| Potasio | 50 | 1.2 | 60 | 30 | 1.2 | 36 | 60 | 1.2 | 72 | 50 | 1.2 | 60 | | |
| Riego | | 0 | | 1 | 40 | 40 | 3 | 40 | 120 | 3 | 40 | 120 | | |
| Otros | 2,240 | | | 684 | | | 2,200 | | | 684 | | | | |
| Costo total/ha | 3,100 | | | 900 | | | 3,492 | | | 1,014 | | 3,500 | | |
| Costo total global | 465,000 | | | 225,000 | | 690,000 | 523,800 | | | 253,500 | | 140,000 | 917,300 | 227,300 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Ingreso neto/ha | 1,100 | | | 540 | | | 1,688 | | | 906 | | 2,900 | | |
| Ingreso neto global | 165,000 | | | 135,000 | | 300,000 | 253,200 | | | 226,500 | | 116,000 | 595,700 | 295,700 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Superficie (ha) | 150 | | | 250 | | | 150 | | | 250 | | 40 | | |
| Familias | 90 | | | 90 | | | 90 | | | 90 | | 90 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TIR (%) | 35 | | | 60 | | 43 | 48 | | | 89 | | 83 | 65 | 130 |

Flujo de caja

| Año | Beneficio incremental | COSTOS | | | Costo total | Beneficio neto |
|-----|-----------------------|-----------|--------------|--------------|-------------|----------------|
| | | Inversión | M. Ambiental | Capacitación | | |
| 0 | 0 | 963,040 | 0 | 0 | 963,040 | -963,040 |
| 1 | 73,925 | 0 | 36,700 | 57,040 | 93,740 | -19,815 |
| 2 | 147,850 | 0 | | 57,040 | 57,040 | 90,810 |
| 3 | 221,775 | 0 | | 0 | 0 | 221,775 |
| 4 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 5 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 6 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 7 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 8 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 9 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |
| 10 | 295,700 | 0 | | 0 | 0 | 295,700 |

| | |
|-------------|---------|
| TIR (%) | 15.88% |
| VAN (soles) | 273,812 |
| B/C | 1.25 |
| i (%) | 11 |

Análisis de sensibilidad: opción 1

| | VARIACIONES EN LOS BENEFICIOS TOTALES | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -15 | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| VARIACIONES | -15 | 15.88 | 17.21 | 18.5 | 19.75 | 20.97 | 22.16 | 23.32 |
| | -10 | 14.59 | 15.88 | 17.14 | 18.36 | 19.54 | 20.70 | 21.83 |
| EN LOS | -5 | 13.39 | 14.66 | 15.88 | 17.07 | 18.23 | 19.36 | 20.46 |
| | 0 | 12.29 | 13.52 | 14.72 | 15.88 | 17.02 | 18.12 | 19.19 |
| COSTOS TOTALES | +5 | 11.25 | 12.46 | 13.64 | 14.78 | 15.88 | 16.96 | 18.01 |
| | +10 | 10.29 | 11.48 | 12.63 | 13.74 | 14.83 | 15.88 | 16.91 |
| | +15 | 9.38 | 10.55 | 11.68 | 12.77 | 13.84 | 14.87 | 15.88 |

Son cambios porcentuales en los costos y beneficios del flujo de caja

Análisis de sensibilidad: opción 2

| | | VARIACIONES EN LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -15 | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| VARIACIONES | +15 | 13.15 | 19.81 | 25.61 | 30.86 | 35.71 | 40.26 | 44.57 |
| | +10 | 7.36 | 14.69 | 20.87 | 26.33 | 31.3 | 35.92 | 40.26 |
| | +5 | 0.26 | 8.82 | 15.59 | 21.39 | 26.56 | 31.30 | 35.75 |
| EN LOS RENDIMIENTOS AGRICOLAS | 0 | -9.72 | 1.65 | 9.52 | 15.88 | 21.39 | 26.33 | 30.86 |
| | -5 | | -8.28 | 2.1 | 9.52 | 15.59 | 20.87 | 25.61 |
| | -10 | | | -8.28 | 1.65 | 8.82 | 14.69 | 19.81 |
| | -15 | | | | -9.72 | 0.26 | 7.36 | 13.15 |

Son cambios porcentuales en los precios y rendimientos de los productos

Análisis de sensibilidad: opción 3

| | VARIACIONES EN LOS INGRESOS BRUTOS | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | -15 | -10 | -5 | 0 | +5 | +10 | +15 |
| VARIACIONES | -15 | 8.23 | 14.81 | 20.44 | 25.47 | 30.07 | 34.35 | 38.39 |
| | -10 | 3.51 | 10.97 | 17.11 | 22.48 | 27.32 | 31.79 | 35.97 |
| EN LOS | -5 | -2.19 | 6.66 | 13.50 | 19.30 | 24.44 | 29.12 | 33.46 |
| | 0 | -9.72 | 1.65 | 9.52 | 15.88 | 21.39 | 26.33 | 30.86 |
| COSTOS DE PRODUCCION | +5 | | -4.54 | 5.00 | 12.16 | 18.13 | 23.39 | 28.15 |
| | +10 | | -13.23 | -0.35 | 8.01 | 14.62 | 20.27 | 25.31 |
| | +15 | | | -7.18 | 3.24 | 10.76 | 16.93 | 22.32 |

Son cambios porcentuales en los ingresos y en los costos de producción

ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE UN PROYECTO CON EVALUACION COSTO EFECTIVIDAD



Flujo de costos sociales sin proyecto

| Concepto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A. Personal y obligaciones sociales | 35,440 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B. Operación y mantenimiento de unidad | 14,820 | 15,186 | 15,561 | 15,945 | 16,339 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Servicio de mecánica preventivo | 13,356 | 13,686 | 14,024 | 14,370 | 14,725 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Servicio de mecánica correctivo | 1,464 | 1,500 | 1,537 | 1,575 | 1,614 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C. Otros gastos (5% A+B) | 2,377 | 3,008 | 3,027 | 3,046 | 3,066 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Flujo de costos totales | 52,637 | 63,165 | 63,559 | 63,962 | 64,376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Flujo de costos sociales con proyecto: alternativa 1

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| A. PREINVERSION | 12,312 | | | | | | | | | | |
| Estudio de perfil (no se considera) | 12,312 | | | | | | | | | | |
| B. INVERSION | 974,549 | 0 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 171,360 | 2,648 | 529 | 0 | -72,780 |
| Expediente técnico | 13,650 | | | | | | | | | | |
| Obras e infraestructura | 775,610 | | | | | | | | | | |
| Adquisición de maquinaria y equipo | 2,698 | 0 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 171,360 | 2,648 | 529 | 0 | -85,680 |
| Capacitación y sensibilización | 52,644 | | | | | | | | | | |
| Mitigación ambiental | 4,300 | | | | | | | | | | 12,900 |
| Gastos generales | 104,706 | | | | | | | | | | |
| Imprevistos | 20,941 | | | | | | | | | | |
| C. COSTOS OPERATIVOS | | 52,637 | 62,992 | 63,386 | 63,790 | 64,203 | 57,564 | 57,824 | 58,090 | 58,363 | 58,643 |
| Personal y obligaciones sociales | | 35,440 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 |
| Operación y mantenimiento de unidad | | 14,820 | 15,186 | 15,561 | 15,946 | 16,339 | 10,017 | 10,264 | 10,518 | 10,778 | 11,044 |
| Otros gastos | | 2,377 | 2,835 | 2,854 | 2,873 | 2,893 | 2,576 | 2,589 | 2,601 | 2,614 | 2,628 |
| Flujo de costos totales | 974,549 | 52,637 | 63,521 | 63,386 | 66,438 | 64,732 | 228,924 | 60,472 | 58,619 | 58,363 | -14,137 |

Flujo de costos sociales con proyecto: alternativa 2

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A. PREINVERSION | 10,554 | | | | | | | | | | |
| Estudio de perfil (no se considera) | 10,554 | | | | | | | | | | |
| B. INVERSION | 967,194 | 0 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 0 | 15,548 |
| Expediente técnico | 13,650 | | | | | | | | | | |
| Obras e infraestructura | 787,840 | | | | | | | | | | |
| Adquisición de maquinaria y equipo | 2,698 | 0 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 0 | 2,648 | 529 | 0 | 2,648 |
| Capacitación y sensibilización | 52,644 | | | | | | | | | | |
| Mitigación ambiental | 4,300 | | | | | | | | | | 12,900 |
| Gastos generales | 88,385 | | | | | | | | | | |
| Imprevistos | 17,677 | | | | | | | | | | |
| C. COSTOS OPERATIVOS | | 52,637 | 62,992 | 63,386 | 63,790 | 64,203 | 137,709 | 137,969 | 138,235 | 138,508 | 138,788 |
| Personal y obligaciones sociales | | 35,440 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 | 44,971 |
| Alquiler de la unidad de recolección | | | | | | | 80,145 | 80,145 | 80,145 | 80,145 | 80,145 |
| Operación y mantenimiento de unidad | | 14,820 | 15,186 | 15,561 | 15,946 | 16,339 | 10,017 | 10,264 | 10,518 | 10,778 | 11,044 |
| Otros gastos | | 2,377 | 2,835 | 2,854 | 2,873 | 2,893 | 2,576 | 2,589 | 2,601 | 2,614 | 2,628 |
| Flujo de costos totales | 967,194 | 52,637 | 63,521 | 63,386 | 66,438 | 64,732 | 137,709 | 140,617 | 138,764 | 138,508 | 154,336 |

Flujo de costos sociales netos: alternativa 1

| Concepto | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---------------------------------------|----------------|----------|------------|-------------|--------------|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Flujo de costos con proyecto | 974,549 | 52,637 | 63,521 | 63,385 | 66,437 | 64,732 | 228,924 | 60,471 | 58,619 | 58,363 | -14,138 |
| Flujo de costos sin proyecto | 0 | 52,637 | 63,165 | 63,558 | 63,962 | 64,376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Flujo de costos sociales netos | 974,549 | 0 | 356 | -173 | 2,475 | 356 | 228,924 | 60,471 | 58,619 | 58,363 | -14,138 |

Flujo de costos sociales netos: alternativa 2

| Concepto | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 | Año 9 | Año 10 |
|---------------------------------------|----------------|----------|------------|-------------|--------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Flujo de costos con proyecto | 967,194 | 52,637 | 63,521 | 63,385 | 66,437 | 64,732 | 137,709 | 140,617 | 138,764 | 138,508 | 154,335 |
| Flujo de costos sin proyecto | 0 | 52,637 | 63,165 | 63,558 | 63,962 | 64,376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Flujo de costos sociales netos | 967,194 | 0 | 356 | -173 | 2,475 | 356 | 137,709 | 140,617 | 138,764 | 138,508 | 154,335 |

VALOR ACTUAL DE COSTOS SOCIALES NETOS

$$VACSN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+TSD)^t} = \frac{FC_0}{(1+TSD)^0} + \frac{FC_1}{1+TSD} + \frac{FC_2}{(1+TSD)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TSD)^n}$$

- FC_t : flujo de costos del año "t"
- n: horizonte de evaluación
- TSD = 11% (tasa efectiva anual en nuevos soles reales)
- *Alternativa 1*: $VACSN_1 = S/. 1'171,344$
- *Alternativa 2*: $VACSN_2 = S/. 1'279,266$
- $VACSN_1 < VACSN_2$

RATIO COSTO EFECTIVIDAD

$$CE = \frac{VACSN}{IE}$$



- ❑ CE: ratio Costo - Efectividad
- ❑ VACSN: Valor actual de costos sociales netos
- ❑ IE: Indicador de efectividad
- ❑ *Alternativa 1: $CE_1 = S/. 155.21$*
- ❑ *Alternativa 2: $CE_2 = S/. 169.51$*
- ❑ $CE_1 < CE_2 \rightarrow$ la alternativa 1 es mejor que la 2, pues el costo de recolectar y hacer la disposición final es menor por TM de RR.SS.

El indicador de efectividad es el déficit de recolección de 7,547 ton residuos sólidos del año 6 al 10.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

- Se ha tomado el escenario en que el costo de alquiler de la unidad recolectora varía entre -50% y +50% del valor original, incrementando así el costo de operación y mantenimiento de la alternativa 2.
- En el Gráfico se puede observar que el CE de la Alternativa 1 es menor que el de la Alternativa 2 en casi todo el rango de variación del costo de alquiler. El costo de alquiler tendría que caer en 50% para que la Alternativa II sea más rentable que la Alternativa I.
- El ratio CE_2 es poco sensible a los cambios de costo dentro del rango de variación y es poco probable que este costo disminuya en más de 50% del valor original, por lo que la alternativa 1 sigue siendo la preferida.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

