

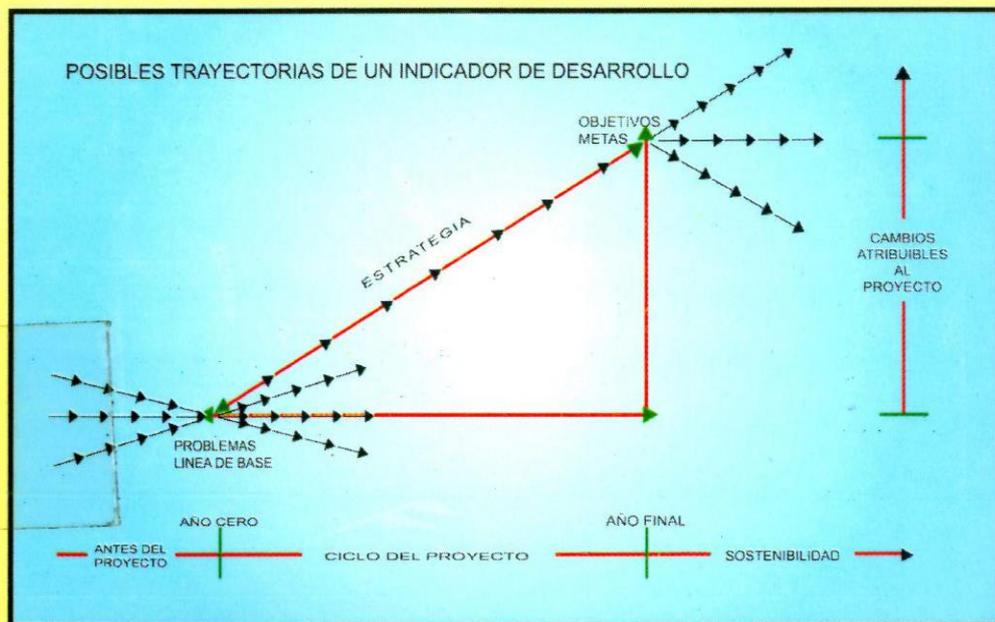


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

iiur

INSTITUTO DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD Y REGION

Lo que usted debe recordar al formular un proyecto de desarrollo rural



— Félix Hurtado Huamán —

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD Y REGIÓN (IIUR)**

**© LO QUE USTED DEBE RECORDAR AL FORMULAR UN
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL**

AUTOR: Félix Hurtado Huamán

e-mail: fhurtado00@hotmail.com

fhurtado56@yahoo.com.pe

Celular: 984-497727

Teléfono fijo: 084-272603

Domicilio: Calle Espinar 601-4 San Sebastián- Cusco- Perú.

Impresión: Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Dirección: Avenida de la Cultura N° 733, Cusco.

Tiraje primera impresión: 250 ejemplares

Tiraje segunda impresión: 500 ejemplares

Primera impresión: año 2003

Segunda impresión: año 2006

Edición virtual: año 2014

DERECHOS RESERVADOS SEGÚN Dec. Leg. 822.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	8
--------------------------	----------

CAPÍTULO I

EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL

1. EL PROYECTO: CONCEPTOS	10
2. DESARROLLO RURAL: CONCEPTOS	11
3. EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL	12
4. CLASES DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL	13
5. COMPONENTES TRANSVERSALES DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL.....	13
6. OTRAS TIPOLOGÍAS DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL	14
7. CARÁCTER ECONÓMICO O SOCIAL DE LOS PROYECTOS	15
8. ETAPAS DE UN PROYECTO	16
9. ETAPAS DE UN MAL PROYECTO	18
10. PRINCIPIOS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL.....	18
11. ORIGEN DE LOS PROYECTOS	20
12. VICIOS COMUNES EN LOS ESTUDIOS	22
13. LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES	23

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE PROBLEMAS

1. EL PROBLEMA	26
2. EL ÁRBOL DE PROBLEMAS	30

CAPÍTULO III

LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. EL OBJETIVO	35
2. ÁRBOL DE OBJETIVOS	44

CAPÍTULO IV

LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO

1.	CONCEPTOS	47
2.	CRITERIOS PARA FORMULAR LA ESTRATEGIA	47
3.	INSTRUMENTOS	53
4.	EL ANÁLISIS FODA	54
5.	FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA	57
6.	UN EJEMPLO	60

CAPÍTULO V

LA LÓGICA DEL PROYECTO

EL MARCO LÓGICO PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

1.	ANTECEDENTES	65
2.	CONCEPTO	66
3.	MODELOS DE MARCO LÓGICO	67
4.	ELEMENTOS DEL MARCO LÓGICO	68
5.	LOS PRINCIPIOS DEL MARCO LÓGICO	79
6.	LA LÓGICA DEL MARCO LÓGICO	81
7.	EL MARCO LÓGICO EN CASCADA	81

CAPÍTULO VI

EL PRODUCTO

1.	CONCEPTO	88
2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO	89
3.	LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS	90
4.	ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL PRODUCTO	92
5.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO	93
6.	ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO	94
7.	TÉCNICAS CUANTITATIVAS PARA EFECTUAR PROYECCIONES	96

CAPÍTULO VII

EL TAMAÑO DEL PROYECTO

1.	CONCEPTO	101
2.	MEDICIÓN DEL TAMAÑO	101
3.	FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DEL PROYECTO	102

4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO	104
---------------------------------------------------	-----

CAPÍTULO VIII

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN	107
2. ETAPAS	108
3. CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS	109
4. SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA	110
5. UN EJEMPLO	111

CAPÍTULO IX

INGENIERÍA DEL PROYECTO

1. CONCEPTO	115
2. LOS MEDIOS Y LOS PROCEDIMIENTOS	116
3. ACOPIO DE ANTECEDENTES PARA LA INGENIERÍA DEL PROYECTO	116
4. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA TÉCNICA	117
5. ESPECIFICACIÓN DE INSUMOS	118
6. ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS	118
7. REQUERIMIENTO DE ESPACIO	119
8. REQUERIMIENTOS LABORALES	120
9. PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIÓN DE EQUIPO	120
10. EJEMPLOS DE FLUJOS DE PRODUCCIÓN	120

CAPÍTULO X

INVERSIONES

1. CONCEPTOS	123
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE INVERSIONES	123
3. ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES	123
4. CALENDARIO DE INVERSIONES	129

CAPÍTULO XI

COSTOS E INGRESOS

1. CONCEPTOS	132
2. COSTOS: CLASES	132

3. LOS INGRESOS: CLASES	137
4. PRESUPUESTO Y COSTOS DE PRODUCCIÓN PROPIAMENTE DICHOS	142
5. COSTOS E INGRESOS AGRÍCOLAS	144
6. INGRESOS Y COSTOS PECUARIOS	162
7. COSTOS E INGRESOS INCREMENTALES	178

CAPITULO XII

DEPRECIACIONES

1. CONCEPTOS	182
2. TÉCNICAS DE CÁLCULO	183

CAPÍTULO XIII

ANÁLISIS DEL SERVICIO A LA DEUDA

1. CONCEPTO	186
2. OBJETIVOS	186
3. EL INTERÉS	186
4. EL INTERÉS SIMPLE	186
4. EL INTERÉS COMPUESTO	193
6. ANUALIDADES	200
7. PERIODOS DE GRACIA Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRÉSTAMOS	206

CAPITULO XIV

LOS ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN	209
2. EL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	209
3. EL FLUJO DE CAJA	212
4. EL FLUJO DE FONDOS O CUADRO DE USOS Y FUENTES	218

CAPÍTULO XV

EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS

1. CONCEPTO	223
2. CLASES E INDICADORES DE EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS	223
3. EL VALOR ACTUAL NETO (VAN)	224
4. LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	227

5. LA RELACIÓN BENEFICIO / COSTO (B/C)	230
6. EL PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (PRI)	231
7. EFECTO PALANCA DE UN FINANCIAMIENTO	234
8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	242
9. EVALUACIÓN COSTO-EFICIENCIA	244
10. EVALUACIÓN PRIVADA Y ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES	246

CAPITULO XVI

MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1. EL MONITOREO	253
2. EVALUACIÓN	254
3. RAZONES PARA EL FRACASO DE LOS PROYECTOS	263

BIBLIOGRAFÍA	267
---------------------------	------------

INTRODUCCIÓN

Cuando egresé de la universidad, hace veinticuatro años, no tenía ni la menor idea de cómo formular un proyecto de desarrollo; sin embargo, hubo veces en que algún exagerado entusiasta sobre mis conocimientos me pidió que se lo hiciera un proyectito, el que por supuesto no fue satisfecho con cualquier pretexto. Nueve años después, haciendo mi maestría, aprendí las primeras lecciones básicas acerca de la formulación y evaluación de proyectos, por esta cimentación firme agradezco a los profesores de la universidad donde efectué mis estudios de post-grado, en especial al profesor que me enseñó este curso, un pedagogo en el arte de enseñar la formulación de proyectos. Después de esta fase académica, participé en la formulación de diversos proyectos de desarrollo rural para los departamentos de Cusco y Apurímac, la mayoría de los cuales estuvieron relacionados al riego; aunque también un buen caudal de experiencia adquirí ejecutando proyectos, conduciendo sistematizaciones de experiencias y participando en procesos de monitoreo y evaluación. Paralelamente, accedí a la enseñanza universitaria de pre y post grado, y también tuve la oportunidad de ofrecer varios cursos extra-universitarios relacionados a la formulación y evaluación de proyectos; como es frecuente, la enseñanza me permitió, por un lado ordenar ideas y material disperso para procurar una combinación equilibrada de teoría con práctica, y por otro lado, aprender de las valiosas experiencias de alumnos y colegas. El presente documento constituye fruto del itinerario descrito, además de una revisión bibliográfica fundamental, de una detenida reflexión y de cierto afán mío por escribir sobre aspectos relacionados al desarrollo rural.

En este sentido cabe preguntarse, ¿Cuánto desarrollo se hubiera producido en el medio rural si es que a los miles de egresados universitarios se les hubiera enseñado desde hace varias décadas el arte y la ciencia de formular proyectos de desarrollo? Actualmente, todavía existen numerosas facultades de numerosas universidades donde no se imparte un curso de este tipo; si el desarrollo rural es un desafío multidisciplinario entonces, prácticamente en todas las facultades debiera enseñarse este curso, no sólo a nivel básico, sino a un nivel avanzado, ya que el proyecto es un instrumento de desarrollo por excelencia.

Por esta circunstancia, este libro está dedicado a todas aquellas personas de cualquier profesión que formulan por primera vez un proyecto de desarrollo rural; se ha procurado escribir en un lenguaje sencillo, desprovisto de toda sofisticación, para ponerlo al alcance de todos; constituye un texto básico, sobre la cual se podrán leer otros más avanzados; pensando en este segmento de profesionales puse a este documento el desafiante título de "lo que usted debe recordar al formular un proyecto de desarrollo rural", a estas personas les recomiendo leerlo de un extremo a otro; porque, quien desee incursionar en este campo con éxito debe tener una idea elemental de los diversos aspectos que involucra la formulación de un proyecto.

Las personas experimentadas quizás encuentren algunos procedimientos más claros o tal vez algún detalle útil. Recuerdo que una vez leí un libro del que sólo me sirvió un párrafo, pero esas pocas líneas me ayudaron a clarificar varias ideas que luego condujeron hacia otros conocimientos nuevos para mí; quedaré satisfecho si este libro pudiera aportar con algo parecido. En todo caso, los diversos actores del desarrollo rural tenemos la responsabilidad de seguir construyendo una herramienta de desarrollo apropiada y más cercana a la realidad rural andina.

El libro está organizado en 16 capítulos, algunos más extensos que otros según la amplitud y mi propia experiencia en el tema. En los primeros capítulos se presentan las principales herramientas de análisis para consistenciar proyectos, entre ellos las técnicas para formular problemas, objetivos, estrategias y la construcción del marco lógico, todas abordadas con mayor o menor detalle en textos relacionados a proyectos de desarrollo rural. Los siguientes capítulos tratan sobre temas como el producto, tamaño, localización, ingeniería, inversiones, costos e ingresos, depreciaciones, financiamiento y estados financieros; tratados con mayor énfasis en textos relacionados a proyectos de inversión, en cada uno de ellos se ha efectuado un esfuerzo por adicionar ejemplos relacionados al desarrollo rural: así, en el capítulo "estados financieros" se ha desarrollado un ejemplo detallado para la construcción de flujos de caja para proyectos de riego. Los dos últimos capítulos abordan aspectos ligados a la evaluación privada de proyectos, mostrando ejemplos sencillos para el cálculo de los principales indicadores, adicionalmente se presenta un avance ligado a la introducción de costos y beneficios ambientales en la evaluación privada.

Agradezco la paciencia de la Mgt. Ana María Villafuerte Pezo y del Mg.Sc. Jaime Abarca Achihuanca, ambos profesores de la Maestría en Desarrollo Rural de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por haber revisado la versión original; aunque todo el contenido es de responsabilidad mía, sus comentarios fueron valiosos para mejorar la calidad de este documento.

En fin, espero que este pequeño aporte contribuya a la generación de proyectos beneficiosos para los pobladores del medio rural andino, uno de los segmentos más pobres del país, cuyo despegue es necesario y urgente si es que se desea promover la paz, la equidad, la justicia y el desarrollo en democracia.

Cusco, enero del 2003

EL AUTOR

CAPÍTULO I

EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL

1. EL PROYECTO: CONCEPTOS

Proyecto viene de proyectar, que significa idear, prever, diseñar, proponer. En términos de desarrollo y desde las diversas orientaciones se han vertido numerosos conceptos; veamos las de mayor relevancia.

"Proyecto es toda unidad de actividad que permite materializar un plan de desarrollo". Guía Para la Presentación de Proyectos. ILPES. Siglo XXI editores. Santiago de Chile. 1973.

"Proyecto es la unidad de actividad de cualquier naturaleza que requiere para su realización del uso o consumo inmediato o a corto plazo de algunos recursos escasos o al menos limitados (ahorros, divisas, talento especializado, mano de obra calificada, etc.), aun sacrificando beneficios actuales y asegurados, en la esperanza de obtener en un tiempo mayor, beneficios superiores a los que se obtienen con el empleo actual de dichos recursos. Sean estos nuevos beneficios financieros, económicos o sociales". La Planificación del Desarrollo Agropecuario. Jesús Gonzales Montero y otros. Página 385. ILPES. México. 1977.

"Un proyecto es un conjunto de actividades destinados a la producción de bienes y/o servicios o a aumentar la capacidad de productividad de los medios existentes con el fin de obtener en un periodo futuro, mayores beneficios de los que se obtienen actualmente con los recursos a emplearse. Estas van desde la intención o pensamiento a ejecutar algo, hasta el término de su ejecución y puesta en operación". De la Evaluación del Proyecto Individual al Programa de Inversiones. Instituto Nacional de Planificación INP. Lima-Perú. 1982.

"Proyecto es el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios". Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Página 05. Naciones Unidas. CEPAL.1988.

"Proyecto de desarrollo es un conjunto ordenado de actividades y de recursos necesarios, tendientes a obtener un objetivo definido que contribuya a mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios a largo plazo y no transitoriamente. Este proyecto debe ejecutarse en un plazo y a un costo determinados". Guía Para la Presentación de Proyectos. Pág. 04. Fondo General de Contravalor Perú - Canadá. Lima - Perú. S/f.

"Proyecto se entiende como una secuencia de acciones que producen un cambio planificado en una situación dada. Un estudio viene a ser la primera acción de esta secuencia". Guía Para la Elaboración de Estudios de Riego. Plan Meriss - GTZ - ARCOTRASS. Cusco - Perú. 2001.

"El proyecto agrícola está constituido por todo el complejo de actividades que despliega la empresa para utilizar recursos con el objeto de obtener beneficios". Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Página 04. J. Price Gittinger. Madrid - España. 1987.

2. DESARROLLO RURAL: CONCEPTOS

El concepto de desarrollo rural ha evolucionado en las últimas cuatro décadas en la medida en que han ido evolucionando las teorías y enfoques, desde concepciones sectoriales (principalmente productivistas) y microeconómicas, hasta enfoques integrales, dinámicos y de carácter macroeconómico. Como ejemplo, veamos los siguientes conceptos:

"Desarrollo rural integrado es una serie de acciones agrícolas y no agrícolas interrelacionadas... que pueden mejorar las condiciones de vida de las masas rurales"... "Elevar el nivel de vida de la población campesina... no sólo se trata de acciones en la esfera productiva y económica, sino también el de integrar estas actividades con programas orientados a mejorar los servicios sociales de educación, de salud y de comunicación". Desarrollo Rural Integrado Entre la Ambición y Realidad Campesina. Páginas 01 y 02. Gerard Geurten. PRODERM. Cusco- Perú. 1991.

"El desarrollo rural es un proceso deseable, alcanzado mediante un conjunto de políticas, programas y proyectos específicos que, actuando conjunta y sincrónicamente, busca modificar positivamente las condiciones de pobreza en que viven campesinos y asalariados agrícolas, así como su marginalidad y reducida capacidad de participación social y política. El desarrollo rural integra aspectos productivos y técnicos; políticas sociales; elementos de organización, a fin de lograr mayor capacidad para incidir en la sociedad"...desarrollo rural implica una preocupación especial por la equidad, por aminorar las desigualdades económicas y sociales que separan a los pobres rurales del resto de la sociedad. Esta concepción incluye equidad racial, de género, etaria". Desarrollo Rural en el Marco de las Actuales Políticas Macro Económicas. Páginas 29 y 30. María Elena Cruz D. Serie Materiales de Capacitación N° 03. GIA. Santiago de Chile. 1991.

"En un proceso social que supone la modificación de las actuales condiciones de producción y reproducción de la sociedad rural y del campesinado. Atacar no solo las causas inmediatas de la baja productividad, y de la pobreza campesina, sino de la forma en que están organizados el poder y la economía". Desarrollo Rural. Enfoques y Métodos Alternativos. Página 32. Orlando Plaza. Fondo Editorial PUC. 1998.

"El desarrollo rural abarca la forma cómo está organizada y se reproduce la sociedad rural, y a partir de ello propone acciones económicas, políticas y sociales de corto, mediano y largo plazo tendientes a modificar las condiciones estructurales que reproducen la pobreza campesina. El desarrollo rural comprende el establecimiento de una adecuada relación entre ciudad y campo". Ibid. Páginas 33 y 34.

3. EL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL

Los conceptos de desarrollo rural muestran explícitamente la noción de modificación de las condiciones de producción y reproducción, entre otras esferas de la sociedad rural, a través de políticas, programas, proyectos y acciones que ataquen los diferentes elementos del desarrollo rural.

En términos generales, los proyectos materializan (hacen realidad) las políticas, planes y programas, y constituyen el escalón que enlaza la palabra con los hechos. Por lo tanto, y en términos específicos, los proyectos de desarrollo rural constituyen conjuntos de actividades y de recursos necesarios, tendientes a lograr objetivos que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los pobladores rurales a largo plazo y no transitoriamente.

Los alcances de un proyecto que contribuya a mejorar los diferentes elementos referidos en los conceptos de desarrollo rural dependerán de la magnitud de sus propuestas de cambio.

4. CLASES DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL

Dado que el desarrollo rural presenta un carácter multisectorial y que demanda un esfuerzo holístico, desde las diversas esferas de la actividad humana, la siguiente clasificación muestra las diferentes clases de proyectos que se preparan para el desarrollo rural.

a. Proyectos de inversión productivos

Su objetivo es maximizar ganancias; se pueden distinguir proyectos agrícolas, pecuarios, artesanales, agroindustria rural, extractivo, forestal, pesquero y otros que coadyuvan la actividad productiva en el medio rural.

Cuando se trata de construcción de infraestructura su objetivo es dotar de bienes de capital, para mejorar las condiciones en los que se desarrolla la actividad productiva en el medio rural. Entre estos se pueden distinguir los proyectos de riego, conservación y/o recuperación de suelos, apoyo a la producción (como las carreteras rurales).

b. Proyectos de servicios productivos

Su objetivo es coadyuvar y potenciar la producción con la finalidad de generar un mayor valor agregado a los productos rurales. Se pueden distinguir los proyectos de comercialización, asistencia técnica y crédito.

c. Proyectos de servicios básicos sociales

Su objetivo consiste en mejorar las condiciones de calidad de vida tratando de satisfacer las necesidades de salud, educación, nutrición, vivienda, saneamiento y comunicación.

Comprende acciones de construcción de infraestructura, dotación de equipamiento y capacitación.

d. Proyectos integrales

Su objetivo es promover cambios positivos en las esferas productiva y reproductiva de la vida rural. Ejemplos típicos son las colonizaciones de la selva y las grandes irrigaciones de la costa.

5. COMPONENTES TRANSVERSALES DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL

Los siguientes componentes pueden ejecutarse como parte de cualquiera de las clases de proyectos anteriormente mencionados:

a. Capacitación

Su objetivo es fortalecer la capacidad de los recursos humanos, no sólo de los pobladores rurales, sino de todos los actores del desarrollo rural (profesionales, técnicos, promotores campesinos).

b. Investigación

Su objetivo es la generación de nuevos conocimientos sobre las esferas productiva y reproductiva del medio rural; en este grupo se insertan las sistematizaciones de experiencias, la investigación-acción y aquellos de corte más clásico.

c. Organización

Su objetivo es el contribuir al fortalecimiento de las capacidades de gestión y negociación de las organizaciones rurales, tanto en las esferas productiva y reproductiva.

d. Infraestructura

Su objetivo es dotar de bienes de capital en cualquiera de las esferas productiva y reproductiva del medio rural.

e. Equipamiento

Su objetivo es optimizar la operatividad de la infraestructura. Son los muebles y equipos que sirven para que las personas pongan en funcionamiento la infraestructura productiva y reproductiva.

f. Aspectos medioambientales

Su objetivo es identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que un proyecto o actividad productiva o reproductiva produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos.

6. OTRAS TIPOLOGÍAS DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL

El Instituto Nacional de Planificación (INP), sobre la base de los resultados de una sistematización de experiencias en proyectos de desarrollo rural, ha distinguido tres esferas con respecto al ciclo que encierran las actividades económico-sociales.

- Proceso de producción, que engloba aspectos de infraestructura productiva, extensión agropecuaria, tecnología, asistencia técnica, capacitación y crédito.
- Proceso de comercialización, que incluye servicios, infraestructura, asistencia técnica, capacitación y crédito.
- Servicios básicos, que comprenden fundamentalmente acciones de salud, nutrición, educación y vivienda.

Tomando en consideración el despliegue de acciones de los proyectos en una o más de estas esferas, el INP ha efectuado la siguiente tipología de proyectos de desarrollo rural.

a. Proyectos de servicios básicos sectoriales

Focaliza sus acciones en los servicios básicos como complemento a las acciones sectoriales, variando en su ámbito desde el comunal hasta el de cobertura nacional. Se trata de proyectos ligados fundamentalmente a la dotación y mejoramiento de la infraestructura física sectorial y a la elevación de su capacidad de atención. Estos casos se desarrollan exclusivamente ya sea en el sector salud o en el sector educación.

b. Proyectos de servicios básicos integrados

Aun cuando estos proyectos enfatizan sus acciones en los servicios básicos, su integralidad está definida no sólo por cubrir al mismo tiempo servicios de educación, salud, nutrición, etc. sino también por abordar la esfera del proceso de producción. Los ejemplos más relevantes a este respecto son los proyectos de Corporaciones apoyadas por UNICEF.

c. Proyectos técnico-productivos

Se trata de proyectos orientados al desarrollo de los procesos de producción y comercialización aun cuando debe advertirse que el énfasis mayor está puesto en el mejoramiento de las condiciones técnicas del proceso productivo.

d. Proyectos integrales

Son los proyectos que intentan cubrir las tres fases del proceso económico-social. Las tendencias más claras sobre este particular indican que el énfasis se halla puesto generalmente en los procesos de producción y comercialización. A este grupo pertenecen proyectos de denominaciones diversas, basadas en consideraciones que tienen que ver tanto con el carácter integral que propugnan, como con otras derivadas sobre todo de criterios de planificación espacial/regional. Se trata de proyectos promovidos en su mayor parte por las Corporaciones Departamentales de Desarrollo y por el Instituto Nacional de Desarrollo (INADE).

Fuente: Instituto Nacional de Planificación-INP. "Sistematización de Experiencias en proyectos de Desarrollo Rural". Páginas 60 al 64. Lima-Perú. 1988.

7. CARÁCTER ECONÓMICO O SOCIAL DE LOS PROYECTOS

Un proyecto es de carácter económico cuando su factibilidad depende de la existencia de una demanda real en el mercado del bien o servicio a producir, a los niveles de precio previstos¹. En otros términos, cuando el proyecto sólo obtiene una decisión favorable a su realización si se puede demostrar que la necesidad que genera el proyecto está respaldada por un poder de compra de la comunidad interesada.

¹ ILPES. "Guía Para la Presentación de Proyectos". Página 16. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Siglo XXI Editores. México. 1973.

Un proyecto es de carácter social cuando la decisión de realizarlo no depende de que los consumidores o usuarios potenciales del producto puedan pagar integral e individualmente los precios de los bienes o servicios ofrecidos; debido a que estos precios son cubiertos total o parcialmente por la sociedad en su conjunto, a través del presupuesto público, de sistemas diferenciales de tarifas o de subsidios directos.

El carácter social se relaciona con la naturaleza del bien o servicio que se va a producir y cambia según el nivel y distribución del ingreso de la comunidad a la cual se destina ese producto. Así, un proyecto caracterizado como social en un cierto contexto, puede, en otro contexto, plantearse como un proyecto estrictamente económico. La clasificación está, además, ligada al concepto de nivel relativo de bienestar de determinados grupos sociales, por debajo del cual la comunidad como un todo se dispone a costear la producción de ciertos bienes y la prestación de servicios cuyos costos no pueden sufragar íntegramente sus consumidores o usuarios.

Por ejemplo, en el sector salud, una clínica particular, que cobra precios de mercado a sus pacientes, constituye un proyecto económico. Mientras que una posta sanitaria estatal es un proyecto social, porque el Estado asume buena parte de sus costos. Algo similar ocurre en el sector educación, un colegio particular, que cobra precios de mercado a los padres de familia, constituye un proyecto económico, mientras que un colegio nacional es un proyecto social.

8. ETAPAS DE UN PROYECTO

El ciclo de un proyecto transcurre desde la concepción de la idea hasta su funcionamiento y finalización. Este trayecto comprende tres etapas: pre-inversión, inversión y operación.

a. La pre-inversión

Corresponde a la etapa de formulación del proyecto, desde la concepción de la idea hasta el análisis final de los elementos de juicio necesarios para decidir la ejecución del proyecto. Comprende tres fases: estudio preliminar, estudio de pre-factibilidad y estudio de factibilidad que concluye con una recomendación precisa: ejecutar o no el proyecto. Si la recomendación es positiva entonces se pasa a la siguiente etapa.

El estudio preliminar, denominado también perfil del proyecto, sirve para definir la viabilidad de la idea identificando posibles alternativas y soluciones mediante un primer análisis de sus aspectos técnicos, sociales, económicos y medioambientales.

El estudio de pre-factibilidad sirve para determinar si existe por lo menos una alternativa viable en términos técnicos, económicos, sociales y medioambientales dentro de alguna de las posibles soluciones.²

² **SOLUCIÓN:** Es una forma de obtener un resultado a partir de condiciones iniciales significativamente diferentes. Por ejemplo, restituir la fertilidad del suelo mediante agroquímicos o abonos orgánicos.

El estudio de factibilidad sirve para definir la alternativa global que optimizará los resultados del proyecto y decidir si se ejecutará o no el proyecto.

No siempre se pasa por las tres fases; dependerá de los costos y la complejidad del proyecto; por ejemplo, el Plan Meriss del Cusco ha establecido los siguientes límites.

FASE	INVERSIÓN	ÁREA
Perfil	Menor a US \$ 50,000	Hasta 30 hectáreas
Pre-factibilidad	Hasta US \$ 250,000	Hasta 100 hectáreas
Factibilidad	Mayor a US \$ 250,000	Mayor a 100 hectáreas

Plan Meriss considera que un proyecto es complejo cuando se presenta una o varias de las siguientes circunstancias: existencia de conflictos, variedad de suelos, número de fuentes de agua, falta de claridad sobre los derechos de agua, escasez de agua y problemas geológicos.³

"En proyectos de promoción se puede aceptar que el costo de los estudios represente un 10 a 20% del monto que se piensa invertir".⁴

Entre la pre-inversión y la inversión algunos autores consideran como una etapa a la negociación del financiamiento, considerando que sin dinero es imposible ejecutar el proyecto y dado que es motivo de largas y tediosas negociaciones (a veces dura varios años) que culminan con la respuesta definitiva, afirmativa o negativa, de la fuente financiera.

b. La inversión

Corresponde a la etapa de ejecución del proyecto y comprende dos fases. El estudio definitivo (con la ingeniería del proyecto) y la ejecución del proyecto.

c. La operación

Corresponde a la etapa de funcionamiento normal del proyecto desde el día de su puesta en marcha hasta el final de la vida útil del proyecto.

Además de estas etapas, son importantes las acciones de monitoreo y evaluación, así como la sistematización de experiencias; sea para retroalimentar y corregir el rumbo que sigue el proyecto o para mejorar futuras intervenciones.

ALTERNATIVA: Es una forma de obtener un resultado a partir de condiciones iniciales iguales. Por ejemplo, dentro del abonamiento orgánico, elegir entre usar compost o estiércol descompuesto.

³ FUENTE: Guía para la Elaboración de Estudios de Riego. Página 05. Plan Meriss. Cusco-Perú. 2001

⁴ FUENTE: Proyectos de Promoción del Empleo y los Ingresos Rurales. Página 11. Armando Tealdo. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. S/f.

9. ETAPAS DE UN MAL PROYECTO

a. Entusiasmo general

Muchas veces con la idea o pretexto de ahorrar tiempo o recursos o por presiones de ciertos sectores de la sociedad, algunas entidades deciden ejecutar un proyecto de riego sin efectuar los estudios de pre-factibilidad y de factibilidad, basándose a lo más en un estudio preliminar; lo que entusiasma a los pobladores por la brevedad de las decisiones y porque aparentemente la entidad es más ejecutiva. ¡Obras y no palabras!, dicen.

b. Desconcierto total

Como resultado, los proyectos una vez concluidos presentan serias dificultades para su normal operación, debido a que se encuentran sobredimensionadas, sub-dimensionadas, poco adecuados a la realidad o incluso inservibles, lo que genera desconcierto y descontento entre los pobladores.

c. Búsqueda de los culpables

Luego del desconcierto inicial se inicia la búsqueda de los culpables, sea entre los profesionales de la entidad ejecutora, entre los funcionarios del gobierno, entre los directivos de los pobladores, generándose pleitos entre los distintos actores del proyecto.

d. Castigo de los inocentes

No siempre los que cometieron los errores resultan siendo los sancionados por los fracasos del proyecto. Mucha gente es experta en atribuirse éxitos, los fracasos los achacan a otros, de ese modo elude responsabilidades y continúa con carta blanca para seguir cometiendo desaciertos.

e. ¡Gloria de Los que no participaron!

Por un lado, mucha gente, a pesar de haber intervenido de algún modo en el proyecto fracasado, niega su participación. Por otro lado, los que no participaron se sienten felices de no haber participado, intencionada o desintencionadamente, en el proyecto. A la larga, todo esto genera desaliento y desconfianza en la población hacia futuras propuestas de desarrollo.

10. PRINCIPIOS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL

La formulación de proyectos de desarrollo rural es un proceso complejo en el que se deben tomar en cuenta, entre otros, los siguientes principios.

a. Multidisciplinariedad

La formulación de proyectos de desarrollo rural requiere de la participación de profesionales de las diferentes ramas de la ciencia: agrónomos, medio ambientalistas, ingenieros civiles, ingenieros agrícolas, sociólogos, geólogos,

economistas, con la finalidad de que cada uno de ellos aborde técnicamente los temas desde su especialidad.

b. Interdisciplinariedad

La formulación de proyectos de desarrollo rural requiere de un verdadero trabajo en equipo de parte de todos los profesionales mencionados en el párrafo anterior con la finalidad de armonizar conceptos, criterios y métodos de trabajo tanto en campo como en gabinete. Estos profesionales deben tener una alta predisposición para el intercambio de ideas y de resultados, con algo importante: saber aceptar las críticas constructivas y enmendar errores oportunamente.

c. Participación de pobladores

Todo el proceso de formulación del proyecto e inclusive la ejecución y operación del proyecto debe contar con la intervención activa de los pobladores rurales, con la finalidad primero de conocer sus problemas y luego propongan soluciones desde su propia perspectiva. En el caso andino, este es un requisito sin el cual se pondría en serio riesgo la viabilidad social del proyecto. Esta intervención debe ocurrir absolutamente en todas fases del proyecto y no sólo en determinados aspectos como pudiera pensarse. A menudo los usuarios cuentan con soluciones factibles inclusive para la ingeniería del proyecto.

d. Objetividad y veracidad

Los resultados encontrados deben reflejar lo más cercanamente la realidad motivo de estudio. A menudo se cae en la tentación mostrar por ejemplo que existe suficiente agua cuando en realidad eso no ocurre, o calcular rentabilidades positivas cuando en realidad no son rentables. Lo que en el corto plazo aparentemente favorece a los pobladores, en el mediano y largo plazo conduce a frustraciones, hecho que se refleja en el abandono o subutilización de las obras de infraestructura o en la escasa sostenibilidad de los proyectos.

e. Oportunidad

El tiempo de duración de los estudios debe ser tal que sirva para su uso con fines de ejecución del proyecto. Se ha visto casos en que estos estudios son tan lentos que las obras se inician sin haberse completado el estudio de factibilidad o caso contrario son tan rápidas que no reflejan la realidad, este aspecto tiene que ver con la disponibilidad presupuestal y el profesionalismo de los que formulan el proyecto. Generalmente, en los términos de referencia se dan plazos prudenciales para la elaboración de los proyectos y éstos en lo posible deben tratar de ser cumplidos.

f. Equidad de género

El principio básico es la igualdad de oportunidades para varones y mujeres. Por lo tanto, los proyectos de desarrollo rural deben recoger sus aspiraciones y satisfacer apropiadamente sus necesidades sin ningún tipo de discriminación.

11. ORIGEN DE LOS PROYECTOS

Es deseable que los proyectos de desarrollo rural se originen en el contexto de los planes de desarrollo de mediano y largo plazo, sean estos de nivel nacional, regional, municipal, sectorial o de otra índole. Cuando los proyectos son ejecutados en el contexto de estos planes, cada proyecto cumple un objetivo específico, de modo que con un conjunto de proyectos exitosamente ejecutados será posible alcanzar los objetivos del plan, es por esta circunstancia que en algunos textos se dice que un "proyecto es el ladrillo con el cual se construyen los muros de los planes de desarrollo".⁵ Contrariamente, cuando un proyecto se ejecuta fuera del contexto de los planes, muchas veces constituye una acción aislada que en lugar de contribuir a la construcción de un muro, solo contribuye a la formación de un montón disforme de ladrillos, es decir, no contribuyen al desarrollo rural, sino a lo que se ha venido a llamar la arqueología del desarrollo.

En este sentido, los proyectos contenidos en los planes tienen diversos orígenes, entre ellos, los siguientes:

a. Identificación de problemas

Buen número de proyectos se inician a partir de la identificación de uno o más problemas en alguno de los elementos de los aspectos productivos y/o reproductivos del desarrollo rural. Estos problemas se detectan mediante:

- Diagnósticos rurales.
- Análisis de mercados: excesos de oferta o demanda.
- Estudios de aprovechamiento de recursos naturales.
- Análisis de los planes escritos o verbales de las organizaciones rurales.
- Demandas de pobladores rurales.
- Investigaciones de diversa índole.
- Evaluaciones de proyectos.
- Sistematizaciones de experiencias.

b. Aprovechamiento de oportunidades

No siempre los proyectos se originan en problemas; en el medio rural también se presentan una serie de oportunidades que pueden ser aprovechadas por los pobladores y los proyectistas; por ejemplo en los siguientes casos:

- La apertura o el asfaltado de una nueva carretera.
- El funcionamiento de una planta agroindustrial.

⁵ Véase, por ejemplo, la "Guía para la Presentación de Proyectos". 28. ILPES. Santiago de Chile.1973.

- La presencia de una nueva institución de desarrollo.
- La creación de un sistema de crédito a tasas de interés preferencial.
- Una ley nacional o internacional que favorece la exportación de productos.
- Una ley que favorece la importación de insumos.
- La declaración de un ámbito geográfico como zona de tratamiento especial.
- El alza de los precios internacionales de un determinado producto.
- La apertura de nuevos mercados internacionales.

Todas estas situaciones pueden conducir a la formulación y ejecución de toda clase de proyectos de desarrollo rural.

Por otro lado, muchas veces, la iniciativa para la generación de proyectos de desarrollo rural surge desde las financieras internacionales, financieras nacionales y/o desde el Estado, es decir, existe oferta de dinero para invertir en proyectos, unas veces específicamente dirigidos a ciertos sectores (salud, educación, agricultura u otros) o segmentos de la sociedad (mujeres en edad fértil, madres lactantes, niños) y otras veces en términos más amplios.

En estos casos, las entidades ejecutoras de proyectos (municipios, organismos no gubernamentales, organismos públicos) aprovechan las oportunidades existentes generando y formulando proyectos según las exigencias de cada ofertante. Por ejemplo, Sebastiao Mendonca Ferreira ha publicado una lista de 89 organismos públicos y privados que trabajan en el Perú apoyando la ejecución de proyectos de desarrollo rural.⁶

c. Aprovechamiento de fortalezas

También los proyectos se pueden originar a partir de la identificación, priorización y selección de las fortalezas o potencialidades con las que ya cuentan los pobladores; por ejemplo, en los siguientes casos:

- La existencia de recursos naturales no utilizados.
- La existencia de ciertos recursos fitogenéticos en la comunidad.
- Un clima apropiado para la producción de ciertos productos agrícolas o pecuarios.
- Una nueva obra de riego construida en la comunidad.
- La instalación de nuevos servicios en la comunidad: energía eléctrica, teléfono.
- Ciertos conocimientos de los pobladores; por ejemplo, sobre conservación de aguas.
- Ciertas habilidades de los pobladores; por ejemplo, la artesanía. Ciertas actitudes de los pobladores; por ejemplo, la solidaridad.

De igual forma, estas fortalezas pueden conducir a la formulación y ejecución de toda clase de proyectos de desarrollo rural.

⁶ Mendonca Ferreira, Sebastiao. "Elaboración y Negociación de Proyectos de Desarrollo". Páginas del 58 al 68. SER. ITDG PERÚ. Lima-Perú. 1999.

No siempre los proyectos se originan a través de las modalidades anteriormente mencionadas, también tienen origen político, por situaciones de emergencia, por presiones sociales, influencia de grupos de poder e inclusive orígenes voluntaristas.

12. VICIOS COMUNES EN LOS ESTUDIOS

La palabra proyecto se usa también para designar el documento⁷ en el que se plantean y analizan los problemas que implica movilizar factores para alcanzar determinados objetivos, justificando el empleo de estos factores frente a otras opciones potenciales de utilización. Se habla así de proyectos tanto para referirse a un plan de producción de bienes o servicios como para designar el documento en el que este plan se presenta y justifica.

El documento adecuadamente formulado debe constituir un instrumento de trabajo cotidiano para todos y cada uno de los actores del proyecto; a veces esto no ocurre, debido a que con frecuencia al momento de elaborar estos documentos se cometen los siguientes errores.

a. Uso de las normas como evangelio

Es frecuente observar que algunos estudios son desarrollados con todos los puntos contenidos en las normas para formular proyectos. En realidad, los mayores esfuerzos deben concentrarse en los aspectos relevantes en los cuales se necesita profundizar, siendo factible, de ser el caso, obviar algunos aspectos de poca relevancia para el caso particular de un proyecto.

b. Elaboración de documentos voluminosos

El objetivo del estudio es presentar información necesaria para alcanzar cierto grado de certidumbre en la demostración de la factibilidad de un proyecto. Por lo tanto, no tiene sentido presentar documentos voluminosos con información redundante, que no se ha usado en el análisis o se han usado de manera muy tangencial. En general, los expertos de las financieras tienen muy poco tiempo para leer documentos ampulosos que ni bien son vistos generan dudas acerca de la capacidad de síntesis de los profesionales que lo elaboraron.

c. Escasa investigación de campo

Muchas veces no se hacen investigaciones de campo acerca de la realidad del proyecto o éstas son muy superficiales, por lo que se hacen uso de comportamientos promedios. Este defecto adquiere notoriedad en nuestra realidad donde la característica relevante constituye las considerables diferencias entre poblaciones.

⁷ Este ítem está basado en la "Guía para la Presentación de Proyectos" de ILPES. Páginas 13 y 14. México. 1973. Y "Técnicas de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión" por Henry Cardoso Días. Páginas sin numeración. Separata para un curso de capacitación a planificadores. Yucay-Perú. 1991.

d. Escaso uso de información existente

Muchos estudios se elaboran como si no existiera ningún elemento de juicio previo, cuando en realidad casi siempre existen estudios anteriores, repitiéndose esfuerzos y costos.

e. Sesgos profesionales

Muchos estudios ponen excesivo énfasis en temas relacionados a la formación profesional de los autores, sesgando su contenido hacia sus profesiones. Recuérdese que los proyectos de desarrollo rural son multidisciplinarios por antonomasia.

f. Uso de los estudios como pasaporte

Muchas veces las decisiones para la ejecución de un proyecto se toman, de primera intención, por consideraciones extra-técnicas. En estos casos, el objetivo de fondo de los estudios no es el de aceptar o rechazar un proyecto, sino el de usarlo como "pasaporte" para cumplir con un requisito más y obtener el financiamiento, ya que el proyecto se aprobará de todos modos.

g. Confusión de objetivos del documento con los objetivos del proyecto

Se trata de objetivos bastante distintos y separados que serán discutidos en el capítulo correspondiente a objetivos.

13. LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Especialmente los proyectos de mediana y gran envergadura rara vez se encuentran desconectados de los planes y programas, sean estatales o privados; por lo que es importante contextualizar los proyectos en las diferentes etapas del proceso de planificación.

a. Los planes

El plan establece los objetivos y estrategias generales que seguirá el agente planificador, las políticas que deben ser seguidas y los recursos disponibles para la inversión.

El plan contiene a los programas y proyectos. Mantiene su significación de ser amplio y general. El plan difiere del proyecto esencialmente por la amplitud del objetivo.

En el contexto macroeconómico, el plan de desarrollo rural debe estar compatibilizado con los objetivos, las estrategias, las metas y los recursos del plan nacional.

b. Los programas

Está relacionado con procesos que ordenan, distribuyen y otorgan secuencia al cumplimiento de objetivos y a la ejecución de proyectos. El programa se puede entender de dos maneras: como una sub-división del plan, en donde se agregan actividades análogas con una ordenación cronológica para su realización; o como un conjunto coordinado de proyectos con una cronología para su realización.

c. Los proyectos

Los proyectos materializan la planificación por programas, constituyen la unidad más pequeña y fundamental del proceso de planificación ya que instrumentaliza los planes y programas.

La formulación y ejecución de proyectos no siempre requiere de la existencia de planes y programas; estos pueden surgir en forma independiente y aislada a partir de la iniciativa de cualquier agente del desarrollo rural.

d. Las actividades

Las actividades constituyen una secuencia ordenada y coordinada de tareas que tienen el propósito de alcanzar los productos del proyecto. De la adecuada mezcla de insumos durante la realización de las actividades dependerá la calidad del producto.

En el trabajo institucional cotidiano existen actividades que se ejecutan fuera del contexto de los proyectos; por ejemplo, un organismo no gubernamental puede tener como actividad la celebración anual de su aniversario y la donación de juguetes a niños en cada fiesta navideña.

Generalmente los programas de las instituciones contienen proyectos y actividades; entonces existen actividades de programas y actividades de proyectos. Las actividades de los programas constituyen un conjunto de tareas que se realizan con un objetivo inmediato y se realizan cíclicamente cada cierto período sin que exista un final previsible (en condiciones normales, a ninguna institución se le ocurre dejar de celebrar su aniversario). Las actividades de los proyectos constituyen una secuencia combinada de tareas que siguen un ciclo que tiene un inicio y un final.

En este contexto, algunos proyectos se transforman en actividades. Entonces se dice que el proyecto es sostenible porque las actividades del proyecto se pasan a realizar en forma periódica, sin un final previsible, sea por la institución o por los pobladores. Por ejemplo, si una institución ejecuta por cuatro años consecutivos un proyecto de capacitación a campesinos, financiado por una agencia internacional, y en los siguientes años, esta misma institución continúa capacitando aún en ausencia de dinero proveniente de la financiera, entonces el proyecto de capacitación habrá pasado a ser una actividad de capacitación. Otro ejemplo, si una institución ejecuta un proyecto de 100 hectáreas de terrazas de formación lenta durante dos años y los

siguientes años los pobladores continúan construyendo terrazas, entonces el proyecto institucional se habrá convertido en actividad de los pobladores.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE PROBLEMAS

1. EL PROBLEMA

Tradicionalmente se ha conceptualizado a los diagnósticos como descripciones de la realidad. Las descripciones no son suficientes; los diagnósticos deben cumplir con una adecuada identificación, priorización y un análisis profundo de los problemas que aquejan a los pobladores del ámbito que será motivo de trabajo futuro; sólo así se garantizará que existen los insumos y las bases suficientes para formular con claridad los objetivos que se buscarán y las estrategias a seguir con los planes y proyectos de desarrollo rural. Por esta circunstancia es importante analizar en términos conceptuales y operativos lo que significa un problema y la técnica para su análisis.

Por otro lado, cuando se revisa en los documentos, el capítulo "justificación del proyecto", es frecuente observar párrafos con argumentos poco convincentes sobre las razones por las cuales es relevante ejecutar el proyecto; en realidad, este capítulo es de mayor importancia porque aquí debe aparecer precisado y detallado cuales son las necesidades y problemas concretos que se solucionará con la ejecución del proyecto.

a. Concepto

Problema es un componente de la realidad susceptible de ser modificado en la dirección deseada, mediante la ejecución de planes, programas y/o proyectos. Problema es la diferencia entre lo que se quiere y lo que se tiene; se trata de una situación que denota inconveniencia, insatisfacción, un hecho negativo o la existencia de algo malo.

El término problema designa una dificultad que no puede resolverse automáticamente sino que requiere una acción premeditada para su solución. Un plan, programa o proyecto de desarrollo rural se formula siempre y cuando las acciones aisladas o espontáneas de los pobladores no son suficientes para solucionar un problema. La identificación del problema constituye el primer eslabón de una cadena de acciones que conducen a su solución.

b. Características de un problema

Un problema adecuadamente formulado reúne las siguientes características:

- Refleja un estado o situación negativa. Los problemas se hacen evidentes por sus expresiones o manifestaciones externas y/o por la forma negativa cómo afectan a los pobladores.
- Esta situación negativa debe ser reconocida por la población. Los problemas deben ser reconocidos como suyos por los pobladores; este hecho constituye uno de los factores clave para la sostenibilidad de las acciones promovidas por el proyecto.
- El problema debe afectar a la mayoría de los pobladores. Los problemas no surgen ni son impersonalmente dados a los proyectistas; éstos son más relevantes cuando representan el sentir y afectan a la mayoría de los pobladores; siendo más representativo la opinión de una amplia mayoría de la población que aquellas expresadas por pequeños grupos o que sólo se trata de opiniones personales.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que no necesariamente los planes, programas o proyectos deben atender las necesidades más sentidas por los pobladores; sino aquellas que realmente conduzcan al desarrollo; por ejemplo, alguna vez, en ciertos pueblos de las provincias altas del departamento del Cusco, la solicitud más frecuente era la construcción de ruedos para sus corridas de toros o el acondicionamiento de pistas para sus carreras de caballos; cuando estos mismos pobladores enfrentaban problemas graves como el consumo humano de agua contaminada, el sobre pastoreo o la violencia física contra la mujer; aspectos que en muchos casos ni siquiera eran reconocidos por los pobladores. Por esta circunstancia algunos especialistas no necesariamente consideran las necesidades sentidas como una pauta fundamental para iniciar sus proyectos; sino aquellos problemas que contribuyan al desarrollo nacional.

- Se trata de una situación negativa real y no teórica, ni ficticia. Generalmente se identifican problemas teóricos o ficticios cuando éstos se formulan en gabinete, sin la participación de los pobladores o cuando surgen como consecuencia de deficiencias en las técnicas que dieron origen a su identificación. Además de reales, los problemas deben ser relevantes y cuya solución conduzca hacia el desarrollo.
- Preferentemente, el problema debe ser actual (no futuro). Es cierto que los planificadores pueden estar visualizando problemas futuros; sin embargo, en un contexto de pobreza (y peor si es de pobreza extrema), es necesario priorizar problemas urgentes actuales; en la medida que éstas sean solucionadas se podrá pensar en problemas futuros.
- Un problema no es la ausencia de una solución, un bien o servicio. Constituye uno de los errores más graves y frecuentes al momento de definir un problema. Por ejemplo, la "falta de reglamento interno de riego" (problema mal formulado) significa que detrás de esta "falta" se ocultan los verdaderos problemas como pueden ser los "robos frecuentes de agua de riego" (problema bien formulado). Un problema debe contener la posibilidad

de encontrarle distintas alternativas de solución (y no solo, siguiendo el ejemplo, elaborado reglamentos de riego) ya que, cuando se dice "falta reglamento interno" se supone que es la única alternativa para solucionar el problema del "robo de agua", cuando quizás pueden existir soluciones más eficaces. De este modo una de las maneras de identificar y formular adecuadamente un problema es averiguando cuántas posibles soluciones existen. Si sólo tiene una solución entonces habrá que repensar el problema.

A este respecto, muchos facilitadores obtienen "problemas" mediante una falsa participación de los pobladores; preguntando por ejemplo, en los talleres:

- Señores, ¿Han tenido capacitación sobre uso de compost en los últimos meses?
- Si la respuesta es: "no hemos tenido capacitaciones" entonces, el facilitador concluye que un problema es "la falta de capacitación en el uso de compost".

Obviamente, en este ejemplo, el facilitador ya tiene una solución metida en su cerebro y no hace el esfuerzo necesario para identificar los verdaderos problemas que afectan a la población.

PALABRAS POCO RECOMENDABLES	ALGUNAS PALABRAS PARA FORMULAR PROBLEMAS			
Adolece	Amplio	Desordenado	Fragmentado	Mal usado
Ausencia	Burocrático	Deteriorado	Heterogéneo	Negativo
Carencia	Conflictivo	Devaluado	Inaccesible	Negado
Falta	Confuso	Diferente	Inadecuado	Obsoleto
Inexistencia	Complejo	Difícil	Ineficiente	Pérdida
No tiene	Costoso	Discrepancia	Inseguro	Pobre
Nulo	Debilitación	Discriminación	Insuficiente	Prejuiciado
	Deficiente	Engorroso	Improductivo	Resquebrajado
	Desequilibrado	Excesivo	Largo	Retraso
	Deliberado	Fallas	Limitado	Sesgado
	Desperdicio	Flexible		

- **Un problema tiene solución.** Si un problema no tiene solución entonces pasa a ser una condición con la que deben convivir los pobladores. Existen casos de problemas que pueden tener soluciones, pero que por diferentes motivos (económicos, tecnológicos u otros), éstos no están al alcance de los pobladores y/o de las instituciones; por lo tanto, para esa realidad particular, en la situación actual y en términos prácticos ese problema todavía es insoluble. Por ejemplo, la sequía se puede solucionar con lluvias

artificiales, pero esta tecnología no está disponible para unos comuneros andinos, por lo tanto es como si no existiera esta solución.

Sin embargo, no sólo se trata de que los problemas tengan solución; también es relevante que las soluciones encontradas sean utilizables por los pobladores; por ejemplo, en el medio rural es frecuente construir zanjas de infiltración para solucionar el problema de la erosión de suelos, pero estas obras no son replicadas ni mantenidas por los pobladores.

- **Un problema no es un hecho o condición con la que deben convivir los pobladores.** Es otro error frecuente. No constituyen problemas todas aquellas condiciones que no se pueden cambiar y que más bien, se tienen que aceptar para convivir y trabajar con ellas.

Generalmente, estas condiciones tienen que ver con factores sobre los que no pueden influir ni las instituciones, ni los pobladores de una realidad particular. Algunos de estos hechos provienen de la naturaleza (ausencia de fuentes de agua, heladas, sequías, granizadas, topografía accidentada) y otros provienen del entorno social, económico y cultural (precios bajos para la producción agrícolas, leyes, ciertas costumbres). Problema es un hecho o conjunto de hechos que dificultan la consecución de un objetivo.

- **Un problema enfoca más en la gente que en los fenómenos.** Aquellos problemas que tienen que ver con las personas o sus organizaciones son de mayor potencia para la sostenibilidad de los proyectos, que los relacionados a la disponibilidad de recursos naturales; es por esta razón, que los planes, programas y proyectos deben poner énfasis en promover la capacidad de la gente para resolver sus problemas, más que en resolverlos directamente.
- **Debe ser formulado en términos claros (no debe ser ambiguo).** Es importante identificar y formular el problema en términos específicos y claros, evitando aquellas descripciones donde es difícil precisar cuál es el verdadero problema. Por ejemplo, cuando se dice que existe una "mala organización para el riego", ésta tiene una connotación tan amplia que oculta lo que realmente ocurre en la organización de usuarios, quizá "el presidente de comité de regantes ha perdido representatividad" o "existen grupos de poder entre los usuarios".
- **Si el problema ha sido solucionado en forma parcial, sigue siendo un problema.** Tiene que ver con la distancia entre lo que se desea y lo que se tiene. Justamente, una de las técnicas para identificar problemas consiste en identificar los desajustes existentes entre la actual estructura del medio rural y compararlo contra un cierto estado ideal o normativo. Por ejemplo, si la tasa de mortalidad infantil es de 120 por mil y se baja a 90 por mil, entonces persiste el problema porque todavía están muriendo muchos niños cada año; este indicador podría ser comparado con una tasa de mortalidad de 5 por mil, que es el nivel que corresponde a un país desarrollado.

UN PROBLEMA SE PUEDE ENCONTRAR EN:	
• Algo que limita el desarrollo.	• la causa de un retraso.
• Algo que se opone al desarrollo.	• la causa de una irregularidad.
• Algo que está detrás de una necesidad.	• La causa de algo anormal.
• Algo que requiere ser corregido.	• Una barrera que eliminar.
• Algo no concluido.	• Una dificultad que salvar.
• Algo que interrumpe un curso de acción.	• Un obstáculo que superar.
• La causa de una situación crítica.	• Una traba franqueable.
• La causa de una molestia.	• Un peligro solucionable.
• La causa para que algo no funcione en forma óptima.	• Consecuencia de una mala actuación.
• La causa de una preocupación.	• Consecuencia de una acción negativa.
• La causa de una insatisfacción.	• Consecuencia de una adversidad.
• La causa de un pleito.	

2. EL ÁRBOL DE PROBLEMAS

a. Concepto

El árbol de problemas es una herramienta de análisis que permite reconocer aquellos problemas vinculados a un tema o una situación específica y saber distinguirlos en sus relaciones de causas y efectos.

La noción de causa-efecto alude a una manera lógica de análisis y reflexión que posibilita el reconocimiento de las diferentes dimensiones que presenta un problema a partir de las siguientes preguntas: ¿Cuál es el problema central? ¿Por qué razones sucede este problema? ¿Qué consecuencias ocasiona?

Los problemas no están sueltos, uno no se encuentra frente a un problema, sino forman parte de sistemas problemáticos, constituyendo problemas interrelacionados, los que se pueden disponer en forma lógica. A veces existe la tendencia a presentar los problemas de una manera unidimensional, pensando que un problema presenta una sola causa y un solo efecto, por ejemplo.

La elevada filtración de agua en el canal principal ocasiona la disminución de la oferta hídrica para el riego y como consecuencia las familias aplican menor número de riegos por campaña para el cultivo de papa.

En este ejemplo la única causa para la disminución de la oferta hídrica sería la elevada filtración de agua y su único efecto sería un menor número de riegos por campaña para la papa; sin embargo, raras veces los problemas presentan una sola causa y un solo efecto; al contrario, con frecuencia los problemas presentan múltiples causas y ocasionan múltiples efectos en sus dimensiones técnicas, sociales, culturales o económicas, muchas veces difíciles de identificar en su totalidad; es por esta razón que en lugar de presentar los problemas en forma unidimensional, es necesario construir un árbol donde el problema más relevante presenta varias causas y múltiples efectos.

b. Técnica para la construcción del árbol de problemas

El árbol de problemas debe ser construido en uno o varios talleres, en lo posible con la participación de los actores más relevantes del desarrollo rural (pobladores, técnicos, usuarios, autoridades, instituciones), bajo la conducción de un facilitador con dominio de la técnica del árbol de problemas y con conocimiento de la realidad que se desea analizar. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Identificación clara del tema o situación a analizar mediante el árbol de problemas; por ejemplo: la organización para el riego de la comunidad de Pomacanchi.
- Mediante lluvia de ideas identificar todos los posibles problemas relacionados al tema o situación a analizar. Cada participante del taller puede dictar "su problema" y el facilitador las escribe en una pizarra o cada participante escribe en una tarjeta el problema que a su juicio es relevante; luego, estas tarjetas se pegan sobre un papelógrafo. En este último caso, los participantes deberán escribir UN SOLO PROBLEMA por tarjeta, ya que existe la tendencia de juntar o mezclar dos o más problemas en una sola tarjeta. Hasta este momento, los "problemas" todavía no son problemas.

PRINCIPIOS DE LA LLUVIA DE IDEAS
<ul style="list-style-type: none"> • Respetar escrupulosamente todas las opiniones, no importa cuán disparatada parezca. • Tomar en serio toda idea. No burlarse, ni comentar negativamente. Puede ocasionar que los participantes se abstengan de hablar. • Todos los presentes deben participar. Mientras más ideas surjan, mejor. Nadie debe actuar como observador. • Mantener dinamismo hasta agotar la generación de ideas. Procurar que los participantes no repitan ideas ya mencionadas. • Cuando parezca que se han agotado las ideas, abordar el tema desde nuevas perspectivas. • Buscar y renovar constantemente motivaciones o estímulos (pequeños premios) para generar ideas.

- Cada "problema", para que sea considerado como verdadero problema debe pasar por un filtro que está constituido por las características que debe reunir el problema mencionado líneas arriba.

Cada requisito del filtro debe escribirse en una tarjeta y colocarse en un lugar visible, para que los participantes revisen en forma grupal si cada "problema" pasa o no pasa el filtro. Para agilizar este paso, se puede nombrar una persona para que se apropie de uno o más requisitos del filtro, de modo que, con el consentimiento de los demás participantes juzgue si pasa o no pasa el "problema" escrito en la tarjeta. Al final de este paso quedarán seleccionados los verdaderos problemas a los que pueden agregarse otros en una segunda ronda.

- A partir de estos verdaderos problemas es necesario seleccionar el que a juicio de los participantes constituye el problema central. Con esta finalidad se ordenan todos los problemas identificados de abajo hacia arriba según causas y efectos, lo que proporcionará una visión de conjunto; aquel problema que presenta por abajo el mayor número de causas y por encima el mayor número de efectos constituirá el problema central. A juicio de los participantes del taller pueden existir varios problemas centrales. En potencia cada problema particular puede convertirse en problema central. En caso de no ponerse de acuerdo se puede considerar momentáneamente dos o más problemas centrales y al momento de armar las causas y efectos se decidirá fácilmente el problema central.

El problema central también se puede seleccionar según su magnitud (cantidad de población afectada) o gravedad (en la medida que atenta contra la calidad de vida de las personas) y debe representar un verdadero cuello de botella, de tal modo que su solución contribuya significativamente al alcanzar los objetivos globales del desarrollo rural, regional y nacional. Además, en lo posible, debe tener relación con los intereses de los actores del desarrollo rural (pobladores, sus organizaciones e instituciones involucradas).

El problema central se debe formular en pocas palabras describiendo en forma apropiada la esencia de la situación general que se considera insatisfactoria.

- Anotar las causas del problema central, respondiendo a la pregunta ¿Qué factores originan el problema central? o ¿Por qué sucede este problema?

Si existen numerosos problemas causa, éstas pueden agruparse de acuerdo a criterios sociales, económicos, organizativos u otros de acuerdo a la forma como se vayan presentando.

El plan, programa o proyecto actuará sobre las causas del problema central; por esta razón se deben identificar no sólo las verdaderas causas sino causas más relevantes; por ejemplo, en un cierto ámbito se identificó, que

el problema central era la baja productividad pecuaria y se manifestó que la causa se encontraba en la elevada incidencia de brucelosis; sin embargo un estudio mostró que la incidencia de brucelosis era mínima y que más bien la baja productividad se encontraba en ciertas deficiencias en la alimentación.

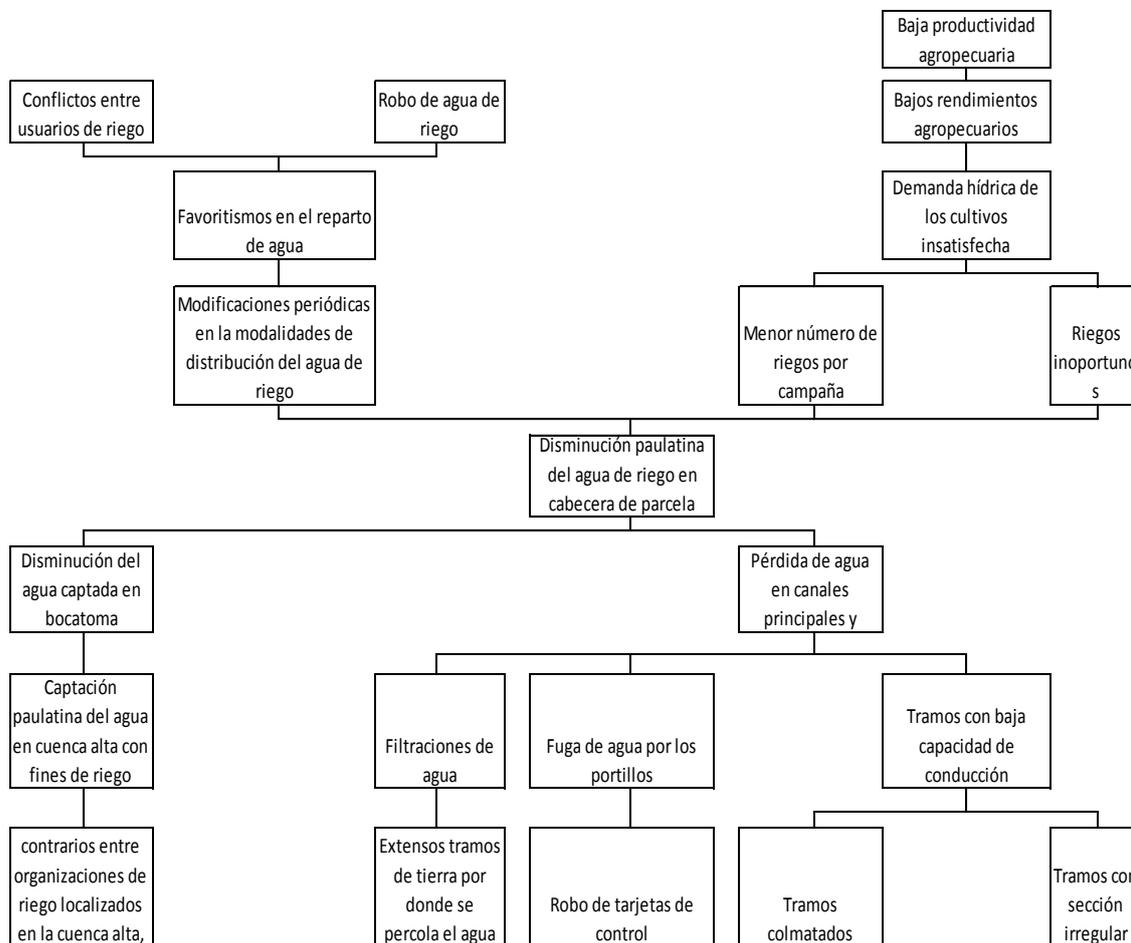
- Anotar los efectos del problema central, respondiendo a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias que ocasiona el problema central?
- Elaborar un esquema que muestre las relaciones de causa y efecto en forma de un árbol de problemas. Cuantos más estrechos sean los vínculos de causa y efecto, mejor será el nivel de análisis.
- Revisar el esquema completo y verificar su validez e integridad.

Un árbol de problemas será de mayor utilidad, validez y confiabilidad cuando los participantes conozcan en profundidad las verdaderas dimensiones del tema o realidad analizada. El árbol de problemas será efectuado con mayor rapidez y propiedad cuando el facilitador domina completamente los pasos de la técnica y paralelamente conoce las diferentes dimensiones del tema o realidad analizada.

Este proceso concluye cuando los actores del desarrollo rural identifican aquellas causas del problema central que pueden ser atacadas mediante la ejecución de futuros planes, programas o proyectos de desarrollo rural.

<p>“Cuando la causa cesa es imposible que el efecto subsista” SOCRATES (Atenas-Grecia 469 - 399 a.d.c.). En la sanidad humana, animal o vegetal, a los efectos o consecuencias de una enfermedad se le denomina síntomas; al estudio del origen de las enfermedades, y en general, al tratado sobre las causas de las cosas se le denomina etiología.</p>

ÁRBOL DE PROBLEMAS DE UN PROYECTO DE RIEGO



CAPÍTULO III

LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. EL OBJETIVO

Una vez identificado los problemas que se desean solucionar, el siguiente paso consiste en formular los objetivos que se desean alcanzar con el proyecto.

a. Concepto

Un objetivo describe los cambios o modificaciones que se espera alcanzar en el corto, mediano y largo plazo, en determinados componentes de la realidad en la que se trabaja, como consecuencia de la ejecución de planes, programas y proyectos. Un objetivo anticipa los beneficios del proyecto en forma de una condición futura claramente descrita.

Al inicio del proyecto, el componente de la realidad que se desea cambiar se encuentra en un cierto estado o nivel (no deseado). Con la ejecución del proyecto se supone que este estado evolucionará hasta alcanzar un nuevo nivel superior (deseado). Si el proyecto es sostenible, este nuevo nivel se mantendrá constante o seguirá evolucionando en el sentido favorable, caso contrario, quiere decir que el proyecto no será sostenible.

El desarrollo, como proceso, constituye una sucesión continua de estados de la realidad. Cada uno de los estados, entre la situación actual y la esperada en un plazo establecido, puede ser descrito a través de sus atributos más importantes y específicos. La evolución de estos atributos puede ser apreciado mediante el empleo de algunos indicadores, los que, en lo posible, deben ser cuantificables.

“Si usted no sabe hacia dónde se dirige,
cualquier camino lo llevará allí”

b. Diferenciación de objetivos

Es importante distinguir los objetivos de desarrollo de una sociedad, de los objetivos de un proyecto particular y diferenciar, estos dos objetivos, de los objetivos del documento.⁸

⁸ Este ítem está basado en: “Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable (Aplicados a Microregiones y Cuencas)”. Páginas 140 y 141. ILPES-CEPAL-PNUD. Santiago de Chile.1990.

- **Objetivos de desarrollo.** Los objetivos de desarrollo de una sociedad determinada representan los logros a los cuales se aspira a llegar luego de largos procesos. En principio estos objetivos nunca son estáticos y, por lo tanto, jamás se "alcanzan", puesto que aparecen otros nuevos y los antiguos se renuevan con cada paso dado. Son además multisectoriales por naturaleza. Los objetivos de desarrollo son aspiraciones que señalan un rumbo para mejorar el ser, el hacer y el tener. Es indispensable preocuparse del hacer y el tener, para dedicarse al ser.
- **Objetivos del proyecto.** Los objetivos de un proyecto son contribuir al desarrollo del hombre. Estos objetivos tienen dos connotaciones en materia de temporalidad. Unos son de carácter continuo (por ejemplo, establecer y operar un comedor escolar), que requiere ejecutar acciones en forma permanente. Otros son de carácter discontinuo (por ejemplo, construir un local escolar), que concluye una vez ejecutada la obra. Los objetivos de carácter discontinuo son, por definición, los proyectos de inversión. Un "proyecto" es un término que implica alcanzar algo concreto en un tiempo predeterminado.

Tal como se indicó, el objetivo de un proyecto es contribuir a alcanzar nuevos niveles de desarrollo deseados para el hombre. Los procesos de desarrollo del hombre existen siempre, con o sin proyectos. Desde esta perspectiva, los objetivos de los proyectos son de menor orden jerárquico que los objetivos de desarrollo. Los objetivos de desarrollo son expresados normalmente en forma abstracta, como "mejorar los niveles de nutrición de la población" o "conservar los recursos fitogenéticos"; en cambio, los objetivos del proyecto deben ser mucho más concretos.

- **Objetivos del documento.** Los objetivos de un documento - sea que se trate sobre desarrollo en general o sobre un proyecto en particular - son presentar información para comunicar resultados o ideas a otras personas, con el fin de que les sirva como insumos para otros trabajos, para convencerlos de la bondad de invertir u otros fines de comunicación. Los documentos son un medio para comunicar algo. No sirven si no cumplen tal propósito. No tienen valor sólo por haber sido publicados, como lo tiene, por ejemplo, la construcción y entrega en operación de una obra de ingeniería. Por eso es un error decir, por ejemplo, que "el objetivo del presente documento es desarrollar al hombre de una cuenca". Si con un proyecto no se puede alcanzar tal objetivo, menos se logrará por el sólo hecho de redactar y publicar el informe de un estudio. En cambio, si es correcto decir que el documento tiene como objetivo contribuir a proporcionar información para asistir u orientar los procesos de desarrollo o la ejecución de un proyecto.

En lo que sigue se abordará especialmente acerca de los objetivos del proyecto, salvo mención explícita.

c. Niveles de objetivos del proyecto

Rara vez los proyectos presentan un solo nivel de objetivo; generalmente, existen varios niveles de objetivos, los mismos que pueden ordenarse

jerárquicamente, desde uno de nivel más bajo que conduzca a otro nivel más alto. En general, un proyecto presenta hasta tres niveles de objetivos.⁹

El objetivo general es el más amplio hacia el cual se dirigen los esfuerzos del proyecto. El objetivo general corresponde a la contribución que el proyecto ofrece para que la comunidad beneficiaria llene sus aspiraciones de largo plazo, en relación con ella misma y con la región. Estas tienen que ver con aspectos tales como: incrementar los ingresos familiares, mejorar el nivel de nutrición y salud, entre otras. Normalmente, un solo proyecto no puede lograr el objetivo general, ya que puede requerirse de una serie de proyectos adicionales. Además, puede depender de factores tales como las políticas gubernamentales, la inversión de capital y otras condiciones externas.

Un objetivo principal es aquel que pretende resolver el problema central identificado para la comunidad y que requiere la ejecución del proyecto. En realidad es el "para qué" se realiza el proyecto. Como regla general, el proyecto debe formularse en términos de un solo objetivo principal. La multiplicidad de objetivos a este nivel implica con frecuencia ambigüedad y la presencia de medios más bien que de objetivos.

Siempre que se proponen dos (o más) objetivos principales en un mismo nivel, una revisión atenta puede revelar que uno es en realidad un pre-requisito para el otro. Es decir que no hay posibilidades de alcanzar el segundo sin haber logrado antes el primero. No es aceptable condensar dos etapas semejantes en una sola formulación; ciertas palabras o frases revelarán con frecuencia que se han condensado en una sola formulación dos etapas diferentes, como el siguiente ejemplo: mejorar el ingreso familiar mediante el aumento del empleo. Estos elementos de la formulación deben ser enunciados separadamente en un orden lógico; objetivo principal: "mejorar el ingreso familiar". Uno de los objetivos específicos: el "aumento de empleo".

Objetivos específicos son los objetivos concretos que necesariamente se deben alcanzar para lograr el objetivo principal del proyecto. Estos objetivos exponen los logros que se esperan del proyecto mismo y que podrán ser comprobados a la finalización del proyecto. Por esta razón, debe cuidarse de establecer objetivos que razonablemente se podrán lograr dentro de los límites de tiempo, dinero y recursos humanos del proyecto. Asimismo, en lo posible deben exponerse en forma tal, que se pueda medir el alcance de estos objetivos o, por lo menos, observar su logro al finalizar el proyecto.

Por ejemplo, el objetivo específico (a corto plazo) de un proyecto de riego puede ser la construcción de un determinado número de canales de una longitud y tamaño dados, para regar un área cultivada específica, con el objetivo principal (de mediano plazo) de elevar los rendimientos de diversos cultivos, lo que se prevé que contribuirá a alcanzar el objetivo general (a largo plazo) de aumentar los ingresos de los agricultores.

⁹ Este ítem está basado fundamentalmente en: "Guía para la Presentación de Proyectos". Páginas 8 al 10. Fondo Perú Canadá. Lima - Perú. S/f.

A continuación se presenta una lista con la equivalencia de nombres de objetivos según algunos autores e instituciones:

Fondo Perú Canadá	Axel Dourojeanni	Naciones Unidas	Naciones Unidas
Objetivo general	Objetivos de desarrollo	Impactos	Largo plazo
Objetivo principal	Objetivos del proyecto	Efectos	Mediano plazo
Objetivo específico	Objetivos específicos	Productos	Corto plazo

d. Características de los objetivos

Al momento de formular los objetivos de un proyecto se deben tener en cuenta las siguientes características:

- **Medible.** Los objetivos deben ser mensurables a través de sus indicadores, caso contrario será tan sólo una declaración de buenas intenciones, de sueños o de fantasías. El resultado de la medición de un objetivo permite establecer cómo va evolucionando el componente de la realidad que se desea cambiar.
- **Flexible.** Desde el momento de su formulación, debe admitirse la posibilidad de introducir modificaciones a los objetivos del proyecto, siempre y cuando, durante la ejecución del proyecto, las acciones de monitoreo y evaluación demuestren fehacientemente que no es factible alcanzar el objetivo tal y como estuvo diseñado inicialmente, entonces puede resultar conveniente ciertos cambios más acordes a la realidad encontrada.
- **Ambicioso.** Los objetivos del proyecto deben comprometer a los actores del proyecto en el logro de algo importante, desafiante y motivador, sólo así, pensarán que vale la pena luchar por ellos.
- **Alcanzable.** Sobre la base de experiencias anteriores y la disponibilidad de recursos se deben plantear objetivos factibles de ser alcanzados en el periodo previsto. El objetivo debe ser ambicioso pero alcanzable. Si al estar ejecutando el proyecto, las acciones de monitoreo y evaluación llegan a la conclusión de que no es posible alcanzar el objetivo inicialmente trazado, entonces podría ser reformulado para que sea alcanzable. Lo que no tiene sentido es engañarse fijando un objetivo demasiado elevado, a la larga puede resultar poco efectivo y desmoralizador.
- **Evitar maximalismos.** Objetivos como "erradicar la desnutrición infantil" o "eliminar el analfabetismo" son maximalismos imposibles de ser alcanzados por un solo proyecto. En estos ejemplos, sería mejor fijar como objetivos aquellos que realmente se puede aportar respecto a la salud y la educación.
- **Participativo y comprometido.** Los objetivos fijados solo por los altos jefes o por un conjunto pequeño de personas no funcionan, pues no involucran ni comprometen a los que tienen que alcanzarlos. En proyectos de desarrollo rural, los objetivos deben ser formulados en lo posible, junto con los pobladores (y todos los actores del proyecto), quienes serán, a la larga, los que harán posible su sostenibilidad. Cuando

los objetivos son fijados participativamente se genera un compromiso explícito entre todos los actores del proyecto, entonces durante su ejecución, todos empujarán el proyecto en la misma dirección y los ejecutores sentirán una poderosa motivación para alcanzarlo; este compromiso debe mantenerse a lo largo del proyecto.

- **Gradual.** Rara vez se alcanzan los grandes objetivos de un solo golpe (sería como sacarse la lotería en un solo juego). El camino para alcanzar grandes objetivos está compuesto por pequeños objetivos que se deben ir alcanzando previamente; son como los escalones de un edificio que se deben ir subiendo uno por uno antes de llegar a la cima.

“Para pelar un gran montón de papas, hay que pelarlas una por una”.

- **Coordinado.** Los objetivos de una institución deben estar coordinados entre sí, a diferentes niveles. En términos temporales, los objetivos a corto plazo deben estar coordinados con los de mediano y largo plazo. En términos espaciales, los objetivos de cada área o departamento deben estar compatibilizados con los objetivos de las demás áreas o departamentos. En términos de jerarquía de objetivos, los objetivos específicos deben estar coordinados con los objetivos principal y general.

e. Criterios para la formulación de objetivos¹⁰

- **Con relación a los objetivos de desarrollo y de proyectos**
 - Redactar en un lenguaje claro y sencillo para que sea entendido por todos los actores del proyecto.
 - No fusionar varios objetivos en uno. En cada objetivo plantear un sólo cambio, de esa manera se facilitará su posterior proceso de evaluación.
 - Jerarquizar los objetivos por orden de categoría, comenzando por los objetivos generales. Los objetivos de primera categoría o primer orden, se vinculan a factores de calidad de vida, como “mejorar la salud”, “mejorar la vivienda” u otros de este tipo. Los objetivos de segundo orden son las soluciones necesarias para superar las restricciones que impiden alcanzar tales objetivos. Por ejemplo, si para mejorar la educación, las restricciones existentes son la escasez de profesores y de aulas de enseñanza, los objetivos de segundo orden serán “conseguir profesores” y “construir aulas de clases”. Los objetivos de tercer orden se detectan siguiendo el mismo raciocinio.
 - Especificar los resultados esperados. La sola mención de los objetivos, sobre todo, si únicamente se presentan los de primer o segundo orden, no es suficiente para comunicar a otros qué es lo que se quiere. Por ejemplo, si alguien dice que su objetivo es “contribuir al mejoramiento

¹⁰ Basado en: “Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable (Aplicados a Microregiones y Cuencas)”. Páginas 141-142. Axel Dourojeanni. ILPES-CEPAL-PNUD. Santiago de Chile. 1990. Y, “Planificación Estratégica para ONG’s”. Página 52. Percy Bobadilla Díaz y otros. PACT. Lima-Perú. 1998.

de la educación primaria” en una localidad determinada, es casi imposible inferir qué quiere decir con ello. En cambio, si precisa cuáles son los resultados que desea obtener, es más fácil comprender lo que quiere manifestar. Por ejemplo, puede decir que él quiere como resultado “tener dos aulas nuevas” o “agregar dos profesores a los existentes”. Eso es lo que esta persona entiende por “contribuir” a la educación. Si el autor no aclara, otra persona puede interpretar, por ejemplo, que “contribuir al mejoramiento de la educación primaria en la localidad” significará regalar libros a la biblioteca del colegio, capacitar a los profesores que se encuentran trabajando, o hacer cualquier otra cosa con referencia a la educación local.

- Sugerir la estrategia y métodos para alcanzar los resultados esperados. Ello contribuye a clarificar al lector el nivel de detalle o refinamiento con que se piensa alcanzar los objetivos y lo asiste a interpretar la calidad esperada del resultado. También permite cotejar si los recursos y tiempo que se proponen para alcanzar los objetivos corresponden con los resultados esperados. El hecho de sugerir una estrategia para alcanzar un objetivo no implica que luego se tenga que seguir obligatoriamente. Sirve, por lo menos, para evaluar la factibilidad de alcanzar el objetivo planteado.
- Debe aspirar a cumplirse en un período de tiempo. Identificar los recursos y el tiempo necesario que se pueden invertir para alcanzar el objetivo; culminado dicho período se podrá evaluar el nivel de logro alcanzado (productos, efectos e impactos). Ello permite que las personas encargadas de ejecutar acciones para el logro del objetivo sepan qué es lo que se espera de ellas. No es lo mismo, por ejemplo, decidir que se tiene como objetivo obtener un diagnóstico de una cuenca en 02 meses que en 24 meses, inclusive si se dedican las mismas horas-hombre, en ambos casos. Si solo se dispone de 02 meses, no se podrá observar ni siquiera un ciclo hidrológico, ni entrevistar personas que en ese momento breve se encuentran fuera de la cuenca; en cambio, con 24 meses se puede disponer de mayores oportunidades de observación.
- Indicar la forma cómo se van a presentar y medir los resultados es otro dato que facilita comprender el alcance esperado de los objetivos. Esto implica precisar en qué unidades de medida se evaluarán los resultados, en qué lugar se hará tal medición, con qué frecuencia, durante cuánto tiempo y cómo se presentarán tales resultados, a quién y para qué van a servir.
- Los objetivos deben aludir a cambios efectivos tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. En ese sentido, y en lo posible, no deben ser confundidos con los medios o actividades.
- Relacionar cada objetivo con el actor que los expresa, y luego, especificar cuáles son de interés común, cuáles son neutrales y cuáles son conflictivos con relación al conjunto de actores del proyecto.

- **Con relación a los objetivos del documento**

- Destacar el propósito con el cual se ha redactado el trabajo, con el fin de orientar al lector sobre lo que puede esperar de su lectura.

- Es importante que exista correlación entre el objetivo del documento, el nivel de detalle con que se presenta la información y las conclusiones y recomendaciones finales del trabajo.
- Especificar a quién va dirigido el documento.

f. Redacción de objetivos del proyecto

Los objetivos de desarrollo rural deben contener los siguientes elementos:

- Un sujeto.
- Un verbo de acción (en infinitivo, en pasado o futuro perfecto).
- Un complemento o predicado.
- Acompañar una expresión de calidad que servirá de estándar de valoración, y unas circunstancias de tiempo y de cantidad.

Ejemplo: La Escuela de Riego GPER INKA (sujeto) habrá fortalecido (verbo de acción) las actitudes, habilidades y conocimientos de noventa profesionales de instituciones de desarrollo rural (complemento) en tres años (tiempo) que contribuirán a mejorar los procesos de intervención de sus instituciones (estándar de medida).

Al formular proyectos de capacitación, se deben tomar en cuenta los siguientes tres tipos de objetivos:

- **Objetivos educativos.** Aquellos que buscan cambios en:
 - La manera de pensar (conocimientos) de las personas.
 - La manera de actuar (habilidades) de las personas.
 - La manera de sentir (actitudes) de las personas.
- **Objetivos económicos.** Aquellos que buscan cambios en:
 - La tecnología de producción de bienes y/o servicios.
 - En los rendimientos, producción y productividad de las actividades económicas.
 - En los ingresos de las familias rurales.
- **Objetivos sociales.** Aquellos que procuran cambiar las condiciones de:
 - Salud.
 - Educación.
 - Vivienda.
 - Alimentación u otros aspectos de la vida de las personas.

Los objetivos específicos de un proyecto de capacitación son, generalmente, los objetivos educativos, mientras que los objetivos principal y general pueden ser los objetivos económicos o sociales. Los objetivos específicos de un proyecto de capacitación se pueden formular tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- **Conducta observable.** Es el comportamiento que debe mostrar el capacitado al concluir el proyecto de capacitación. Este comportamiento se expresa con verbos como: identificar, comparar, clasificar, enumerar, operar, manejar, aplicar, construir, resolver, registrar, instalar. Por ejemplo, "Las esposas de los usuarios serán capaces de identificar los componentes del equipo móvil de riego por aspersión".
- **El nivel de desempeño aceptable.** Está referido a la exactitud, velocidad y calidad del desempeño que es de esperar de los capacitados al final del proyecto de capacitación. Como ejemplos se pueden mencionar: "El tesorero de la comisión de regantes registra en el libro caja, el movimiento mensual de dinero con el 100% de exactitud". "Las esposas de los usuarios de riego instalan y ponen en funcionamiento el equipo de riego por aspersión en 15 minutos como máximo". "Las esposas de los usuarios de riego instalan correctamente y ponen en funcionamiento el equipo de riego por aspersión".
- **La condición o circunstancia.** Se refiere a la situación en que el participante debe mostrar el nuevo comportamiento (en su parcela, en la comunidad, en un animal, en el sistema de riego, en su familia u otros). Por ejemplo, "Las esposas de los usuarios de riego instalan correctamente y ponen en funcionamiento el equipo de riego por aspersión en sus parcelas".

Para redactar objetivos de capacitación se deben plantear dos preguntas iniciales: ¿Quién aprende?, ¿Qué aprende?, en el siguiente ejemplo: "Las esposas de 40 usuarios de riego del sistema de riego Estrella Pampa instalan correctamente y ponen en funcionamiento el equipo de riego por aspersión en sus parcelas al cabo de dos años de capacitación".

¿Quién aprende?: las esposas de 40 usuarios del sistema de riego Estrella Pampa.

¿Qué aprenden?: instalar correctamente y poner en funcionamiento el equipo de riego por aspersión en sus parcelas.

Verificando los criterios de conducta observable, eficiencia y circunstancia, se aprecia que el objetivo formulado cumple estos requisitos. Además de las circunstancias de tiempo y cantidad mencionado inicialmente.

Al formular objetivos de desarrollo rural es importante saber elegir verbos que representen adecuadamente aquello que se desea alcanzar; se pueden distinguir los siguientes grupos de verbos para redactar objetivos relacionados al desarrollo rural:

- **Verbos poco aconsejables.** En los siguientes casos:
 - Verbos que denotan maximalismos difíciles de alcanzar con un sólo proyecto; por ejemplo: "eliminar", "erradicar".
 - Verbos que indican medios en lugar de fines; por ejemplo: "organizar", "capacitar".
 - Verbos que denotan exagerada ambigüedad; por ejemplo: "conocer", "saber".

- Verbos apropiados para el documento y no para el proyecto propiamente dicho; por ejemplo. "describir", "comunicar".
- **Verbos débiles.** Son aquellos que no invitan a la acción y que denotan e invitan a una cierta pasividad, incluyen aquellos que denotan cierta ambigüedad.
- **Verbos fuertes.** Son aquellos que invitan a la acción, muestran cierta precisión y son factibles de ser alcanzados.

VERBOS POCO ACONSEJABLES	VERBOS ACONSEJABLES			
	VERBOS DÉBILES		VERBOS FUERTES	
Apreciar	Administrar	Hacer	Acopiar	Forestar
Capacitar	Asistir	Integrar	Aplicar	Dirigir
Conocer	Apoyar	Identificar	Aumentar	Disminuir
Comprender	Atenuar	Manejar	Ampliar	Instalar
Diagnosticar	Coordinar	Mantener	Adquirir	Incorporar
Describir	Colaborar	Mostrar	Contribuir	Intensificar
Erradicar	Conservar	Participar	Construir	Implementar
Eliminar	Concertar	Permitir	Constituir	Llevar a cabo
Entender	Formar	Promover	Concluir	Manejar
Formular	Gestionar	Racionalizar	Consolidar	Mejorar
Organizar			Clasificar	Operar
Presentar			Establecer	Ordenar
Revisar			Ejecutar	Promover
Redactar			Extraer	Recuperar
Saber			Fomentar	Resolver
Trabajar			Fortalecer	Reducir

Sin embargo, éstas no constituyen reglas fijas, en todo caso dependerá de aquello que en concreto desea alcanzar el proyecto.

g. Principales errores en la formulación de objetivos

A pesar de las recomendaciones en el sentido de que un proyecto "debe tener claros sus objetivos", no son muchos los proyectos de desarrollo rural, que cumplen con este requisito. Axel Dourojeanni y otros autores encontraron las siguientes deficiencias, en materia de presentación de objetivos:

- No se mencionan los objetivos en forma explícita, por lo que hay que deducirlos de la lectura del documento.
- No se identifica quiénes serán los agentes que alcanzarán los objetivos que se presentan en el documento.
- Formulación de objetivos en función de los intereses institucionales, sin tomar en cuenta a los pobladores.
- Confusión entre objetivos de desarrollo, objetivos del sector, objetivos del programa, objetivos del proyecto y objetivos del documento.
- No se jerarquizan los objetivos del proyecto. Se mezclan objetivos de diferentes niveles en uno sólo o se colocan objetivos de nivel inferior en un nivel superior o viceversa.

- Fusión de varios objetivos del mismo nivel en uno sólo. Recuérdese que cada objetivo requiere un conjunto de acciones para ser alcanzado.
- Uso de términos complejos o rebuscados que dan lugar a diferentes interpretaciones por los actores del proyecto.
- Ambigüedad de los objetivos con referencia a plazas, lugares, beneficiarios y cambios esperados.
- Confusión entre los objetivos del documento y los objetivos del proyecto.
- Ausencia de correlación entre los objetivos del proyecto y el contenido del mismo. Los objetivos dicen una cosa y el contenido habla de otra cosa diferente.
- Ausencia de correlación entre los problemas detectados en el diagnóstico y los objetivos del proyecto.
- Sobredimensionamiento de los objetivos, haciéndolo inalcanzable.
- Confusión entre objetivos y medios para cumplirlos.
- Redacción confusa que da lugar a varias interpretaciones.
- Formulación de objetivos como si fueran indicadores.

2. ÁRBOL DE OBJETIVOS

Una vez realizado el análisis de problemas, la siguiente etapa consiste en formular los objetivos que se pretenden conseguir con la ejecución del proyecto.

a. Concepto

El árbol de objetivos es un procedimiento metodológico que permite:

- Identificar y clasificar los objetivos por orden de importancia.
- Describir la situación a la que se espera llegar una vez resueltos los problemas mencionados.
- Visualizar en un diagrama las relaciones medios – fines.

El árbol de objetivos muestra las relaciones, medios-fines a través de la transformación de las relaciones causa-efecto del árbol de problemas. El árbol de objetivos es un diagrama que permite tener una visión global y clara de la situación positiva que se desea alcanzar.

b. Técnica para la construcción del árbol de objetivos

El árbol de objetivos debe ser construido en uno o varios talleres con la participación de los actores del desarrollo rural (pobladores, técnicos, profesionales, autoridades, instituciones) y bajo la conducción de un facilitador con dominio de la técnica del árbol de objetivos y conocimiento de la realidad motivo de trabajo.

El árbol de problemas es transformado en árbol de objetivos. Los estados negativos del árbol de problemas se convierten en estados positivos. Por ejemplo, "baja producción agrícola" se convierte en "mayor producción agrícola". Todos estos estados positivos alcanzados se presentan en un diagrama de objetivos en el que se observa una clasificación por orden de importancia "medios-fines". Los pasos a seguir son los siguientes:

- Partiendo del árbol de problemas y de arriba hacia abajo, los problemas se transforman en objetivos.
- Los problemas formulados como una condición negativa son reformulados en forma de una condición positiva. Estas condiciones deben ser deseadas por la población y realizables en la práctica.
- Como los otros problemas, el problema central es transformado en objetivo principal.
- Evitar expresiones que no tienen sentido o que pueden ser cuestionadas por la ética; en estos casos, formular un objetivo de reemplazo.
- Verificar si lo expresado en los objetivos constituye un requisito suficiente para alcanzar el objetivo inmediato superior.
- Añadir nuevos objetivos si estos son relevantes y necesarios para alcanzar el objetivo propuesto en el nivel inmediato superior.
- Eliminar objetivos que no sean efectivos o necesarios.
- Examinar las relaciones medios-fines establecidas para garantizar la validez e integridad del esquema.
- Asegurarse de que las relaciones de causa-efecto se han tornado en relaciones de medios-fines.

Si la causa es **A**, entonces el efecto es **B**.

Si el medio es **A***, entonces se puede alcanzar el fin **B***.

Nota: la causa **A** se ha transformado en el medio **A***.

El efecto **B** se ha transformado en el fin **B***.

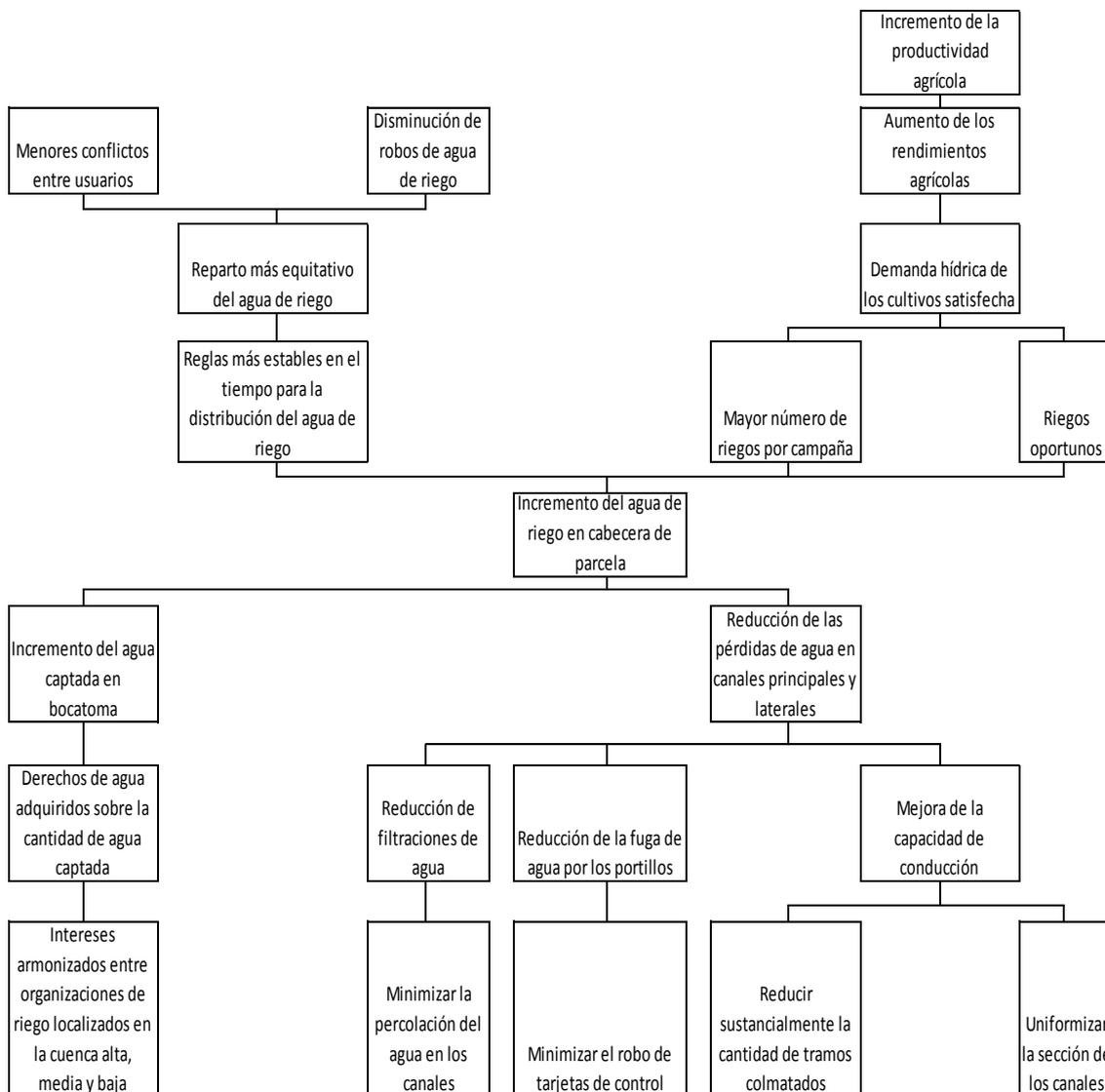
- Sin embargo, no toda relación causa-efecto se torna en relación medios-fines.
- Si en el proceso aparecen objetivos que no pueden ser realizados por medio de la intervención prevista, entonces cambiarlo encontrando otras soluciones o eliminarlo, asumiendo que no puede ser resuelto.
- Si aparecen objetivos poco realistas cambiarlo o eliminarlo.
- Si se presentan dificultades al momento de convertir los problemas en objetivos, puede significar que existen deficiencias en el análisis de problemas; en este caso se debe retornar a la discusión del problema (¿Qué se quiso decir en realidad?).

La elaboración del árbol de objetivos constituye una herramienta para verificar la calidad del árbol de problemas. Si el árbol de problemas está bien elaborado entonces será sencillo transformarlo en árbol de objetivos.

En primera aproximación, sin que necesariamente constituya una receta:

- Los objetivos que aparecen como medios constituyen los objetivos específicos (especialmente, aquellos que provienen de las causas del problema central que atacará el proyecto).
- El objetivo central constituye el objetivo principal que será alcanzado con la ejecución del proyecto.
- Los objetivos que aparecen como fines constituirán los objetivos generales (en realidad, se tendrá que elegir uno de ellos como futuro objetivo general).

ÁRBOL DE OBJETIVOS DE UN SISTEMA DE RIEGO



CAPÍTULO IV

LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO

1. CONCEPTOS

La formulación de la estrategia constituye un paso crucial en el diseño del proyecto, ya que de su adecuado o inadecuado planteamiento dependerá el éxito o fracaso del mismo. En principio, los objetivos del proyecto pueden ser alcanzados por distintos caminos, uno de los cuales será seleccionado para conducir a los pobladores desde la situación inicial hasta arribar a la situación deseada.

"En su sentido estricto y original, la estrategia constituye el conjunto de principios que establecen la organización de las fuerzas antes de iniciar la acción ... puede considerársela como un instrumento o herramienta concebida consciente y racionalmente para movilizar y disciplinar voluntades y recursos, orientándolos hacia la obtención de un objetivo o de un conjunto de objetivos".¹¹

La estrategia es la explicación del cómo se va a ejecutar el proyecto para alcanzar los objetivos planteados y solucionar los problemas existentes. Se trata del camino trazado para ejecutar el proyecto.

Formular una estrategia es el arte de combinar y estructurar un conjunto de acciones y procedimientos para atacar las causas del problema central, hacer efectiva su solución y alcanzar los objetivos del proyecto.¹² La estrategia establece el modo de obtener lo que se busca, precisando los recursos y actividades necesarios para lograr exactamente los objetivos buscados. En general, las estrategias son los medios para alcanzar los objetivos.

2. CRITERIOS PARA FORMULAR LA ESTRATEGIA

a. Eficiencia

Comparando dos o más estrategias que pretenden alcanzar similares objetivos, se preferirá aquella que demande menores recursos. Para medir la eficiencia existen diferentes técnicas, entre ellas: el análisis costo-beneficio y el análisis costo-eficiencia.

¹¹ GONZALES MONTERO, Jesús. "La Planificación del Desarrollo Agropecuario". Página 67. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. México. 1977.

¹² El concepto de estrategia se origina en la milicia, por eso, por ejemplo en el diccionario KARTEN dice "estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares// habilidad, maña para dirigir un asunto". Página 649.

Una estrategia eficiente utiliza al máximo el potencial de los recursos existentes para obtener determinados objetivos, o con los mismos recursos trata de alcanzar el objetivo más alto posible. Se trata de hacer mucho con pocos recursos.

b. Eficacia

Comparando dos o más estrategias que pretenden alcanzar similares objetivos, se preferirá aquella que presente mayores posibilidades de éxito en el menor tiempo posible. La eficacia mide la capacidad de los ejecutores para alcanzar los objetivos del proyecto.

c. Pertinencia

La estrategia debe mostrar la posibilidad de alcanzar los productos esperados con los insumos previstos. Un proyecto tiene objetivos de corto, mediano y largo plazo, por lo tanto, una estrategia bien formulada ejecuta acciones en busca de alcanzar no solo los productos, sino también los efectos e impactos del proyecto; quiere decir que, lo que se está haciendo ahora debe hacerse con la mirada puesta en lo que pasará con los usuarios después de la culminación del proyecto.

La disponibilidad de recursos constituye una de las restricciones al momento de formular estrategias; la gracia consiste en generar ideas de cómo con esos recursos disponibles se pueden alcanzar los objetivos buscados. Entre los recursos disponibles es necesario contabilizar aquellos en poder de los usuarios y de la institución, pero también aquellos posibles de ser obtenidos de las organizaciones e instituciones del entorno.

d. Sostenibilidad

Comparando dos o más estrategias que conducen a los mismos objetivos, se preferirá aquella que ayude a resolver el problema encontrado en forma permanente y muestre mejores posibilidades de que los usuarios del proyecto continúen aplicando o practicando de manera autónoma las acciones promovidas, una vez que se retire el apoyo proveniente del proyecto.

e. Focalización

Una estrategia basa su accionar en ciertos elementos que deben constituir el núcleo o centro de atención del proyecto (no disparar por todos lados, a diestra y siniestra), sobre esta base será necesario acompañar con ciertos componentes de apoyo para darle forma definitiva. Por otro lado, habrá acciones o elementos que, aun estando disponibles, serán dejados de lado por no conducir apropiadamente a los objetivos del proyecto.

f. Los recursos humanos del proyecto

A pesar de que muchos profesionales tienen el mismo grado o título, existen diferencias entre ellos en habilidades, actitudes y conocimientos; estas cualidades deben estar acordes con los objetivos buscados por el proyecto, la

filosofía de trabajo institucional y, sobre todo, los intereses de los pobladores. Leamos la siguiente experiencia:

"Es pecado mortal trabajar con agentes, jefes de agencia, jefes y gerentes financieros que no estén convencidos del sistema. Si por uno u otro motivo se descubre que en el personal del Programa de Crédito, hay uno o dos miembros no convencidos de la filosofía institucional, es mejor prescindir de ellos, e invitarlos a que busquen otras opciones, porque de lo contrario se pone en peligro la viabilidad del sistema de crédito y financiamiento, tan tesoneramente logrado, diseñado y puesto en funcionamiento".¹³

Con frecuencia las entidades cuentan con perfiles del personal deseado, pero pocas veces son utilizados con la debida propiedad. En todo caso, es importante hacer conocer al personal exactamente aquello que se desea de él en su trabajo cotidiano dentro del proyecto.

g. Aprovechamiento de oportunidades

No todas las oportunidades tendrán la misma importancia para el proyecto. Para un proyectista atento siempre existen oportunidades que aprovechar; una de ellas es la existencia de fuentes financieras dispuestas a apoyar proyectos con ideas y estrategias innovadoras. Una vez conseguido el financiamiento, la buena ejecución del proyecto será la mejor carta de presentación para seguir consiguiendo dinero para otros proyectos. Las oportunidades están por todos lados, sólo es cuestión de movilizar energías para aprovecharlos.

h. Vigilancia de amenazas

Parte de la estrategia consiste en vigilar e inclusive procurar influenciar o generar acciones para minimizar el posible efecto de las amenazas provenientes del entorno. No todas las amenazas presentan el mismo nivel de peligro; es importante distinguir las de mayor relevancia y cuidarse de ellas.

i. Aprovechamiento de fortalezas

Toda sociedad, por más que se encuentre en extrema pobreza, presenta una serie de fortalezas, relacionadas sobre todo a las capacidades de los recursos humanos. El arte, la habilidad, la maña para aprovechar estas fortalezas constituye el núcleo de toda estrategia de desarrollo rural; ya que, en última instancia, serán los pobladores quienes harán posible el éxito y la sostenibilidad del proyecto. Generar acciones para aprovechar fortalezas constituye el mayor reto de iniciativa y creatividad para aquellos que formulan proyectos.

Una estrategia con posibilidades de éxito muestra con precisión los roles y funciones que asumirán los pobladores varones y mujeres en las diferentes etapas del ciclo del proyecto; por lo que, es relevante diseñar los modos de

¹³ Apaza Añamuro, René. "El Crédito como Instrumento Financiero de Desarrollo y de Planificación: Una experiencia en Arequipa". Página 53. Cuadernos de Sistematización. PACT-USAID. Lima-Perú. 1995.

potenciar y aprovechar las fortalezas. No sólo se trata de movilizar energías en forma de mano de obra, se trata, fundamentalmente, de movilizar la capacidad creativa de los pobladores en busca de soluciones a sus problemas y de alcanzar los objetivos del proyecto.

Existen proyectos que movilizan a los pobladores sólo durante la fase de ejecución; por ejemplo, cuando se construye terrazas de formación lenta utilizando como "anzuelo" la donación de alimentos, se cumple con alcanzar los productos del proyecto pero no conducen a generar efectos e impactos positivos, ya que se ha observado que los pobladores no efectúan acciones de mantenimiento, ni usan adecuadamente esta infraestructura. En este caso la gente trabaja por los alimentos y no por conservar o mejorar sus suelos.

Un buen inicio es cuando el proyecto es demandado por los pobladores y surge de una necesidad sentida, entonces existe predisposición para movilizar energías, hacer duradero los beneficios del proyecto y alcanzar los efectos e impactos esperados.

¡APROVECHE ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES FORTALEZAS!

Es posible que en el futuro ámbito de intervención estén presentes una o varias de las siguientes fortalezas. Ponga a prueba su ingenio y habilidad para aprovecharlas e inclúyalo en la estrategia de su proyecto.

- Líderes con capacidad natural de motivación y generadores de entusiasmo.
- Personas con capacidad innata de organización, negociación, conciliación.
- Jóvenes emprendedores con o sin educación superior.
- Personas con habilidad en ciertos aspectos relacionados a la producción: diestros regadores, seleccionadores de semillas, forestadores, floricultores, predicción del tiempo.
- Personas con ocupaciones distintas al común de los pobladores: músicos, cantantes, humoristas, carpinteros, albañiles, dibujantes, pintores, naturistas, curanderos, parteros.
- Personas o segmentos sociales con vocación de servicio.
- Uno o varios agricultores o ganaderos experimentadores e innovadores natos.
- Agricultores poseedores de abundante biodiversidad vegetal.
- Agricultores o ganaderos que practican tecnología de punta.
- Personas bilingües con dominio de lectura y escritura.
- Segmentos sociales con menor aversión al riesgo.
- Organizaciones autóctonas con vida orgánica propia: clubes deportivos, conjuntos folclóricos, organizaciones de regantes, comerciantes, criadores de alguna especie animal.
- Grupos religiosos que hacen de que, por ejemplo, haya bajo índice de alcoholismo.
- Existencia de servicios: radioemisoras, transporte, teléfono, establecimientos comerciales.
- Presencia de ciertas autoridades o cargos tradicionales respetados por los pobladores.
- Costumbres relacionadas al uso y manejo de ciertos recursos naturales.
- Derechos consuetudinarios sobre ciertos recursos.
- Sanciones o motivaciones consuetudinarias y respetadas.

- Actitudes que caracterizan a toda la población: solidarios, amables, atentos, solícitos, entusiastas, pacíficos, luchadores.

Una mirada atenta puede mostrar la existencia de muchas otras fortalezas entre los pobladores y sus organizaciones donde usted trabajará.

j. Superación de debilidades

La estrategia debe enfocarse hacia aquellas debilidades que podrían comprometer el éxito y la sostenibilidad del proyecto. La generación de acciones eficaces y eficientes para superar este tipo de debilidades es de vital importancia. Si durante la ejecución del proyecto no se logra superar estas debilidades entonces será mejor no continuar, porque con seguridad se estarán desperdiciando recursos en algo que los pobladores no podrán apropiarse.

k. Empleo de elementos motivadores

Los proyectos casi siempre trabajan con promotores comunales y/o con miembros de juntas directivas de organizaciones comunales. Sobre los hombros de estas personas recae buena parte de la responsabilidad para el éxito del proyecto ya que constituyen el nexo entre el equipo de la institución y la población, y muchas veces son los encargados directos de ejecutar acciones clave del proyecto. Si se piensa en la sostenibilidad, el proyecto procurará que estas personas formen parte de la estructura organizativa o de la vida de las poblaciones en forma permanente, mucho más allá de la vida del proyecto, ocupando su rol de promotores o siendo miembros de juntas directivas. En el caso de los promotores su rol será permanente; así, un promotor de salud se convertirá en un cuasi-sanitario, un promotor agrícola será un cuasi-agrónomo para toda su vida y actuarán permanentemente con este rol. Las funciones de los miembros de juntas directivas son transitorias y duran mientras transcurre el período por el cual fueron elegidos, en este caso, los cargos son permanentes pero las personas cambian; así, siempre existirá una comisión de riego, pero habrá renovación de sus miembros cada cierto tiempo.

En este sentido constituye un reto a la imaginación y a la creatividad de los actores del proyecto el identificar y aplicar motivaciones que movilicen permanentemente la energía y creatividad de estas personas clave. Estas motivaciones tienen que ver con la movilización de sentimientos, pensamientos, actitudes basadas en el ego, el afecto, el ánimo, la vanidad, el aprecio, el estatus, el reconocimiento, en suma de elementos que remueven los cimientos del interno de las personas.

¡BUSQUE LOS MOTIVADORES PARA LOS PROMOTORES COMUNALES DE SU PROYECTO

Hubo una vez, un tesorero que trabajó intensa y honradamente por una causa colectiva. En la rendición de cuentas, al final del período por el que había sido elegido, los números estaban claros; pero hubo voces que preguntaron por qué no se había recaudado más dinero, la gente se contagió y aparecieron otras objeciones, en el fondo irrelevantes. Al final de la asamblea, cuando lo quisieron reelegir, no aceptó y se retiró amargado. Semanas más tarde, entre sus amigos, este señor dijo que por todo el esfuerzo desarrollado sólo deseaba un voto de aplausos y de que alguien lo elogie en ese momento. Al no haber nada de eso, se perdió un gran tesorero, en suma un hombre que hubiera aportado mucho por el desarrollo de su pueblo.

Igual que los elogios o aplausos, es posible identificar y aplicar una serie de motivaciones. Vea si ya existen algunas de las siguientes motivaciones para premiar la labor de las personas; use su imaginación y creatividad para aprovecharlo a favor de su proyecto.

- Cesión temporal de chacras comunales para que cultive la persona, mientras dure el período por el que se le asignó una responsabilidad.
- Cesión temporal de pastizales naturales comunales para que lo usen mientras dure su período de trabajo.
- Exoneración o reducción de obligación de asistencia a ciertas faenas comunales.
- Exoneración o reducción de pago de ciertas cuotas o tarifas de uso de servicios (por ejemplo, riego).
- Trabajo comunal gratuito en parcelas de directivos. Los pobladores se organizan para avanzar los trabajos agrícolas en las chacras de los directivos.
- Algo parecido ocurre cuando los pobladores se organizan para arreglar la vivienda o cercar los terrenos de los que ocupan cargos directivos.
- Respeto hacia las personas que ocupan o han ocupado cargos públicos.
- Uso preferente de ciertos recursos (por ejemplo, agua de riego, pastos naturales) por las personas que ocupan o han ocupado cargos públicos.
- Uso de distintivos especiales durante las ceremonias públicas (uso de varas de mando, bandas, sombreros, ponchos).
- Participación preferente en ciertas fiestas, ceremonias, ritos, eventos.
- Visitas de aliento a los domicilios de las personas con comidas y bebidas.
- Visitas de saludo a los domicilios de las personas con ciertos regalos (leña, guano de corral, queso, huevos).
- Diplomas de honor.
- Resoluciones de felicitación.
- Certificados de reconocimiento de labor.
- Homenajes o distinciones en público.

La idea es que los propios pobladores se encarguen de estimular o motivar a estas personas clave. La experiencia ha mostrado que el pago de dinero con fondos del proyecto no es un adecuado elemento motivador, ya que, cuando el proyecto les deja de pagar o se retira, el promotor deja de promover. El uso de dinero como incentivo se justificará cuando resulta siendo un medio indispensable en el marco de la estrategia del proyecto y no existe otro mejor sustituto.

3. INSTRUMENTOS

La formulación de la estrategia no se inicia desde la nada; casi siempre se cuenta con un conjunto de instrumentos pre-existentes que pueden servir de referencia y como elementos de juicio a ser tomados en consideración, entre ellos:

a. El plan de desarrollo de la institución

La mayoría de los proyectos de desarrollo rural son ejecutados por instituciones públicas o privadas que cuentan con un plan de desarrollo que incluye una visión, misión, objetivos estratégicos, estrategias globales y una cartera de proyectos. Las estrategias del proyecto se enmarcan en el contexto de este plan institucional.

Por otro lado, muchas instituciones trabajan en el contexto de otras instituciones más grandes, por ejemplo, el PRONAMACHCS es un programa que pertenece al Ministerio de Agricultura, entonces las estrategias del programa y sus proyectos se enmarcarán en el contexto de las estrategias globales y de la misión que le otorga el Ministerio.

b. El modelo de intervención de la institución

Toda institución cuenta con determinadas maneras de intervenir; por ejemplo, para solucionar el problema de la "escasez de agua de riego" existen entidades que sólo ejecutan la infraestructura, mientras que otras acompañan con acciones de capacitación y organización.

c. La experiencia institucional

A medida que la institución va ejecutando uno o varios proyectos similares, va acumulando experiencias que ayudan a generar estrategias cada vez más eficaces y eficientes; sobre todo cuando la institución examina críticamente su actuación al finalizar un proyecto.

d. Lecciones aprendidas de otras experiencias similares

Muchas instituciones ejecutan proyectos similares al que está por ejecutarse, si existen maneras de apropiarse de tales experiencias; por ejemplo, se puede concebir estrategias cada vez más refinadas a través del análisis de publicaciones de sistematizaciones o de la contratación de personal experimentado.

e. Resultados de evaluaciones efectuadas a proyectos similares

Las evaluaciones siempre arriban a un conjunto de conclusiones acerca de la pertinencia, eficacia y eficiencia de las estrategias implementadas por los proyectos; por lo tanto, las recomendaciones contenidas en estas evaluaciones constituyen un buen insumo, tanto para mejorar las estrategias aplicadas como para dejar de hacer aquellos que no han dado buenos resultados.

f. Los enfoques de trabajo institucional

Las estrategias se formulan en concordancia con los enfoques que viene aplicando la institución. Por ejemplo, si se está trabajando bajo el enfoque agroecológico sería incongruente promover el uso de pesticidas para controlar plagas y enfermedades vegetales. Sin embargo, esto no debe ser una camisa de fuerza, si hay ideas o enfoques innovadores entonces hay que abrir paso a ellas.

g. La experiencia de los usuarios del proyecto

En sentido estricto, la estrategia debe ser formulada con la amplia participación y aprobación de los usuarios del proyecto, ellos tienen sus propias expectativas y experiencias y son quienes harán posible la sostenibilidad del proyecto.

h. El análisis FODA institucional y de los usuarios

Resulta determinante efectuar este análisis, toda vez que la estrategia debe adoptar medidas explícitas para aprovechar oportunidades y vigilar amenazas existentes en el entorno, y acciones para emplear fortalezas y tratar de superar las debilidades de los "dueños" del proyecto.

4. EL ANÁLISIS FODA

Los proyectos de desarrollo rural se elaboran con la finalidad de contribuir a elevar el nivel de vida de los pobladores del campo, por lo tanto, es de vital importancia identificar claramente las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas específicas que enfrentan.

Por otro lado, generalmente, la entidad ejecutora (institución pública u organismo no gubernamental) elabora un FODA institucional cuya cobertura de trabajo incluye con frecuencia a numerosas comunidades campesinas, a veces, varios distritos, provincias o departamentos.¹⁴

Esto quiere decir que deben existir dos FODA totalmente separados: uno correspondiente a la entidad ejecutora y otro para los usuarios específicos del proyecto. Pero como los pobladores rara vez escriben, generalmente, los primeros terminan elaborando los FODA para los segundos. El arte de formular una estrategia consiste en encontrar puntos de coincidencia y generar acercamientos entre ambas realidades. No siempre existen intereses comunes como pudiera parecer a simple vista, más bien, es frecuente encontrar discrepancias que al no ser adecuadamente resueltas pueden conducir al fracaso.

¹⁴ Rara vez una institución trabaja en una sola comunidad; por ejemplo, a mediados de los años 1980, el Proyecto Especial de Desarrollo Rural en Microrregiones - PRODERM trabajó en más de cien comunidades campesinas del departamento del Cusco.

a. Análisis del interno

Se trata de identificar aquellos factores endógenos favorables (fortalezas) o desfavorables (debilidades) para la consecución de los objetivos del proyecto. Estos factores son elementos pertenecientes a la estructura y funcionamiento de la entidad para la que se elabora el proyecto y que por lo tanto pueden ser controlados, manejados o modificados sin mayores restricciones que la propia voluntad de mejorar continuamente, aunque existen algunos componentes internos difíciles de ser superados (por ejemplo, falta de fuentes de agua o escasez de tierras irrigables para los agricultores).

En este contexto, las fortalezas facilitan el logro de los objetivos planteados y las debilidades limitan el aprovechamiento de las situaciones favorables. Se pueden distinguir dos grupos de fortalezas y debilidades: en un primer conjunto se encuentran la disponibilidad o escasez de recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad, forestales, etc.), bienes de capital (infraestructura, equipamiento, mobiliario, etc.) o dinero, y en un segundo grupo están los recursos humanos; en ambos casos en términos de calidad y cantidad.

Estos factores varían de una institución a otra y de un ámbito a otro, siendo necesario identificarlos con nitidez, porque luego serán empleados al momento de formular estrategias. Sin restar importancia a los factores materiales, los factores ligados a la potencialidad humana resultan siendo las más relevantes, debido a la capacidad que tiene el hombre para transformar favorablemente el medio ambiente. Sin duda, los proyectos son llevados a cabo por y para los hombres.

A continuación se presenta un ejemplo hipotético de estos factores, suponiendo que "los bajos rendimientos agrícolas" es el problema central a resolver:

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS	ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS
<ul style="list-style-type: none"> • Local y equipamiento disponible. • Capacidad de generación de proyectos. • Buen nivel gerencial. • Acceso a información. • Acceso a nuevas tecnologías agrarias. • Experiencia en extensión agrícola. • Trabajos anteriores reconocidos por la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abundante agua con derechos reconocidos. • Diversidad genética. • Experiencia en cultivos andinos. • Experiencia en manejo de suelos. • Presencia de líderes. • Abundante mano de obra. • Solidez organizativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal con una confusa comprensión de la realidad andina. • Deficiencias en monitoreo y evaluación. • Bajos sueldos. • Cambio continuo de personal. • Rígido sistema administrativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de tierras irrigables. • Alto porcentaje de pobreza extrema. • Alto nivel de analfabetismo femenino. • Escasa experiencia en comercialización de productos clave.

La formulación de estrategias y su posterior éxito depende del arte de generar un efecto sinérgico positivo entre los factores endógenos de los agricultores, con aquéllos que pueden ser manejados por la entidad ejecutora.

b. Análisis del entorno

Se trata de identificar aquellos factores exógenos que pueden ser aprovechados (oportunidades) o que pueden influir en forma negativa (amenazas) para la consecución de los objetivos del proyecto. Estos factores son elementos que se encuentran fuera de la influencia de los pobladores y de la entidad ejecutora del proyecto; por lo tanto no pueden ser controlados, manejados o modificados a voluntad; sin embargo, deben ser tomados en cuenta porque pueden afectar favorable o desfavorablemente al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En este contexto, las oportunidades son situaciones existentes en el medio, que son factibles de ser empleadas en forma favorable sea por los pobladores o por la institución. Las amenazas son factores externos que podrían perjudicar, limitar o perturbar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Tanto las oportunidades como las amenazas se pueden originar en el medio natural o en el medio humano; en este último caso puede tratarse de decisiones de nivel internacional, en políticas gubernamentales (cambios en políticas económicas o en la legislación económica sobre el uso de los recursos), en el contexto económico imperante, en decisiones municipales, en el accionar de otras instituciones que trabajan en los mismos espacios o de las poblaciones y comunidades vecinas.

A continuación se presenta un ejemplo hipotético, suponiendo que "los bajos rendimientos agrícolas" constituyen el problema central a resolver:

OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS	ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS
<ul style="list-style-type: none"> • Financieras internacionales dispuestas a canalizar fondos • Posibilidad de generar alianzas estratégicas con instituciones que trabajan en el mismo ámbito • Apoyo gubernamental a zonas de pobreza 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de entidades de desarrollo. • Cercanía a mercados. • Facilidades para la importación de maquinaria agrícola con bajos aranceles • Políticas de crédito favorables al agro • Apoyo gubernamental a zonas de pobreza 	<ul style="list-style-type: none"> • Politización excesiva de gobiernos municipales. • Excesivo asistencialismo del Estado limita posibilidades de sostenibilidad de proyectos • Organismos no gubernamentales con estrategias de trabajo contrarias a la entidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caída en los precios de sus productos • Posibilidad de alzas en el precio de insumos estratégicos • Políticas de importación de alimentos desfavorables al agro andino

Las posibilidades de éxito se incrementan notablemente cuando se generan acciones tendientes a aprovechar al máximo las oportunidades y a acondicionar las fortalezas internas para hacer frente o aminorar la influencia de las amenazas.

Muchos factores exógenos a los agricultores resultan siendo endógenos para la entidad ejecutora, por ejemplo, el acceso a información; o viceversa, ciertos factores endógenos a los agricultores resultan siendo exógenos para la entidad ejecutora, por ejemplo, los derechos al agua.

Finalmente, existen casos donde la entidad ejecutora y los productores enfrentan los mismos factores exógenos, por ejemplo, el apoyo gubernamental a zonas de pobreza (oportunidad) o la excesiva politización en el gobierno municipal (amenaza).

5. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA

a. Identificación de posibles soluciones

La formulación de la estrategia del proyecto se inicia con la correcta identificación del problema central, sus causas y efectos. Continúa con la adecuada definición de los objetivos del proyecto. Para la selección de la estrategia, un problema bien formulado debe permitir la posibilidad de contar con varias soluciones posibles; dicho de otro modo, los objetivos planteados deben ser factibles de ser alcanzables desde varios caminos alternativos. Este primer paso es crucial porque aquí surgirán las ideas básicas para la solución del problema central.

Para identificar estas ideas se pueden organizar varios talleres con la finalidad de obtener la mayor cantidad de ideas posible, incluirán necesariamente talleres con los miembros de la institución y talleres con los pobladores. Las

soluciones clásicas, ya conocidas, experimentadas o tradicionales, posiblemente no conducirán a nada exitoso, entonces se trata de identificar ideas innovadoras, basadas en una verdadera e intensa reflexión de todos los actores del proyecto. Los responsables de la formulación del proyecto podrían seguir los siguientes consejos:¹⁵

COMO GENERAR NUEVAS IDEAS

Se consideran cinco pasos para la aparición de nuevas ideas.

- a. **El deseo inicial.** Que nace de la imperiosa necesidad de resolver un problema, aquí surgen las primeras ideas intuitivas de cómo solucionarlo.
- b. **Preparación.** Acto seguido investigue todas las formas viables para desarrollar esta idea incipiente. Lea, tome notas, hable con otros, haga preguntas, recopile datos y consiga cuanta información sea posible al respecto. Sea receptivo a sus propios sentidos y abra paso su imaginación.
- c. **Incubación.** Ahora ceda el mando a su subconsciente. Dé un paseo, duerma una siesta, tome un baño, ocúpese de otro asunto o pasatiempo, y deje lo otro para el día que viene. Si no logra avanzar, de más vueltas al asunto, analice y escriba lo que impida su progreso, olvídelo, vaya a dormir y deje que el subconsciente resuelva. Con frecuencia, la inspiración puede sorprenderlo a mitad de la noche y despertará con nuevas soluciones. El insomnio también puede ser útil para la creación; en lugar de preocuparse por qué no puede dormir, elija un área y desarrolle alguna idea que favorezca sus metas. ¿Quién sabe?, se le puede ocurrir algo provechoso; y razonar en ello, quizá lo ayude a dormir.

Una idea debe procesarse lentamente; sin embargo, se debe tener sentido de premura, porque hay una tendencia natural a dejar que pase el tiempo. Impóngase la presión necesaria fijando cierta fecha límite razonable para dar con una nueva idea. Y cíñase a dicho plazo.
- d. **Inspiración.** Es el punto culminante del proceso creativo. El discernimiento aparece y, en un instante, todo se ubica en su lugar. Darwin había reunido datos para su teoría de la evolución; más tarde, un día en que paseaba en su carruaje, todo quedó articulado. "Recuerdo", escribió, "justo el sitio del camino donde, para mi regocijo, di con la clave del problema". La inspiración es la fase más emocionante del proceso creativo.
- e. **Verificación.** Aun así, con toda la maravillosa perceptividad que contiene, la inspiración puede ser terriblemente ilusoria. Cuando tenga una idea nueva no la juzgue con apresuramientos, puede cometer errores. Ajústese al juicio crítico sólo después de haber encontrado tantas novedades como le sea posible. Acepte que sus ideas valen hasta que pruebe lo contrario. Por ello, después entrarán en juego el intelecto y el juicio para confirmar o negar con lógica los trances y las corazonadas. Tome distancia y reflexione acerca de sus ideas lo más objetivamente que pueda. Pida la opinión de otros. Revise, perfeccione: a menudo, en el proceso, observará sus pensamientos bajo una nueva luz. Es el momento de verificar y depurar las ideas concebidas.

Recuerde, casi todas las nuevas innovaciones fructificaron porque una persona creyó con obstinación en ellas. Confíe usted en las propias.

¹⁵ Basado en LeBoeuf, Michael. "Cómo Mejorar sus Ideas". Páginas 107 al 110. Revista Selecciones del Reader's Digest. Julio de 1981. Lima-Perú.

b. Depuración de posibles soluciones

Utilizando los criterios e instrumentos mencionados, y todo elemento de juicio disponible, se debe proceder a depurar de la primera lista aquellas soluciones poco satisfactorias, explicando las razones por las cuales se está eliminando cada una de ellas.

c. Estructuración de uno o varios conjuntos de soluciones alternativas

Es posible que luego de la depuración, con el conjunto de soluciones que han quedado, se pueda diseñar el núcleo de una sola estrategia. En caso contrario será necesario estructurar, mediante una adecuada combinación de acciones, dos o más conjuntos de soluciones alternativas. Cada conjunto alternativo debe tener como núcleo central elementos que los diferencien significativamente de las otras.

d. Selección del mejor conjunto de soluciones

Seleccionar el mejor conjunto de soluciones utilizando criterios de pertinencia, eficacia, eficiencia, sostenibilidad, viabilidad técnica, experiencia institucional, experiencia de los usuarios del proyecto, entre otros aspectos. Se puede asignar una puntuación por cada criterio y elegir aquel conjunto que obtuvo una mayor puntuación.

e. Inclusión de elementos provenientes del análisis FODA

Seleccionar elementos clave provenientes de los resultados del análisis FODA y agregar al conjunto de soluciones seleccionado en la fase anterior.

f. Inclusión de elementos motivadores para los promotores comunales

Seleccionar uno o varios elementos motivadores y agregar a las acciones seleccionadas en las fases anteriores.

g. Programación de actividades

Una vez que se han identificado y determinado todas las acciones clave que se seguirán para alcanzar los objetivos del proyecto es necesario ordenarlas en el tiempo y en el espacio. Para efectuar este ordenamiento existen varias técnicas. La programación progresiva consiste en identificar cuál o cuáles serán las primeras acciones a ejecutar y luego ir ordenando paso a paso hasta llegar a las últimas acciones necesarias para alcanzar el objetivo. La programación regresiva consiste en partir del objetivo e identificar cuál o cuáles serán las últimas acciones y retroceder paso a paso hasta llegar a las primeras acciones. El CPM (Critical Path Method) combina las dos técnicas anteriores y se puede emplear con éxito dado que los proyectos casi siempre están constituidos por un conjunto complejo de acciones, muchas de las cuales deben ejecutarse en forma paralela.

Como resultado final se tendrá una estrategia con un conjunto de acciones debidamente programado, coordinado y complementado.

La generación de la estrategia es un proceso iterativo, por lo tanto, en una segunda, tercera y las rondas que sean necesarias deberán perfeccionarse mediante consultas sobre su viabilidad a los diferentes actores del proyecto incluyendo a los usuarios.

6. UN EJEMPLO

A continuación se desarrollará un ejemplo hipotético suponiendo que el problema central es el bajo rendimiento agrícola y el objetivo principal es incrementar estos rendimientos.

a. Identificación de las posibles soluciones

POSIBLES SOLUCIONES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover el empleo de abonos orgánicos. 2. Promover el uso de agroquímicos. 3. Mejorar la calidad del riego parcelario. 4. Construir una nueva infraestructura de riego. 5. Propiciar el control integrado de malezas, plagas y enfermedades. 6. Otorgar crédito para el capital de trabajo. 7. Organizar a los agricultores para la compra de insumos. 8. Brindar asistencia técnica. 9. Implementar un centro de producción de semillas mejoradas. 10. Mejorar la calidad de los suelos. 11. Capacitar en prácticas agronómicas: arreglos espaciales, rotaciones, preparación de suelos. 12. Implementar un establecimiento comercial para la venta de agroquímicos. 13. Promover un concurso entre familias.

b. Depuración de soluciones

SOLUCIONES DEPURADAS	RAZONES
Otorgar crédito para capital de trabajo	La institución tiene mala experiencia en gestión de créditos
Organizar a los agricultores para la compra de insumos	Los agricultores tienen escaso capital para comprar insumos y no muestran entusiasmo por organizarse para este aspecto concreto.
Implementar un centro de producción de semillas mejoradas	La institución no implementa este tipo de centros de producción, pero puede capacitar en manejo de semillas.
Construir una nueva infraestructura de riego	La institución no ejecuta este tipo de obras, pero puede derivarlas hacia otras entidades.
Implementar un establecimiento comercial para la venta de agroquímicos.	Otras instituciones han tenido malas experiencias en la gestión comunal de establecimientos comerciales; pero puede capacitar en el uso de agroquímicos.

c. Formulación de conjuntos de soluciones alternativas

CONJUNTOS DE SOLUCIONES		
CONJUNTO 1	CONJUNTO 2	SOLUCIONES COMUNES*
<ul style="list-style-type: none"> • Promover el empleo de abonos orgánicos. • Propiciar el control integrado de malezas, plagas y enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso de agroquímicos para la fertilización de suelos y el control de plagas y enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia técnica en: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Riego parcelario. ➢ Mejora de calidad de suelos. ➢ Prácticas agronómicas. ➢ Manejo de semillas. • Concursos entre familias
* Son acciones que pueden acompañar a cualquiera de los dos conjuntos de soluciones.		

d. Elección del mejor conjunto alternativo de soluciones

En este paso se deben emplear criterios de selección como las que se emplean en el siguiente cuadro.

CRITERIOS	CONJUNTOS DE SOLUCIONES	
	CONJUNTO 1: Agricultura orgánica	CONJUNTO 2: Agricultura con agroquímicos
Pertinencia	Se alcanza más difícil el objetivo de corto plazo	Se alcanza más fácil el objetivo de corto plazo
Eficacia: tiempo	Se alcanza el objetivo en más tiempo	Se alcanza en menos tiempo
Eficiencia: costos	Menos costo para el agricultor	Más costo para el agricultor
Viabilidad técnica	Incipiente tecnología disponible	Existe tecnología disponible
Experiencia institucional	Menor experiencia	Mayor experiencia
Experiencia de pobladores	Usan abonos orgánicos en forma deficiente	Usan agroquímicos en algunos cultivos
Sostenibilidad	Menor dependencia externa	Mayor dependencia externa

e. Acompañamiento de acciones provenientes del FODA

Suponiendo que selecciona la agricultura orgánica por sus mayores posibilidades de sostenibilidad y sustentabilidad ambiental; el siguiente paso consiste en acompañar acciones provenientes del análisis FODA.

ACCIONES PARA APROVECHAR FORTALEZAS		ACCIONES PARA MITIGAR DEBILIDADES	
ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS	ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS
<ul style="list-style-type: none"> Se buscará mayor y mejor información sobre técnicas concretas de agricultura ecológica factibles de ser usadas en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Los pobladores formarán un comité de concurso. Los pobladores elegirán a los promotores comunales. 	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará personal especializado en agroecología. Se perfeccionarán los sistemas de monitoreo y evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> Se efectuarán talleres y pasantías para dotar de mayor experiencia en comercialización de productos orgánicos.

ACCIONES PARA APROVECHAR OPORTUNIDADES		ACCIONES PARA VIGILAR AMENAZAS	
ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS	ENTIDAD EJECUTORA	PRODUCTORES AGRÍCOLAS
<ul style="list-style-type: none"> Se generarán alianzas estratégicas con instituciones u organizaciones que trabajan en agricultura orgánica para capacitación y comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> Se buscará colocar en los mercados cercanos la producción vendible. Se conectará a los agricultores que desean con entidades prestadoras de dinero, para mejorar la calidad de sus semillas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se promoverá la concertación con entidades públicas y privadas que trabajan en la zona para tratar de unificar criterios de intervención. Se coordinará con el municipio para que sea el ente articulador procurando desligar esta actividad de los intereses políticos 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación y asistencia técnica en producción de calidad para obtener mejores precios.

f. Agregar las motivaciones necesarias

MOTIVACIONES PARA TODA LA POBLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Se implementará la capacitación por concurso con premios para todos aquellos concursantes que hayan incrementado los rendimientos, en los productos y parcelas elegidas por cada familia. • Para el primer concurso, previamente se estimará el rendimiento obtenido por cada familia en la campaña anterior en la misma parcela o en otra parcela similar (línea de base). Para los siguientes concursos, las calificaciones se efectuarán considerando los rendimientos incrementales obtenidos en el concurso anterior. • Para diseñar el proceso con lo mejor de lo experimentado hasta el momento, primeramente se efectuará una sistematización de experiencias regionales sobre la capacitación por concurso.

MOTIVACIONES PARA LOS PROMOTORES COMUNALES
<ul style="list-style-type: none"> • Los incentivos para los promotores comunales y los miembros de la junta directiva serán acordados por los pobladores según sus costumbres y tradiciones. El proyecto no desembolsará ningún fondo monetario para este fin, pero vigilara el cumplimiento de acuerdos; en caso necesario potenciará y mejorará los incentivos aprobados.

g. Para la programación de actividades

Se aplicará la técnica del CPM (Critical Path Method) tomando en consideración la siguiente lista global de actividades

LA ESTRATEGIA Y SUS ACTIVIDADES CLAVE
<p>El núcleo central de la estrategia consiste en la promoción de la agricultura ecológica mediante la capacitación por concurso. Alrededor de este eje se ejecutarán las siguientes actividades clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal experto en agroecología. • Sistematización de lo mejor de la capacitación por concurso. • Búsqueda y sistematización de información sobre tecnologías concretas de agricultura ecológica factibles de ser aplicadas en el proyecto. • Perfeccionamiento del sistema de monitoreo y evaluación institucional. • Generación de alianzas estratégicas con instituciones u organizaciones que trabajan en agroecología para la capacitación en producción y la comercialización de productos. • Generación de acuerdos con el municipio para las mesas de concertación. • Promoción de mesas de concertación entre instituciones. • Formación de la organización comunal que trabajará en la promoción del proyecto y elección de los promotores comunales. • Se brindará asistencia técnica y capacitación en: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Empleo de abonos orgánicos. ➤ Control integrado de plagas, enfermedades y malezas. ➤ Riego parcelario.

- Prácticas agronómicas.
- Manejo de semillas.
- Talleres, pasantías y contactos con comerciantes, para la comercialización de productos ecológicos.

La ejecución de un proyecto está constituida por numerosas pequeñas actividades las que deben ser detalladas en los planes operativos anuales y al momento de efectuar la programación detallada.

CAPÍTULO V

LA LÓGICA DEL PROYECTO

EL MARCO LÓGICO PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

1. ANTECEDENTES

En 1969, a fin de “descubrir” hacia donde se dirigían, la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (AID) comisionó al personal del PCI (Practical Concepts Incorporated) el análisis del sistema de evaluación de proyectos. Dicho análisis puso en descubierto los siguientes tres problemas básicos que estaban afectando seriamente no sólo a la evaluación significativa de proyectos, sino también a su implementación.¹⁶

- **La planificación era demasiado imprecisa.** Los objetivos eran múltiples y no se relacionaban claramente con las actividades de los proyectos. No se tenía una imagen clara de lo que el proyecto debía ser si tenía éxito. Por tanto, los evaluadores no podían comparar, de manera objetiva, lo que se había planificado con los resultados que se había obtenido.
- **La responsabilidad de la gerencia no era clara.** Los gerentes de proyectos tenían conciencia del hecho de que los proyectos se justifican en función de sus beneficios finales (impactos), sin embargo, se resistían a ser considerados responsables de alcanzar los impactos del proyecto; habían demasiados factores importantes que escapaban a su control. Hallaban difícil el identificar aquello de lo cual ellos deberían ser responsables y terminaban por no aceptar ninguna responsabilidad por los resultados.
- **La evaluación era un proceso conflictivo.** Ante la ausencia de metas claras y frecuentes desacuerdos (aun entre los miembros de equipo del proyecto) acerca de lo que en realidad era el proyecto, los evaluadores terminaban usando su propio criterio en cuanto a lo que ellos consideraban eran los aspectos buenos y los aspectos malos. Los resultados subsecuentes de la evaluación, por tanto, frecuentemente se convertían en causa de mayores desacuerdos acerca de lo que era bueno o malo en lugar de constituirse en acciones constructivas para el mejoramiento del proyecto.

¹⁶ Esta introducción fue tomada de “Metodología del Sistema de Manejo de Proyectos”. Página 01. Oficina Sectorial de Planificación Agraria OSPA del Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. 1986.

El marco lógico¹⁷ fue elaborado específicamente para responder los problemas antes mencionados y, en general, para el diseño y evaluación de proyectos.

En 1970, el marco lógico fue probado por AID en la evaluación de proyectos de asistencia técnica. Entre 1970 y 1971 fue implementado en 30 programas de AID en diversos países. En 1974, la agencia Canadiense de Ayuda Exterior (CIDA) aprobó el método de marco lógico y en 1975 decidió aplicarlo mundialmente.

En la actualidad, el marco lógico es empleado por varios otros donantes bilaterales y multilaterales, entre ellos el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los organismos oficiales de ayuda de Canadá, Alemania, Inglaterra, Irlanda, Bélgica y Noruega, los bancos africanos y asiático de desarrollo y la mayoría de las organizaciones voluntarias privadas.

2. CONCEPTO

El marco lógico es un conjunto de conceptos interdependientes que describen de modo operativo y en forma de matriz los aspectos más importantes de un proyecto, permitiendo verificar si ha sido diseñado correctamente. El marco lógico permite ver claramente cómo va a evolucionar la intervención, qué estrategia se va a seguir y qué medios se van a utilizar. Facilita el monitoreo y permite una evaluación satisfactoria, ya que sirve para analizar los resultados, efectos e impactos generados.

Se trata de estructurar el contenido de un proyecto, presentado de forma sistemática y lógica las relaciones causales entre las actividades y objetivos. En el marco lógico se explicitan los factores externos que influyen en la realización satisfactoria de la intervención; así como los indicadores y los medios de verificación.

En general, el marco lógico permite:

- Diseñar proyectos con consistencia interna desde sus etapas iniciales.
- Comunicar información relativa al proyecto de manera clara, comprensiva sin ambigüedades en una sola hoja de papel.
- Presentar el proyecto en una matriz sencilla.
- Resumir las características principales del proyecto.
- Fijar objetivos alcanzables.
- Identificar y definir los supuestos de importancia crítica en que se basa el proyecto.
- Fijar indicadores verificables objetivamente (IVO).
- Relacionar actividades con inversiones.
- Mejorar el monitoreo y evaluación del proyecto.

¹⁷ Los principales autores del marco lógico son León J. Rosenberg y Laurence D. Posner del PCI. Los conceptos derivan en gran medida de la ciencia y la experiencia obtenida en la administración de complejos programas de la era espacial, tales como los primeros lanzamientos de satélites y la construcción del submarino Polaris.

Referente al último punto, el marco lógico promueve la colaboración desde un principio y ayuda evitar relaciones conflictivas tanto en la formulación como en la elaboración de proyectos, en los siguientes aspectos:

- Fomenta la descripción clara, explícita y medible de lo que ocurrirá si el proyecto tiene éxito.
- Establece claramente aquello de lo que el gerente del proyecto es responsable de lograr.
- Muestra los elementos clave del proyecto y sus relaciones, facilitando su análisis.
- Cambia el enfoque de la evaluación. En lugar de buscar culpables, la evaluación se convierte en una herramienta de ayuda para el gerente del proyecto y no en un arma que lo amenaza, ya que es el principal usuario de los resultados de la evaluación. La evaluación se basa en evidencias que se encuentran expresados en el marco lógico desde un principio.

El marco lógico ayuda a diseñar de manera concisa y lógica el ciclo del proyecto; ya que proporciona al equipo de ejecución, los elementos necesarios para adoptar decisiones al momento de formular el plan operativo anual y el sistema de monitoreo y evaluación.

El marco lógico supone que los proyectos de desarrollo son instrumentos de cambio y que fueron seleccionados entre varios proyectos alternativos, como los más efectivos para lograr los beneficios deseados.

3. MODELOS DE MARCO LÓGICO

El marco lógico ha sido objeto de algunas variantes. A continuación se presentan los modelos más conocidos:

	Resumen narrativo	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Medios de verificación	Supuestos importantes
META del sector o programa				
OBJETIVOS DEL PROYECTO				
PRODUCTOS				
INSUMOS				

Fuente: "Proyectos de desarrollo". Página 254. Fundación Getulio Vargas. BID. Edit. LIMUSA. MÉXICO. 1979.

	Resumen narrativo	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Medios de verificación	Supuestos importantes
FIN DEL PROGRAMA				
PROPÓSITO DEL PROYECTO				
PRODUCTOS				
INSUMOS: ACTIVIDADES				

Fuente: "Metodología del sistema de manejo de proyectos". Página 16. OSPA-PADI. Ministerio de agricultura. Lima-Perú. 1986.

	Resumen narrativo	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Medios de verificación	Supuestos importantes
FIN				
PROPÓSITO				
RESULTADOS				
ACTIVIDADES				

Fuente: "Manual de Capacitación". Programa de Capacitación Básica en Planificación y Gestión de ONG's. Página 35. PACT –USAID. Cusco- Perú. Sin fecha.

	Resumen de objetivos/ actividades	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Medios de verificación	Supuestos importantes
OBJETIVO SUPERIOR al cual contribuye el proyecto				
OBJETIVO DEL PROYECTO				
RESULTADOS/PRODUCTOS				
ACTIVIDADES	Insumos/costos			

Fuente: "ZOOP Una introducción al método". Página 16. GTZ. Alemania. Sin fecha.

	Lógica de intervención	Indicadores verificables objetivamente (IVO)	Medios de verificación	Hipótesis
OBJETIVO GENERAL				
OBJETIVO ESPECÍFICO				
RESULTADOS				
ACTIVIDADES		Medios	Costes	

Fuente: "Manual de Gestión del Ciclo de un Proyecto". Página 23. Comisión de las Comunidades Europeas. Holanda. 1993.

4. ELEMENTOS DEL MARCO LÓGICO

a. Los objetivos

Como se ha mostrado en el respectivo capítulo, existen diferentes niveles de objetivos y estos toman diferentes nombres, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

GETULIO VARGAS	OSPA-PADI	PACT	GTZ	CCE
Meta del sector o programa	Fin del programa	Fin	Objetivo superior	Objetivo general
Objetivo del proyecto	Propósito del proyecto	Propósito	Objetivo del proyecto	Objetivo específico
Productos	Productos	Resultados	Resultados/productos	Resultados
Insumos	Insumos/ actividades	Actividades	Actividades	Actividades

- **El fin**

Denominado también: objetivo superior, objetivo general, meta del sector o fin de programa. El fin escribe el impacto que se busca generar entre los pobladores y constituye el objetivo de orden superior al que deberá contribuir el proyecto. La característica más importante es que este tipo de objetivo será alcanzado a menudo mediante la ejecución de una cartera de proyectos que tienen fines comunes; por lo que algunas instituciones lo llaman meta del sector o fin de programa; es decir, es el objetivo a ser alcanzado por el conjunto de proyectos que contiene un programa o el sector. El proyecto es una de las condiciones necesarias para el logro de este fin, pero no será suficiente por sí mismo para lograrlo.

Alcanzar el objetivo superior declarado en el marco lógico no es de responsabilidad directa de los ejecutores del proyecto, aunque debe de estar diseñado de tal modo que sea alcanzable y los ejecutores deben hacer los esfuerzos por alcanzarlos.

- **El propósito**

Denominado también: objetivo del proyecto u objetivo principal. El propósito describe el efecto deseado que se espera lograr con el proyecto como consecuencia de haber alcanzado exitosamente los resultados. A su vez, una vez alcanzado, el propósito contribuye a alcanzar el objetivo superior del proyecto.

Existe un claro acuerdo entre las diferentes instituciones y autores en que el propósito es la razón principal por la cual se realiza el proyecto y es el nivel mínimo de objetivo que debe ser alcanzado para que un proyecto merezca la calificación de exitoso. Sin embargo no está claro si los miembros del equipo del proyecto son responsables directos de alcanzarlo. Para algunos autores este objetivo está fuera de control de los ejecutores y no se les puede exigir responsabilidad por alcanzar el propósito; mientras que para otros, este objetivo todavía está bajo la responsabilidad de los ejecutores y forma parte de sus contratos.

Esta discrepancia surge debido a que existen ciertos supuestos que deben cumplirse en el sentido favorable para alcanzar este objetivo; por ejemplo, si se mejora una infraestructura de riego con el propósito de incrementar los rendimientos agrícolas, entonces será responsabilidad de los ejecutores el incremento de los rendimientos agrícolas si es que además de mejorar la infraestructura realizan acciones de promoción y extensión agrícola; pero, si solo ejecutan mejoras en la infraestructura entonces ya no será su responsabilidad directa el incremento en los rendimientos, se supone que esto último ocurrirá como consecuencia del mayor número de riegos por campaña que apliquen a los cultivos.

Como en el ejemplo anterior, muy a menudo, el propósito define los niveles de empleo que los pobladores hacen de los productos del proyecto.

- **Los productos**

Los productos son sinónimos de resultados, salidas y exsumos. Se alcanzan directamente mediante la adecuada administración de los insumos (recursos) del proyecto y serán el fruto de las actividades realizadas.

Debe quedar claro que alcanzar los productos del proyecto no tiene el suficiente valor y no son una justificación plena del proyecto. Rara vez un proyecto será calificado de exitoso si sólo alcanza a ejecutar los productos; lo que realmente interesa es alcanzar (por lo menos) el propósito del proyecto. Por esta razón, los productos mencionados en el marco lógico deben describir las condiciones apropiadas, necesarias y suficientes para alcanzar el propósito del proyecto. Así, de nada servirá mejorar la infraestructura de riego (producto) si no conduce al incremento en los rendimientos agrícolas (propósito), que es lo que realmente interesa.

Los miembros del equipo ejecutor son responsables directos de alcanzar los productos; forma parte del contrato del jefe de proyecto y se le puede exigir responsabilidad directa por alcanzarlo.

- **Las actividades**

Son las acciones que debe ejecutar el equipo de proyecto para lograr resultados. Los insumos (entradas o recursos) constituyen los elementos que se deben proveer para que con ellos se pueda ejecutar las actividades y obtener los productos deseados.

Para asegurar claridad, en el marco lógico no es necesario anotar demasiadas actividades en detalle, sino un resumen de las actividades clave por cada producto, mostrando la estructura básica y la estrategia del proyecto. El detalle de todas las actividades que desarrolla el proyecto debe aparecer en el contenido del proyecto. Recuérdese que, el marco lógico es una matriz que muestra el resumen del proyecto.

b. Los indicadores objetivamente verificables (IVO's)

- **Concepto**

Los indicadores constituyen las medidas específicas (explícitas) y objetivamente verificables del estado en el que se encuentra un componente de la realidad al inicio, durante, a la finalización y después de la ejecución del proyecto. Sirven para mostrar los cambios o progresos que se van produciendo en un componente de la realidad con respecto a la línea de base y a las metas establecidas.

- **Características de un indicador**

Medible. La asignación de números y fechas a los indicadores del fin, propósito, producto y actividades les confiere el carácter de medible. Los indicadores deben ser factibles de ser medidos con las técnicas disponibles. No

es verdad que los objetivos de orden superior no sean medibles. Si no es posible medir el éxito o fracaso entonces se debe cuestionar la racionalidad de ejecutar el proyecto.

Si un indicador no es medible, usualmente, se puede sustituir por un indicador alternativo que se correlaciona muy de cerca con el indicador preferido.

En el marco lógico cada indicador está compuesto por dos juegos de cifras: la línea de base y la meta. La línea de base es la magnitud que tiene los indicadores inmediatamente antes del inicio del proyecto. La meta es la magnitud que tienen los indicadores a la finalización del proyecto. Sin línea de base y sin metas no es posible ejecutar el monitoreo y evaluación del proyecto.

Pertinente. Frecuentemente, los objetivos formulados en el proyecto están sujetos a mal entendidos o a diversas interpretaciones. Los indicadores son descriptores operativos que esclarecen las características de cada objetivo y permiten que todos los actores del proyecto interpreten de la misma manera cada objetivo. Cuantos menos indicadores mejor. Usar sólo el número de indicadores necesarios para aclarar lo que se debe lograr para alcanzar lo declarado en cada objetivo.

Por lo tanto, los indicadores deben guardar correspondencia y reflejar el contenido de un objetivo en términos precisos. Por ejemplo, si se trata de mejorar el ingreso de los pescadores de las lagunas alto andinas, hay que medir el ingreso proveniente de la pesca y no de otras actividades (como la agricultura y la ganadería).

Es necesario verificar si los indicadores describen con adecuada precisión cada uno de los objetivos; si la respuesta es NO, entonces es necesario formular nuevos indicadores o añadir otros. Dada la precisión con la que deben ser redactados, los indicadores permiten juzgar la pertinencia y la viabilidad de los objetivos.

Los indicadores demuestran resultados. No son condiciones necesarias para lograr esos resultados. Por ejemplo, un aumento de la temperatura en el termómetro indicará que se ha logrado exitosamente calentar el agua hasta un nivel deseado. El aumento de la temperatura en el termómetro, sin embargo, no es necesario para el logro del calentamiento del agua. Para ello se requiere del elemento calentador adecuado.

Verificable objetivamente. Un indicador es verificable objetivamente cuando diferentes personas han usado el mismo procedimiento de medición y han obtenido los mismos resultados y conclusiones en forma independiente unas de otras; en este caso el indicador es la alta confiabilidad.

Orientado a los objetivos. Las relaciones medios-fines entre los diferentes niveles deben ser suficientes en cuanto a calidad y el tiempo para alcanzar el nivel inmediato superior. Por lo tanto, los indicadores también deben mostrar

el nivel de rendimiento suficiente para poder llegar al nivel de próximo objetivo.

Como medidas de rendimiento, los indicadores son el medio para reconocer o establecer si se podrá lograr lo planificado en los diferentes niveles del proyecto.

Plausible. Los indicadores deben mostrar cambios que pueden ser atribuidos directamente al proyecto. Por ejemplo, la reducción del índice de mortalidad infantil, para ser plausible tiene que deberse fundamentalmente a la enfermedad que se está atacando con el proyecto; es decir, si las mayores causas de mortalidad infantil son la diarrea y la neumonía, y con el proyecto se está atacando la viruela y esa no es una causa relevante de mortalidad entonces, el indicador no será plausible.

Independiente. Quiere decir que difiere en su contenido de aquel que se encuentre en el nivel inmediato inferior o superior a él, de manera que el grado de cumplimiento de los objetivos pueda ser medido directamente y en forma independiente.

Válido. Deben medir realmente lo que se supone que han de medir. Por ejemplo, cuando se pregunta por la extensión de tierras, usando los topos, el campesino puede darnos una cifra en topos que no corresponde a la superficie sino a un volumen que corresponde a los topos medidos en costales. Otro ejemplo constituye la confusión frecuente de medir la pendiente en grados y en porcentaje.

Sensibles. Deben reflejar los cambios experimentados en la situación observada. Por ejemplo, si en una laguna alto andina hay 48 pescadores (100%) y actualmente hay 38 (79%) pescadores que usan mallas menores de 2" (que es indeseable), basta que dos pescadores dejen de pescar con mallas menores de 2" para que el indicador baje de 79% a 75%.

Baratos. La elección de indicadores y de sus fuentes se basa, en especial, en los costos que deben preverse para su seguimiento. Unos indicadores demasiado complejos o numerosos implican un costo elevado; por ejemplo, en proyectos de riego, el indicador eficiencia de conducción es mucho más barato que el indicador eficiencia de aplicación, ya que éste requiere estudiar muchas parcelas, estar presente varias horas en cada parcela, y hacerlo para varios cultivos, además se debe estar presente durante la temporada de riego. En otros casos se pueden preferir indicadores indirectos, que son más fáciles de obtener y exigen menos investigaciones y estudios (lo cual supone menores costos); por ejemplo, el número de bicicletas que circulan en la población en lugar de una investigación sobre los ingresos.

Oportunos. Debe ser posible recoger los datos con una rapidez razonable. Son pocos los indicadores que cumplen con todos estos criterios. Aun así, sirven para indicar la dirección y magnitud de los objetivos, contribuyendo a establecer comparaciones en el tiempo o entre las distintas zonas o grupos de población en un momento determinado.

- **Formulación de un indicador**

Los indicadores se enuncian en términos de sujeto, lugar, cantidad, calidad y tiempo respondiendo a las preguntas ¿Quiénes son los beneficiarios?, ¿Dónde?, ¿Cuánto? ¿Qué? y ¿Cuándo?, respectivamente.

Los indicadores asignados al fin incluyen a menudo medidas de rendimiento de los objetivos programáticos o sectoriales hacia los que se encaminan varios otros proyectos.

Los indicadores asignados al propósito describen numéricamente aquello que se desea lograr una vez alcanzados los productos del proyecto. Debido a que el propósito del proyecto es de gran importancia, el conjunto de indicadores a este nivel recibe el nombre de situación final del proyecto.

Los indicadores asignados al producto describen con cifras aquello que se logrará durante la ejecución del proyecto. Puesto que el equipo se encarga de producir todos los productos; estos indicadores definen concretamente aquello que el equipo entregará a la sociedad; forma parte de los términos de referencia para el contrato con los ejecutores del mismo ya que es de su responsabilidad el alcanzarlos.

Los indicadores asignados a las actividades son los insumos para el cálculo del presupuesto. Al nivel de insumos interesan los indicadores de consumo de los recursos del proyecto. A este nivel, estos indicadores también deben cumplir con los requisitos de calidad, cantidad, tiempo, lugar.

- **Posibles trayectorias de un indicador en función al ciclo del proyecto**

Antes del proyecto, un determinado componente de la realidad puede encontrarse en franco crecimiento o encontrarse estabilizado o en situación decreciente, estas tendencias se reflejan en los indicadores; por ejemplo, en el ámbito de un nuevo proyecto, el rendimiento de papa puede estar en proceso de aumento, puede estar disminuyendo o encontrarse estancado en el tiempo.

Si no se ejecuta el proyecto (a partir de cualquiera de las tres situaciones anteriores y desde el momento en que se ha elaborado la línea de base), el indicador puede presentar la tendencia a crecer, decrecer o estabilizarse; en el ejemplo, las proyecciones pueden mostrar una tendencia al incremento del rendimiento de la papa o hacia la caída en los rendimientos o una tendencia hacia el estancamiento. La ejecución de un proyecto se justifica mejor cuando el indicador muestra una tendencia hacia la caída o al estancamiento; no tendría mucho sentido intervenir cuando en forma "natural" el componente de la realidad se encuentra con una tendencia hacia el crecimiento.

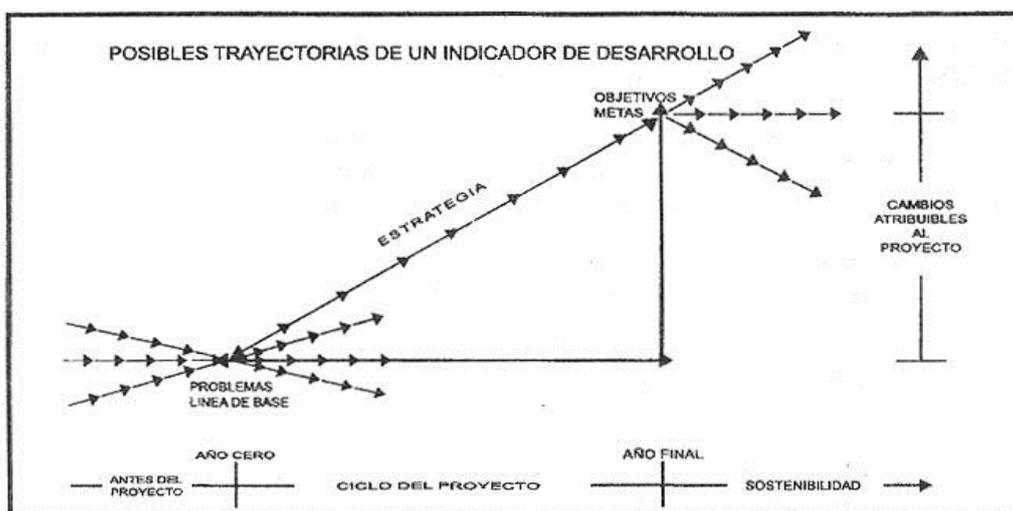
Con la ejecución de un proyecto siempre se procura mejorar algún componente de la realidad, esto se reflejará en el indicador; en el caso de la papa, se buscará incrementar sus rendimientos y todos los esfuerzos del

proyecto se dirigirán hacia una meta concreta (por ejemplo, pasar de 5,000 kg/ha a 8,000 kg/ha).

A la finalización del proyecto, si ha tenido éxito, el indicador mostrará una mejor situación con respecto al año cero.

A partir de la finalización del proyecto, el componente de la realidad puede seguir tres rumbos: continuar creciendo, estancarse o decrecer; en este último caso se dice que el proyecto no es sostenible, porque ni bien se ha retirado la institución que la promovió, el componente de la realidad vuelve a su situación inicial o quizá aún peor.

En el siguiente grafico se muestran las posibles trayectorias de un indicador de desarrollo antes del proyecto, al inicio del proyecto, durante el proyecto, a la finalización del proyecto y después del proyecto.



c. Los medios de verificación

Los proyectos son un conjunto de actividades que exigen uso intensivo de datos. Requieren retroalimentación continua para encarar el progreso y asegurarse de que el proyecto produzca los cambios previstos; los medios de verificación ayudan a consultar el estado del indicador.

La tercera columna de la matriz proporciona una descripción de las fuentes e instrumentos que serán utilizados para el acopio de información necesaria con la que se medirá el progreso de cada indicador y de esa manera monitorear y evaluar el avance del proyecto.

Los indicadores prueban el logro de los objetivos, pero si no se puede hallar datos acerca de por ejemplo la cantidad de maíz cosechado por los

agricultores, entonces no se puede demostrar que se hayan incrementado las cosechas y por tanto no se puede mostrar un incremento de la producción en general.

El valor de un indicador se limita por los medios que se disponga para su verificación. En el ejemplo anterior, si para verificar el indicador se requiere aplicar encuestas a una muestra representativa de agricultores y el proyecto no tiene fondos para pagar por las encuestas, entonces debe encontrarse otro indicador.

Aquellos indicadores para los que no se haya podido encontrar fuentes de verificación convenientes tendrán que ser sustituidos por otros. La regla es que los indicadores escogidos para determinar el logro de los objetivos puedan verificarse. Si no, hay que buscar otro indicador. Los indicadores que no poseen fuentes apropiadas de verificación deben ser remplazados por indicadores verificables.

Es necesario determinar qué fuentes de verificación permitirán reunir la información necesaria para cada indicador, estas fuentes pueden recibir numeración correspondiente a cada indicador.

Al momento de identificar las fuentes y los medios de verificación se deben responder las siguientes interrogantes: ¿Existen fuentes de información fuera del proyecto? ¿Cuán confiables son esas fuentes? ¿Es necesario recopilar datos dentro del proyecto? ¿Sus costos serán razonables y estarán dentro de las posibilidades del proyecto?

- **Las fuentes externas**

Son aquellas producidas cotidianamente por instituciones del Estado (salud, educación, agricultura, transporte), instituciones privadas (ONG's, empresas, organizaciones) y organizaciones de pobladores (comunidades campesinas, comisiones de riego). Se debe asegurar que la información proveniente de estas fuentes sean:

- Apropriados y acordes a las características del proyecto; por ejemplo: puede haber información secundaria sobre papa, pero el proyecto está interesado en papa nativa entonces la información genérica sobre papa no será apropiada.
- Suficientemente específicos. Vale el mismo ejemplo anterior.
- Fiables en su composición y la forma de obtención.
- Actualizados, sobre todo con datos provenientes de campo y con proyecciones.
- Accesibles. A veces se formulan fuentes que no están disponibles o son inaccesibles en el medio local.
- De producción continua y que no se producirán interrupciones en la producción de datos. Por ejemplo, la producción de datos climatológicos se ha interrumpido en muchos lugares. Esto mismo ocurre con información producida por instituciones privadas que se interrumpen por falta de presupuesto.

- De costo razonable para su obtención. Por ejemplo, algunas cifras deben ser obtenidas mediante análisis de laboratorio que tienen un costo, por lo que, antes de decidir por estos indicadores es importante preguntar por sus costos y si no hay dinero disponible entonces habrá que reconsiderarlo.

- **Fuentes internas**

En caso de no ser posible la identificación de fuentes apropiadas de verificación, fuera del proyecto, la información necesaria para verificar los indicadores debe ser recolectada, procesada y almacenada internamente, por el proyecto mismo. Las fuentes internas son:

- Los procesos propios de la administración del proyecto que generan o puedan generar información (particularmente sobre insumos y productos) mediante sistemas de informes periódicos.
- Información que pueda generar cotidianamente el personal profesional y técnico del proyecto; por ejemplo estimaciones de rendimientos agrícolas, caudales de agua en las fuentes, medición y peso de niños en los proyectos de salud.
- Investigaciones específicas efectuadas como parte del proyecto.
- Encuestas a una muestra estadísticamente representativa de hogares o personas, utilizando un cuestionario de preguntas.
- Entrevistas a informantes clave para obtener datos sobre características de la comunidad, como el estado de los caminos, los mercados, los servicios educacionales, y los problemas comunes de nutrición o transporte.

Las acciones de recolección, procesamiento, almacenamiento y presentación de información dentro del proyecto deben ser incorporadas como actividades durante la etapa de diseño del proyecto; los recursos humanos y financieros requeridos se deben incluir entre los insumos del proyecto. Si estos no son planificados antes de comenzar el proyecto, quizás no estén disponibles cuando se los necesita.

En general, los indicadores que son demasiado caros (sea a través de fuentes externas o internas), en base a un cálculo de costos y beneficios deben ser reemplazados por otro más simples y baratos.

d. Los supuestos

Los supuestos son factores externos al proyecto y describen las condiciones que son importantes para la realización satisfactoria de la intervención. Se alcanzarán los objetivos siempre y cuando los supuestos se comporten en el sentido favorable para el proyecto. Es la lógica externa del proyecto. El marco lógico acepta la incertidumbre inherente en todos de los proyectos de desarrollo identificando explícitamente la naturaleza de la incertidumbre.

Por definición, el equipo del proyecto opta por no ejercer control o no tiene control sobre los supuestos, por lo que su identificación debe ser lo más específico posible. Los supuestos son respuestas a la pregunta ¿Cuáles son los

factores externos que la intervención no controla y que dificulta que la misma tenga efectos duraderos?

Los supuestos pueden describir importantes condiciones de origen natural o antrópico:

- **Supuestos de origen natural**

- Clima. "Las lluvias se mantendrán en los parámetros normales para la zona".
- Régimen hídrico. "No se producirán crecidas superiores al máximo promedio".
- Geología. "Las fallas proseguirán su evolución normal".
- Fauna. "No se presentará la plaga de langostas".

- **Supuestos de origen antrópico**

- La legislación. "las leyes de importación permanecerán inalteradas".
- La economía. "Los precios de los productos se mantendrán constantes en los próximos tres años".
- La financiera. "Desembolso oportuno del financiamiento previsto en el presupuesto".
- La sociedad. "No se producirán huelgas de trabajadores".
- Entidades prestadoras de servicios. "El servicio de electricidad no sufrirá cortes".
- Entidades productoras de insumos. "El abastecimiento de cemento será normal".
- Otros proyectos. "El proyecto de agua potable concluirá sin retrasos".

- **Procedimiento para el análisis de supuestos**

Una vez identificados, estos factores deben ser sometidos a un riguroso análisis antes de ser incorporados en el marco lógico, para lo que se puede seguir la siguiente secuencia.

Pregunta	Res- puesta	Recomendación y nueva pregunta	Respuesta	Recomendación y nueva pregunta	Res- puesta	Recomen- dación
¿Es importante el factor exógeno?	NO	No incluir en el marco lógico				
	SI	¿Es probable que sea afectado por terceros?	Positivamente para el proyecto	No incluir en el marco lógico		
			No será afectado	No incluir en el marco lógico		
			Se desconoce o no existe la seguridad de que sea afectado	Incluir en el marco lógico. Analizar la naturaleza del supuesto		
			Negativamente para el proyecto	¿Puede rediseñarse el proyecto para influir en este factor?	NO	Abandonar el proyecto.
				SI	Rehacer el proyecto	

El análisis de los supuestos es un análisis de los riesgos que enfrentará el proyecto; por lo tanto, aquellos supuestos que son importantes para el éxito de la intervención, pero que es probable que se realicen en sentido negativo para el proyecto, constituyen supuestos letales y señalan que el proyecto planteado no es factible.

La presencia de un supuesto fatal significa que la intervención no tiene sentido, lo que obliga a abandonar el proyecto, a menos que se encuentre una solución cambiando por medio de un concepto menos arriesgado o se encuentre una solución que permita eliminar este supuesto o transformarla en un supuesto aceptable. En este caso, es necesario diseñar nuevamente el proyecto, añadiendo, cambiando o modificando actividades, resultados y objetivos tantas veces como sea necesario hasta que desaparezcan los supuestos letales.

Para cada objetivo, los supuestos deben ser totalmente aclarados y analizar la probabilidad de su ocurrencia. Si el proyectista considera que tiene posibilidades de influenciar sobre los supuestos, entonces debe incluir algunas medidas para incrementar la probabilidad de éxito del proyecto. En general, se debe manejar activamente y procurar ejercer influencia sobre los supuestos durante las fases de diseño y ejecución del proyecto. En este caso, deben incorporarse como actividades que el proyecto deberá ejecutar para su control, con sus respectivos costos.

A todos los interesados les conviene vigilar cuidadosamente los cambios relativos a los supuestos e informar al respecto para poder obrar oportunamente.

Los supuestos completan la lógica de condicionalidad que describe las condiciones necesarias para pasar de un nivel de objetivo a otro; es decir, los supuestos constituyen requisitos imprescindibles para alcanzar el nivel inmediato superior. Por lo tanto, se debe revisar los supuestos preguntando, ¿Qué condiciones deben existir con el fin de llegar al próximo nivel?

Los supuestos deben revisarse para determinar si son apropiados para las cantidades y dimensiones enunciados en los indicadores; deben ser definidos con mayor precisión, cuantificados y complementados en caso de necesidad.

El análisis de los riesgos comprende el riesgo en el alcance de los objetivos y la evaluación de potenciales impactos negativos imprevistos.

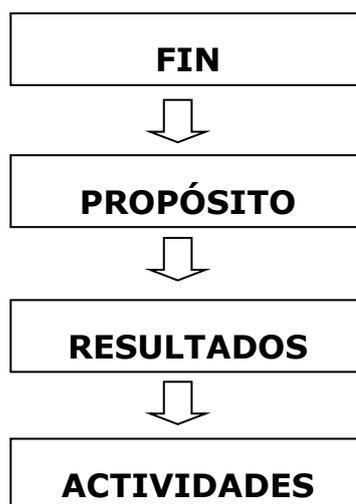
Puede ser necesario un análisis adicional para establecer los riesgos integrales envueltos en el proyecto.

Si para algún objetivo del proyecto no se ha considerado ningún supuesto quiere decir que el proyecto tiene control total para alcanzar ese objetivo y no existen riesgos al respecto.

5. LOS PRINCIPIOS DEL MARCO LÓGICO

a. Jerarquía de objetivos

Los objetivos del fin son de mayor categoría que los del propósito y estos son de mayor nivel que los correspondientes a los productos; las actividades están en el menor nivel.



b. Causalidad

El cumplimiento de un objetivo de menor nivel es la causa para alcanzar el objetivo inmediato superior que viene a ser el efecto. Si se ejecutan las actividades entonces se lograrán los productos; si se alcanzan los productos entonces se conseguirá el propósito y, si se alcanza el propósito entonces se logrará el fin del proyecto.

El proyecto debe tener esta lógica de causa y efecto incrustada en su propia naturaleza. Cuantos más estrechos sean los vínculos de causa y efecto entre los componentes del marco lógico mejor será el diseño del proyecto.



c. Hipótesis vinculadas

Los proyectos son experimentos y cuando ejecutamos uno se ensayan varias hipótesis, por lo que también constituyen sistemas de aprendizaje. Desde este punto de vista, un proyecto es un proceso estructurado para producir objetivos.

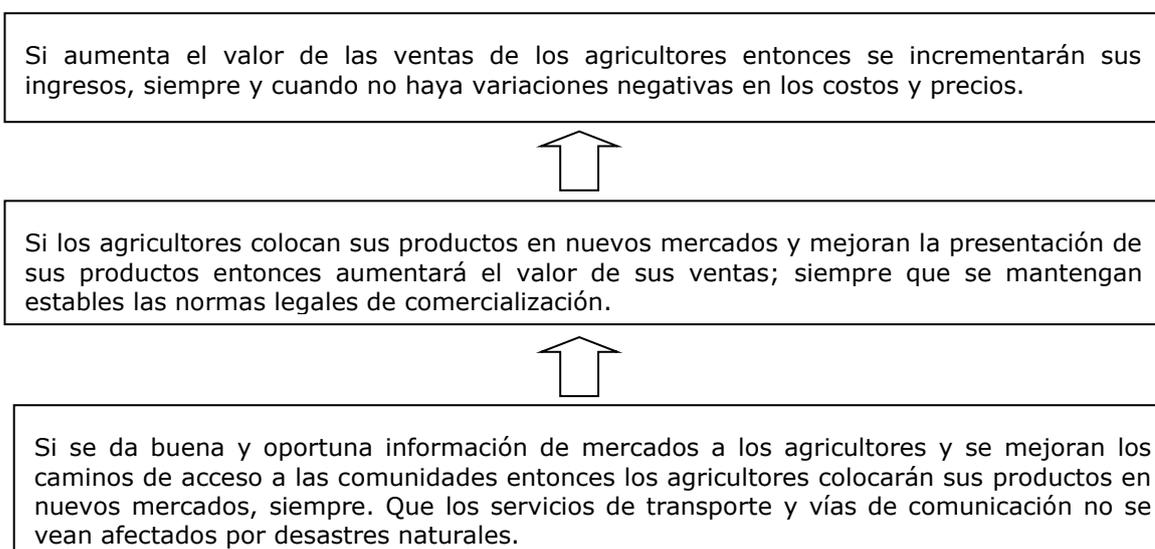
Una hipótesis es un pronóstico respecto de una relación de causa y efecto en la que hay incertidumbre. Un proyecto estará mejor diseñado cuando las hipótesis relacionadas con el proyecto se plantean de manera explícita. Existen tres niveles de objetivos y se construyen del siguiente modo.

La hipótesis de menor nivel se construye enlazando las actividades y el producto con el respectivo supuesto; por ejemplo, "Si se da buena y oportuna información de mercados a los agricultores y se mejoran los caminos de acceso a las comunidades (actividades) entonces los agricultores colocarán sus productos en nuevos mercados (producto), siempre que los servicios de transporte y las vías de comunicación no se vean afectados por desastres naturales (supuesto)".

La hipótesis de nivel intermedio se construye enlazando el producto y el propósito con el respectivo supuesto; por ejemplo, "Si los agricultores colocan sus productos en nuevos mercados y mejoran la presentación de sus productos (productos) entonces aumentará el valor de sus ventas (propósito); siempre que se mantengan estables las normas legales de comercialización (supuesto)".

La hipótesis de mayor nivel se construye enlazando el propósito y el fin con el respectivo supuesto; por ejemplo, "Si aumenta el valor de las ventas de los agricultores (propósito) entonces se incrementarán los ingresos de los agricultores (fin), siempre y cuando no haya variaciones negativas en los costos y precios (supuesto)".

A su vez, estos tres niveles de hipótesis deben estar debidamente enlazados del siguiente modo:



6. LA LÓGICA DEL MARCO LÓGICO

La elaboración del marco lógico considera simultáneamente dos tipos de procesos mentales.

a. La lógica vertical

Un marco lógico presenta lógica vertical cuando se cumplen los principios de causa-efecto, jerarquía de objetivos y de las hipótesis vinculadas; por lo tanto aclara, por qué se lleva a cabo el proyecto (diseño).

b. La lógica horizontal

Un marco lógico presenta lógica horizontal cuando cada objetivo presenta indicadores que los representan adecuadamente y estos son verificables mediante instrumentos y fuentes apropiadas, por lo tanto aclara qué es lo que se va producir y la evidencia que señalará el éxito (evaluación).

7. EL MARCO LÓGICO EN CASCADA

El marco lógico puede utilizarse como referencia para elaborar otros (sub) marcos lógicos que describan los elementos del programa a niveles más detallados, por ejemplo, los proyectos. El mismo sistema de sub división se aplica a nivel de los componentes (de los proyectos).

El objetivo específico del marco lógico se convertirá en el objetivo general del sub marco lógico, mientras que los resultados se convertirán en los objetivos específicos de diferentes sub marcos lógicos. Las actividades se convertirán en resultados de estos diferentes sub marcos lógicos. Las actividades de los sub marcos lógicos deberán ser identificadas y no pueden deducirse del marco lógico original.

Así pues estos marcos lógicos están ligados "en cascada", lo cual permite demostrar la coherencia de los elementos de un programa y desarrollarlos de una forma más detallada. Estos marcos lógicos a diferentes niveles (programa, proyecto, componente) son necesarios para la gestión a esos niveles. Los diferentes niveles de las responsabilidades de gestión son observados en marcos lógicos "en cascada".

En el siguiente esquema figuran los diferentes niveles:

PROGRAMA	PROYECTO	COMPONENTE
Objetivo general		
Objetivo específico	Objetivo general	
Resultados	Objetivo específico	Objetivo general
Actividades	Resultados	Objetivo específico
	Actividades	Resultados
		Actividades

Fuente: "Manual de Gestión del Ciclo de un Proyecto". Página 42. CCE. Holanda.1993.

MARCO LÓGICO DE UN PROYECTO DE RIEGO

	OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Incremento de la productividad agropecuaria de las familias del valle Riobamba.	La productividad neta del maíz blanco (cultivo más importante) de 450 familias ha pasado desde 509 soles/ha (año 2002) hasta 777 soles/ha (año 2007).	Resultados de evaluaciones de línea de base y acciones de monitoreo.	
PROPÓSITO	Aumento de los rendimientos agrícolas de las familias del valle Riobamba.	El rendimiento en grano del maíz blanco de 450 familias ha pasado desde 2,500 kg/ha (año 2002) hasta 3,200 kg/ha (año 2007) El rendimiento de chala de maíz ha aumentado de 1,500 kg/ha (año 2002) a 2,300 kg/ha (año 2007).	Mediciones directas en parcelas de un número representativo de familias, como parte de las acciones de monitoreo.	Los precios en chacra de los productos agropecuarios se mantienen estables o han mejorado en términos reales con relación al año 2002.
RESULTADOS	Mayor cantidad de agua de riego en cabecera de parcela.	La cantidad de agua captada en bocatoma se ha incrementado desde 350 l/s hasta 750 l/s La eficiencia de conducción ha mejorado desde 30% hasta 90% y la eficiencia de distribución desde 20% hasta 80%.	Aforos de línea de base, a la conclusión de obras y posterior monitoreo.	Las variaciones de los parámetros climáticos se mantienen alrededor de sus valores promedio y no perjudican a la actividad agrícola.
ACTIVIDADES	Ampliación de la capacidad de captación de las bocatomas existentes. Construcción de captaciones en nuevas fuentes de agua. Mejoramiento y revestido de tramos críticos y mejoramiento general de canales principales y laterales. Talleres con directivos y usuarios para formular y ejecutar soluciones conducentes hacia una mejor operación y mantenimiento del sistema de riego.	Mejora de la capacidad de captación de 4 bocatomas existentes. Construcción de dos nuevas bocatomas. El 43% de la longitud total del canal principal (18 km) y el 9% de la longitud total de los canales laterales (15 km) será revestido en sus tramos críticos. Incluye obras de arte. Del 2002 al 2005 se ejecutarán 40 talleres con directivos y usuarios.	Expediente técnico del proyecto. Informes de liquidación de obra. Registros audiovisuales (fotos, videos). Informes de talleres. Planes operativos anuales. Informes anuales.	Materiales como el cemento y fierros de construcción mantendrán sus precios y su normal provisión.

Fuente: Elaboración propia, como un ejemplo hipotético.

MARCO LÓGICO DE UN PROYECTO DE ERRADICACIÓN DE MALARIA

	SÍNTESIS DESCRIPTIVA	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
DIRECTRIZ	Reducción del índice de mortalidad	Índice de mortalidad por región	Registro de defunciones	La malaria contribuye para aumentar el índice de mortalidad.
OBJETIVO DEL PROYECTO	Erradicación de la malaria	Casos de malaria constatados	Registro de los hospitales	La malaria es un mal local no importado
PRODUCTOS	Eliminación de zancudos en las residencias	Casas fumigadas según cronograma previsto	Registros de los equipos de fumigación	La incidencia de la malaria puede ser reducida a través de precauciones contra la epidemia
INSUMOS	Equipos de fumigación Vehículos Productos químicos	1,000 hombres/año 15 vehículos 100 toneladas de productos	Fichas de control	Una parte significativa de la población participa de forma intensiva y extensiva

Fuente: "Proyectos de desarrollo, Planificación, Implementación y Control". Página 294. Fundación Getulio Vargas. Editorial LIMUSA. México. 1979.

MARCO LÓGICO DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ

	LÓGICA DE INTERVENCIÓN	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	HIPÓTESIS
OBJETIVO GENERAL	Mejora de la situación alimentaria	A partir de 1997 se consume 300 kg de arroz y 600 kg de maíz por persona en la provincia del norte, al mismo precio que en 1992	Informe Ministerio de Agricultura 1998.	
OBJETIVO ESPECÍFICO	Aumento de la producción de arrozales	Aumento de la producción de arroz por explotación y por hectárea. 1994 (10%); 1995 (20%); 1996 (30%); 1997 (10%).	Informe de proyecto desde 1994 a 1997.	Más del 50% de la producción se destina al autoconsumo
RESULTADOS INTERMEDIOS	1. Reparación de sistemas de irrigación 2. Abastecimiento más regular de insumos 3. Aplicación por parte de los agricultores de los nuevos conocimientos agrícolas	A partir de 1995 todos los terrenos están suficientemente irrigados A un mes del trasplante todos los agricultores tienen plántulas y 50 kg de fertilizantes por hectárea A partir de 1996 todos los agricultores aplican el calendario agrícola y plantan a la distancia adecuada	Informes de investigación con agricultores del 95 al 97 Informes de los divulgadores y equipo del proyecto	Ausencia de sabotaje del sistema de irrigación
ACTIVIDADES	1.1. Organizar a los agricultores locales 1.2. Ahondar los canales colmatados 1.3. Levantar diques 1.4. Formar a los agricultores en materia de gestión y participación 2.1. Organizar la compra de insumos 2.2. Organizar la distribución de insumos 3.1. Organizar el servicio agrícola 3.2. Formar a los promotores	Fuente financiera: CEE (x 1900 ecus) Medios humanos 120 h/m 1,200 Medios de inversión 3 automóviles y 4 motos 60 3 casas oficina 140 Fondos de operaciones 500 Fuente financiera: MACONDO (x 200 ecus) Medios humanos: 240 h/m 120 Medios de inversión: 4 casas40 Funcionamiento 40		Carreteras de acceso en buen estado. Continuación de abastecimiento de insumos por los comerciantes

Fuente: "Manual de gestión del Ciclo de un Proyecto". Página 41. Comisión de las Comunidades Europeas. Holanda.1993.

MARCO LÓGICO DE UN PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVOS VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
FIN DEL PROGRAMA Incremento del ingreso del pequeño agricultor de la Región Noreste	Ingreso promedio de los agricultores incrementando de \$ 100 por año en 1976 a \$ 130 por año en 1978	Cifras de ventas y comercialización	La inflación no excede del 12% anual
PROPÓSITO DEL PROYECTO Incremento de la producción de arroz del pequeño agricultor en la región Noreste	30,000 agricultores aumentan la producción de arroz en un 50% entre octubre 1976 y octubre 1978	Registros de cosechas del Departamento de Agricultura y encuestas a agentes extensionistas.	El mercado absorbe toda la producción incremental en cada cosecha.
PRODUCTOS 1. Sistema de distribución de fertilizantes y arroz de alto rendimiento funcionando en sitio 2. Agricultores entrenados 3. Sistema crediticio funcionando	10 centros de distribución construidos hasta diciembre de 1978 35,000 agricultores entrenados hasta diciembre 1978 6 millones de dólares concedidos en créditos a 25,000 pequeños agricultores hasta 1978, por 30 oficinas regionales de crédito	Registros del proyecto Informes de agentes extensionistas Registros del sistema crediticio	Hay una precipitación pluvial de 10 pulgadas entre mayo y octubre de cada año..
INSUMOS: ACTIVIDADES 1a. Diseñar sistema de distribución 1b. Construir área de almacenamiento 1c. Entrenar personal 2a. Reclutar agricultores 2b. Preparar lugar de entrenamiento y materiales 2c. Llevar a cabo entrenamientos 3a. Contratar especialistas en créditos 3b. Preparar procedimientos del sistema 3c. Entrenar personal	Nivel de esfuerzo/gastos por cada actividad 1a. 6 meses/hombre \$ 15,000 1b. 12 meses/hombre \$ 1,800,000 1c. 36 meses/hombre \$ 150,000 2. 24 meses/hombre.....\$ 100,000 24 meses/hombre \$ 200,000 36 meses/hombre\$ 150,000	Registros del gerente del proyecto Registros e informes de sub contratistas	Los precios de los fertilizantes no sobrepasan los niveles actuales.

Fuente: "Metodología del Sistema de Manejo de proyectos". Página 43. Ministerio de Agricultura PADI OSPA. Lima-Perú. 1986.

MARCO LÓGICO DE UN PROYECTO DE COMERCIALIZACIÓN

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
FIN	Se incrementaron los ingresos de los agricultores	Ingresos de 5 comunidades pasaron de X a Y soles en la presente campaña.	Información primaria construida a partir de la encuesta	
PROPÓSITO	Aumentó el valor de las ventas de los agricultores	Valor de la venta de productos agrícolas transformados subió de A a D en la campaña 95-96 respecto a la campaña anterior	Registro de venta de agricultores	Estabilidad de precios
RESULTADOS	1. Los agricultores colocaron sus productos en nuevos mercados 2. Los agricultores mejoraron la presentación de sus productos	Ampliación de 4 nuevos mercados en la presente campaña 2 productos agrícolas transformados de agricultores se vendieron clasificados por tamaño y calidad en la presente campaña	Comprobantes de ventas Registros de ventas de los agricultores	Estabilidad de normas legales de comercialización
ACTIVIDADES	1.1. Dar buena y oportuna información de mercados a los agricultores 1.2. Mejorar los caminos de acceso a las comunidades 2.1. Capacitar a los productores en técnicas de selección y almacenaje 2.2. Acondicionamiento de almacenes familiares	50 agricultores con información de nuevos mercados, precios y abastecedores en la presente campaña 2 vías de acceso a la comunidad rehabilitadas en la presente campaña 50 agricultores capacitados en técnicas de selección y almacenaje en una campaña 50 almacenes familiares reacondicionados en 6 meses	Informe de actividades de campo y observación de campo	Los servicios de transporte y vías de comunicación no son afectados por desastres naturales

Fuente: "Manual de capacitación. Programa de Capacitación Básica en Planificación y Gestión de ONG's". Página 35. PACT ATINCHIK. Lima-Perú. Sin fecha.

CASCADA DE MARCOS LÓGICOS

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN	PROYECTO ARROZAL	COMPONENTE INFRAESTRUCTURA
OBJETIVO GENERAL Aumento del nivel de vida		
OBJETIVO ESPECÍFICO Mejora la situación alimentaria	OBJETIVO GENERAL Mejora la situación alimentaria	
RESULTADOS 1. Aumento en la producción de arrozales 2. Aumento de la producción de laderas 3. Mejor almacenamiento, comercialización y consumo	OBJETIVO ESPECÍFICO 1. Aumento en la producción de arrozales	OBJETIVO GENERAL 1. Aumento de la producción de arrozales
ACTIVIDADES 1.1. Reparar sistemas de irrigación 1.2. Garantizar la disponibilidad de insumos 1.3. Aumentar los conocimientos agrícolas de los agricultores	RESULTADOS 1.1. Sistema de irrigación reparado y funcional 1.2. Abastecimiento más regular de insumos a los agricultores 1.3. Aplicación por parte de los agricultores de los nuevos conocimientos agrícolas	OBJETIVO ESPECÍFICO 1.1. Sistema de irrigación reparado y funcional
	ACTIVIDADES 1.1.1. Organizar agricultores locales 1.1.2. Ahondar canales 1.1.3. Levantar los diques 1.2.1. Organizar la distribución de insumos 1.3.1. Organizar el servicio	RESULTADOS 1.1.1. Agricultores locales organizados en comités de gestión 1.1.2. Construcción de canales e infraestructuras 1.1.3. Levantamiento de los diques
		ACTIVIDADES 1.1.1.1. Hacer una relación de los problemas organizativos 1.1.1.2. Hacer una relación de las necesidades de formación en materia de gestión 1.1.1.3. Organizar la formación de la gestión en el campo 1.1.1.4. Definir la situación legal de los comités de gestión 1.1.2.1. Realizar el diseño definitivo de los canales e infraestructuras 1.1.2.2. Celebrar contratos 1.1.2.3. Supervisar la construcción 1.1.3.1. Establecer la cantidad de obras a realizar 1.1.3.2. Celebrar contratos 1.1.3.3. Supervisar la construcción

Fuente: "Manual de Gestión del Ciclo de un Proyecto". Página 43. CEE. Holanda. 1993.

CAPÍTULO VI

EL PRODUCTO

1. CONCEPTO

El producto es el resultado o salida que se alcanza directamente mediante la administración de los insumos del proyecto y constituye el fruto de las actividades ejecutadas por los actores del proyecto. Los insumos (entradas o recursos) son los elementos que se deben proveer para que con ellos se puedan ejecutar las actividades y obtener el producto deseado.

En este sentido, un proyecto (de cualquier naturaleza) se comporta igual que una fábrica y presenta los mismos elementos básicos con los cuales se producen productos. Veamos dos ejemplos.

El producto de una panificadora es el pan, para obtener pan se necesita insumos: harina, sal, azúcar, levadura, agua, leche; también se requiere equipo, maquinaria, muebles y herramientas: un horno, sobadoras, mesas, lavadores, tinas, baldes; estos bienes estarán dentro de una edificación y sobre un lote de terreno; todo esto será operado por personas especializadas, quienes efectuarán las actividades necesarias: amasar, frotar, hacer madurar, darle forma a los panes y hornear, para obtener los deseados panes.

El producto de un centro de capacitación es una persona con nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, para obtener esta "nueva persona" se requiere insumos: la misma persona con menos competencias, plumones, pizarra, papeles, lapiceros, cuadernos; también se requiere equipo, maquinaria, muebles y herramientas: proyectores, computadoras, grabadoras, cámara fotográfica, data display, carpetas, mesas; estos bienes estarán dentro de un edificio y sobre un lote de terreno; todo esto será operado por personas especializadas, quienes efectuarán las actividades necesarias: cursos, talleres, prácticas de campo, prácticas de laboratorio, lecturas y evaluaciones, para obtener la "nueva persona".

Tal como se manifestó en capítulos anteriores, los productos del proyecto no tienen el suficiente valor y no son una justificación plena del proyecto. Rara vez un proyecto será calificado de exitoso si sólo alcanza a ejecutar los productos; lo que realmente interesa es alcanzar (por lo menos) el propósito del proyecto. Así, de nada servirán los panes si no son consumidos por las personas y no producen ganancias a sus propietarios; de igual modo, de nada servirá una persona capacitada si luego no aplica sus nuevas capacidades.

Sin embargo, la obtención de un producto de calidad es un requisito sin el cual no será posible aspirar a alcanzar los propósitos y fines del proyecto. Así, un pan de mala calidad no será consumido por las personas y no

generará ganancias; del mismo modo, una persona mal capacitada no podrá aplicar o no aplicará adecuadamente sus nuevas competencias.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO

En algunos proyectos es fácil de identificar sus productos, pero en otros es mucho más complejo, veamos caso por caso.

a. Proyectos productivos

En los proyectos productivos, los productos son bienes agrícolas (papa, haba), pecuarios (carne, leche), artesanales (cerámicas, mantas) o agroindustriales (harina de grano, morón).

En algunos proyectos productivos no es tan sencillo identificar el producto; por ejemplo, en proyectos forestales, primero es necesario definir si la plantación será de protección o de producción. Si es de protección podría ser considerado como un proyecto medioambiental. Si es de producción será necesario precisar la edad aproximada de tala y el destino de la producción; un producto podría ser, por ejemplo, postes pequeños para cercos, en cuyo caso el período de producción será más corto; otro producto podría ser postes para tendido de redes de energía eléctrica, en este caso el período de producción será mucho más largo.

b. Proyectos de servicios productivos

En proyectos de comercialización, crédito y asistencia técnica es más complicado identificar los productos; sin embargo, en el diseño del proyecto debe quedar absolutamente claro, los productos a lograr. A manera de ilustración, se muestran dos ejemplos.

Un proyecto de comercialización podría tener como producto una mayor capacidad de negociación del productor, cuyo efecto podría ser un margen de ganancia superior a la situación sin proyecto. Un proyecto de crédito agrícola, podría tener como producto una mayor disponibilidad de capital para destinarlo a inversiones productivas, cuyo efecto podría ser una mayor cantidad de hectáreas sembradas.

c. Proyectos de servicios básicos

Se trata de proyectos de salud, educación, vivienda, saneamiento y comunicación en los que es necesario identificar plenamente los productos a lograr. Muchos de estos proyectos no tienen una duración definida; por ejemplo, poner operativo un comedor infantil o una biblioteca escolar podría tener como productos un determinado número de comensales o de lectores atendidos mensualmente.

d. Proyectos de capacitación

En proyectos de capacitación el producto será un recurso humano con mayores conocimientos, habilidades y/o nuevas actitudes que antes del inicio del proyecto. Este producto ocurre en el cerebro de los hombres; sin embargo, lo más importante no es el producto sino los efectos, ya que estas

nuevas competencias deben ser puestas en práctica por las personas capacitadas. De nada sirve que las personas acumulen conocimientos en el cerebro si estos no son puestos en práctica; por ejemplo, si se ha capacitado a los niños en limpieza dental, al cabo de un tiempo se debe calificar los resultados de la capacitación por el número de niños que efectivamente están cepillándose los dientes.

e. Proyectos de investigación

El producto es un nuevo conocimiento con las características propias del conocimiento científico: acumulable, demostrable, objetivable transferible, válido y confiable. Este conocimiento deberá ser de aplicación práctica en proyectos de desarrollo rural. De nada sirve un conocimiento en poder de unas cuantas personas o guardado en las estanterías de las bibliotecas. Entonces, un efecto debería ser un nuevo conocimiento adoptado por los pobladores.

f. Proyectos organizacionales

Un producto podría ser una organización fortalecida. Pero, ¿Qué significa una organización fortalecida? ¿Será una organización capaz de cobrar las tarifas de agua potable, de administrarlo adecuadamente mediante instrumentos documentarios y de mantener operativo su sistema? ¿Será una organización capaz de petitionar obras ante la institucionalidad y mejorar la infraestructura productiva de su pueblo? No es suficiente manifestar que "se fortalecerá una organización comunal", será importante especificar en qué consistirá exactamente ese fortalecimiento. Otro producto podría ser la formación de líderes.

g. Proyectos de infraestructura y equipamiento

Estos proyectos tienen una duración finita y tienen productos concretos que mostrar a su finalización: construcciones, muebles, equipos.

h. Proyectos ambientales

El producto podría ser un elemento específico del ambiente de mejor calidad que al inicio del proyecto. Otros productos podrían ser elementos del ambiente de la misma calidad que al inicio del proyecto (cuando no se permiten contaminaciones). De acuerdo al tipo de proyecto, es posible producir una amplia gama de productos ambientales.

i. Proyectos integrales

Por definición presentan múltiples objetivos y por lo tanto múltiples productos que deben ser identificados con precisión.

3. LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS

En el medio andino es frecuente encontrar innumerables productos de proyectos que no han sido usados o han sido sub-utilizados y por lo tanto han quedado en el olvido, han ido desapareciendo o deteriorándose con el transcurso del tiempo. Si los productos no se usan entonces no se

alcanzarán los efectos e impactos deseados. Tratándose de productos producidos y localizados en zonas pobres, estas constataciones son realmente sorprendentes. ¿Cuáles son los factores que explican este fenómeno? ¿A quién o quienes se pueden atribuir los errores? Un primer acercamiento para explicar este fenómeno es el concepto de sostenibilidad.

La sostenibilidad está referida al uso óptimo que los pobladores hacen de los productos del proyecto en forma continuada, hasta que aparezca algún nuevo producto sustituto de mejor calidad. Por ejemplo, en proyectos de riego por gravedad, sostenibilidad significa que, cuando culmine el proyecto, la población sea capaz de movilizar recursos con la finalidad de mantener operando el sistema en su propio beneficio y dentro de límites tolerables, hasta que aparezca un nuevo proyecto con un nuevo producto, que podría ser el riego por aspersión, que lo sustituirá, para empezar otra nueva y mejor etapa.

La sostenibilidad de un proyecto depende de sus méritos técnicos y económicos; pero tan importante como éstos resulta el compromiso de los beneficiarios de lograr los productos propuestos y su potencial para hacerlo. Por ello es un error prestar atención sólo a las cuestiones técnicas, financieras y económicas de un proyecto, sin atender los aspectos sociales y culturales de la población. También es un error atender sólo los segundos, descuidando los primeros.

Desde el punto de vista de los pobladores, la sostenibilidad tiene varias dimensiones. La primera, es la percepción de los beneficios del proyecto; si la población confía en percibir beneficios suficientes en comparación con el costo y los esfuerzos incurridos para llevarlo a cabo estarán dispuestos a correr ciertos riesgos y encontrarán la voluntad para continuar por sí mismos con las actividades planteadas por el proyecto, esta dimensión es una condición de la sostenibilidad que debe estar presente desde antes del inicio del proyecto.

La segunda dimensión está relacionada a los cambios en los conocimientos, habilidades y actitudes de los pobladores, ya que los beneficiarios de un proyecto de desarrollo rural requieren adquirir ciertas calificaciones para mantener las innovaciones y propuestas del proyecto; esta dimensión está relacionada con acciones de capacitación.

La tercera dimensión está referida a los aspectos organizacionales; todo proyecto de desarrollo rural requiere una gestión organizada, por lo que es importante desarrollar capacidades de concertación entre pobladores y con otras organizaciones, capacidades para la movilización de recursos de toda índole, también conocimientos, habilidades y actitudes ligadas a la organización; por ejemplo, gerencia de proyectos.

En este contexto, es importante distinguir el concepto de sostenibilidad del concepto de durabilidad. Por ejemplo, cuando se construye una obra de riego, diseñar con criterio de sostenibilidad no necesariamente significa diseñar para la permanencia. El que una infraestructura dure por una temporada de riego o por miles de años es independiente del concepto de sostenibilidad; ya que por ejemplo, un canal de riego aparentemente frágil

(a tajo abierto y de tierra) es capaz de durar por mucho tiempo con una buena capacidad de movilización de recursos.

El desarrollo sostenible es como el desarrollo de una planta que crece desde pequeño de acuerdo a su propio clima, a su suelo y a la atención de sus dueños; si se le alimenta apropiadamente con agua de riego y los nutrientes necesarios entonces crecerá sano y fuerte, caso contrario se debilitará y morirá. Y junto con la planta, sus dueños.

Beneficios tangibles, capacitación y organización son tres aspectos claves para el éxito y la sostenibilidad de los productos del proyecto.

4. ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL PRODUCTO

El análisis de la oferta y demanda de los productos de los proyectos de desarrollo rural presenta connotaciones relacionadas a la sostenibilidad del proyecto, ya que de un análisis exhaustivo de la oferta (pasada y presente) y de los ofertantes, sus éxitos, fracasos y lecciones aprendidas surgirán mejores alternativas de solución. Del mismo modo un análisis detenido de las características de la demanda y de los demandantes mostrará los niveles de aceptación o rechazo, los beneficios y en general, la pertinencia del proyecto que se pretende implementar.

En este sentido, el análisis de la oferta y la demanda se dirige hacia un análisis de las lecciones del pasado y del presente que puedan ofrecernos tanto las experiencias de los ofertantes como de los demandantes.

a. Identificación de los ofertantes

Sea cual fuere el o los productos del proyecto es necesario efectuar un análisis del estado de la oferta en el ámbito donde se desea implementar el proyecto; por lo que será importante responder a las siguientes preguntas:

- ¿Alguna vez ya se ofertó el bien o servicio en el futuro ámbito del proyecto?
- ¿Cuáles fueron sus resultados? ¿Fue un éxito o fracaso?
- ¿Qué factores determinaron su éxito o fracaso?
- Al momento de formular el proyecto ¿Hay instituciones ofertando el mismo o similar bien o servicio que pretende ofertar el proyecto?
- En caso afirmativo ¿En qué magnitud? ¿Con qué calidad?
- ¿Bajo qué modalidad y con qué objetivos?
- ¿Tienen dificultades en la colocación del producto?

Aproximarse al conocimiento de la oferta pasada o presente permitirá al proyectista, en primer lugar afinar la calidad y cantidad de su producto y en segundo lugar generar estrategias tendientes a la sostenibilidad, eficacia y eficiencia del proyecto. Por ejemplo, las alianzas estratégicas para multiplicar los efectos de las inversiones.

b. Examen de las lecciones aprendidas por los ofertantes

Existen muy pocos proyectos verdaderamente nuevos, la mayoría ya han sido planificados, ejecutados y puestos en operación en algún lugar del mundo, y a lo mejor en el mismo ámbito donde trabajará el proyecto. Entonces al momento de diseñar el proyecto es imprescindible tomar en cuenta las lecciones aprendidas en estos anteriores proyectos, tanto en los aspectos técnicos como sociales.

Esta revisión puede hacerse mediante un análisis de las publicaciones existentes o mediante entrevistas con los actores de estos proyectos (instituciones, profesionales, técnicos). No vale la pena invertir recursos para volver a cometer los mismos errores que ya cometieron los que antecieron con sus proyectos. Resulta más barato acopiar información sobre experiencias pasadas que correr el riesgo echarlo por la borda durante la intervención.

c. Variables a ser analizadas

En todos los casos es importante analizar las siguientes variables

- Los precios de los insumos.
- Los precios de los productos alternativos.
- La tecnología de producción.
- La disponibilidad y calidad de los recursos.
- El clima.
- Las expectativas de los ofertantes.
- Motivaciones y hábitos de los ofertantes.
- Factores institucionales.

5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO

Sea cual fuere el o los productos del proyecto es necesario efectuar un análisis de los siguientes aspectos:

a. Identificación de necesidades de los usuarios

Este paso habría quedado resuelto al momento de formular y analizar la problemática de los pobladores; es decir los problemas identificados, priorizados y analizados serían fiel reflejo de las aspiraciones de los pobladores. Si esto es verdad entonces no hay problema.

Sin embargo, eso no siempre ocurre, ha habido numerosos casos donde la institución prioriza o hace priorizar con los pobladores problemas de acuerdo al interés o la especialización institucional; instituciones de salud hacen priorizar problemas de salud, instituciones de crédito hacen priorizar problemas relacionados al financiamiento de la campaña agrícola, instituciones de riego hacen priorizar problemas de riego y así sucesivamente; estos casos constituyen un inadecuado punto de partida y representan un seria amenaza (desde un principio) para la sostenibilidad del proyecto. Entonces, identificar con objetividad las verdaderas necesidades y

problemas de los pobladores constituye un paso de crucial importancia como sustento para el éxito del proyecto.

b. Análisis de la experiencia previa de los pobladores

Muchas veces los pobladores ya tienen experiencia previa con los productos que serán ofertados por el proyecto. En este caso será necesario contar con los puntos de vista de los pobladores sobre los factores de éxito o fracaso de las experiencias previas; un análisis profundo permitirá contar con los elementos de juicio necesarios para diseñar mejor el proyecto.

En el caso que los pobladores no tengan experiencias previas, será importante analizar las experiencias de los pobladores de otros pueblos de la región, del país o inclusive a nivel internacional, si es que existe información disponible.

c. Variables a ser analizadas

Para todos los productos es importante analizar lo siguiente:

- El precio del bien o servicio.
- El precio de los bienes o servicios complementarios o competitivos.
- El crecimiento de la población.
- El ingreso de los pobladores.
- La distribución del ingreso.
- Los hábitos de los pobladores.

d. Identificación de la población beneficiaria

No siempre se trabajará con los pobladores de toda una comunidad campesina o de todo un distrito. Al contrario, casi siempre se trabaja con ciertos segmentos de la población de acuerdo a las características particulares del proyecto; por lo que es importante responder a la pregunta. ¿Quiénes serán las contrapartes específicas del proyecto?

Si de efectuar tipologías de productores se trata, existen varias técnicas, desde algunas muy sencillas de tipo cualitativo hasta algunas muy complejas de tipo cuantitativo como el análisis multivariante. Sea cual fuere la técnica, es importante caracterizar con bastante aproximación a los futuros beneficiarios del proyecto.

6. ANÁLISIS DE LOS PRECIOS DEL PRODUCTO

a. Transabilidad de los productos del proyecto

Los proyectos de desarrollo rural producen productos transables o no transables. Es transable cuando el bien o servicio producido es susceptible de ser ofertado en el mercado y vendido a un precio acorde a la interacción con las fuerzas de la demanda (ejemplo, papa, cebada). El bien o servicio es no transable en dos circunstancias primero, cuando a pesar de ser ofertado no encuentra demandantes y el producto o bien se deja de

producir o se produce sólo para autoconsumo (ejemplo, añu algunas papas nativas); segundo, cuando el bien o servicio es ofertado en forma gratuita o a precios "sociales" generalmente por debajo de sus costos de producción y a cargo de instituciones públicas o privadas de carácter filantrópico (ejemplo, servicios de salud, educación).

Pueden ser transables o no transables, bienes o servicios de cualquier naturaleza. Por ejemplo, los servicios de salud son transables en las clínicas particulares de las ciudades; pero son no transables cuando son brindados por el Estado en los pueblos rurales; igual se puede decir de los servicios de educación.

Cuando los productos del proyecto son transables es pertinente efectuar un análisis de precios; caso contrario, cuando son no transables entonces es pertinente efectuar un análisis de costos.

b. Análisis de precios

Consiste en la comparación de los costos unitarios de producción del producto final con los precios vigentes en el mercado. Se pueden presentar varias circunstancias:

- Precios superiores a los costos totales de producción, en cuyo caso habrá ganancias.
- Precios iguales a los costos variables de producción, en cuyo caso se estará perdiendo aquel dinero correspondiente a los costos fijos.
- Precios inferiores a los costos variables de producción, en cuyo caso se estaría perdiendo una parte de los costos fijos y una parte de los costos variables; por lo tanto, no conviene producir el producto.

El análisis de comportamiento de los precios presenta algunas características que es necesario aclarar:

- **El lugar de venta.** Si está previsto que el producto será vendido en chacra o en planta, entonces el precio será puesto en chacra o en planta, y no será pertinente analizar otros precios como los precios al consumidor. Si está previsto vender el producto en las ciudades (del productor al consumidor) entonces habrá que analizar el precio al consumidor, en cuyo caso a los costos de producción habrá que agregar los costos de comercialización.
- **La presentación del producto.** En productos agrícolas y pecuarios se debe tener en cuenta si el precio analizado corresponde al precio en broza o al precio de alguna calidad del producto (por ejemplo, primera, segunda o tercera); uno de los errores frecuentes constituye tomar en cuenta sólo el precio de la primera calidad, cuando en realidad se requiere analizar el precio en broza. Por otro lado, en productos que requieren envasado, el precio a analizar incluye los costos del envasado, a veces la serie de precios corresponde a un tipo de envasado y el que producirá el proyecto es con otro envase.
- **La estacionalidad.** Sobre todo en productos agropecuarios, los precios varían a lo largo del año; durante la temporada de cosecha, los precios tienden a bajar y durante la temporada de escasez, los precios

tienden a subir. En este caso se deben analizar o bien los precios promedio ponderado anuales o bien prever la temporada que el proyecto ofertará el producto y analizar la tendencia de precios para esa temporada.

Un problema de países sub-desarrollados es la ausencia o escasez de información tanto en términos de calidad como de cantidad, esto mismo sucede con los precios. Lo ideal es contar con series estadísticas mensuales de los precios con las características descritas de por lo menos 10 años, cuantos más años mejor. En esta serie será importante analizar las causas de sus variaciones. En este caso es necesario conocer el pasado para proyectarse hacia el futuro.

Pero no siempre las técnicas estadísticas para proyectar precios son las más apropiadas; sobre todo cuando hay saltos hacia abajo o hacia arriba, las proyecciones pierden importancia. Muchas veces el análisis del comportamiento futuro de ciertos indicadores como los precios puede discutirse en términos absolutamente cualitativos y obtener mejores proyecciones que con la estadística; una de esas técnicas constituye, la técnica Delphi mediante el cual se reúnen varios especialistas en el tema quienes discuten el comportamiento futuro de cualquier indicador desde diversas perspectivas para llegar a conclusiones sobre su comportamiento futuro.

7. TÉCNICAS CUANTITATIVAS PARA EFECTUAR PROYECCIONES

Existen numerosas técnicas para efectuar proyecciones. Aquí se presentarán tres técnicas sencillas.

a. Técnica de la tasa media

Relaciona el paso del tiempo con la variable que se desea proyectar. La forma de cálculo consiste en determinar el porcentaje de variación que experimenta la variable entre dos periodos consecutivos. Los incrementos tendrán signo positivo y los decrementos signo negativo.

Al concluir de relacionar todos los componentes de la serie histórica se suman algebraicamente los resultados para obtener el porcentaje promedio que será el que fija el incremento periódico que muestra la serie proyectada. A continuación un ejemplo:

AÑOS	VENTAS MAÍZ (ton)	VARIACIÓN PORCENTUAL
1991	400	-
1992	405	+ 1.25
1993	400	- 1.23
1994	420	+ 5.00
1995	430	+ 2.38
1996	460	+ 6.97
1997	410	- 10.86
1998	420	+ 2.43
1999	450	+ 7.14
2000	490	+ 8.88
2001	502	
2002	514	
2003	527	
SUMATORIA		21.96
PROMEDIO		2.44%

Las variaciones porcentuales corresponden a los porcentajes de incrementos o decrementos de las ventas de cada año en relación al movimiento del año anterior. Así, en 1992 se vendió 5 toneladas más que en 1991, este incremento representa el 1.25% de 400 toneladas.

La sumatoria de los porcentajes resulta 21.96 y el promedio (entre 9) es 2.44%. La proyección se efectúa en base a la última cifra (490 ton) correspondiente a la cantidad de ventas de maíz del año 2000, del siguiente modo:

$$490 \times 0.0244 = 11.95 \text{ ton}$$

$$11.95 + 490 = 501.95 \text{ ton para el año 2001}$$

$$502 \times 0.0244 = 12.25 \text{ ton}$$

$$12.25 + 501.95 = 514.2 \text{ ton para el año 2002}$$

Se sigue la proyección hasta el año que se desea alcanzar. Esta técnica tiene la ventaja de ser simple, pero tiene la desventaja de usar la media aritmética, que es afectada por las cantidades extremas. Por lo tanto, cuando en la serie de datos se presentan variaciones bruscas, atípicas, esta técnica ya no resulta adecuada.

b. La técnica de los mínimos cuadrados

Esta técnica supone la existencia de un estrecho o intenso grado de correlación entre la variable tiempo y el factor de mercado, de tal forma que los puntos producidos en el plano cartesiano por ambas variables estén casi alineados a lo largo de la curva que indica la relación entre los valores de "X" e "Y" En este caso el valor de "Y" se puede deducir a partir del valor de

"X". Si existe correlación entre dos variables existe un principio llamado de regresión estadística, este principio que relaciona las variables de "X" e "Y" es la ecuación de la línea recta:

$$Y = a + bX$$

La tendencia general de variación de ambas variables corresponde a dicha ecuación.

La técnica de los mínimos cuadrados consiste en el cálculo de los pares de los valores de las variables o parámetros de la curva por donde pasan todos los puntos del diagrama de dispersión.

Supóngase que los antecedentes históricos de producción y ventas de un determinado producto son.

AÑO	DEMANDA (Y)	TIEMPO (X)	XY	X ²	Y ²
1990	10	- 5	- 50	25	100
1991	20	- 4	- 80	16	400
1992	30	- 3	- 90	9	900
1993	45	- 2	- 90	4	2,025
1994	70	- 1	- 70	1	4,900
1995	90	0	0	0	8,100
1996	125	+ 1	+ 125	1	15,625
1997	150	+ 2	+ 300	4	22,500
1998	180	+ 3	+ 540	9	32,400
1999	220	+ 4	+ 880	16	48,400
2000	270	+ 5	+ 1,350	25	72,900
Suma	1,210	0	2,815	110	208,250
Promedio	110	0			

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{11(2,815) - (0)(1,210)}{11(110) - (0)^2} = \frac{30,965}{1,210} = 25.59$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} =$$

$$a = \frac{1,210}{11} - 25.59 \frac{(0)}{11} = 110$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 110 + 25.59 X \quad \text{Es la línea de regresión}$$

Y = Demanda (variable dependiente)

X = Tiempo (variable independiente)

Para proyectar la demanda se reemplaza en la fórmula:

$$Y = 110 + 25.59 (6) = 263.54 \quad \text{Demanda para el año 2001}$$

$$Y = 110 + 25.59 (7) = 289.13 \quad \text{Demanda para el año 2002}$$

La técnica de los mínimos cuadrados con línea recta, supone que:

- Existe una correlación estrecha entre el paso del tiempo y la variación de la oferta o de la demanda. Por lo tanto si no existe esta relación no es conveniente usar esta técnica.
- Que la relación entre el paso del tiempo y la variable analizada es lineal. Por lo tanto, si existen indicios de que esta relación no sea lineal sino de otra forma, por ejemplo, cuadrática, cúbica, logarítmica, coob douglas u otra, entonces no será aconsejable usar la técnica lineal.

c. Técnica de la tasa de crecimiento entre dos puntos

A veces solo se cuenta con cifras de dos momentos del tiempo, no siendo posible aplicar las técnicas anteriores. En este caso se puede seguir la siguiente secuencia:

- **Cálculo de la tasa de crecimiento**

$$tc = \left(\frac{df}{di} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 = \left(\frac{12,066}{10,590} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 = 1.01460354 - 1 = 0.01460354$$

Donde:

tc = tasa de crecimiento

df = dato final conocido

di = dato inicial conocido

t = tiempo transcurrido entre df y di en años

- **Cálculo del dato proyectado**

$$dp = df (1 + tc)^t = 12,066 (1 + 0.01460354)^{14} = 14,781 \text{ habitantes}$$

dp= dato proyectado

df = dato final conocido

t = tiempo transcurrido entre dp y df en años

Ejemplo. En el distrito de San José, se ha registrado en 1982 un total de 10,590 habitantes y en el año 1991 dio como resultado 12,066 habitantes. No se tiene más información. Estime la población proyectada al año 2005.

$$tc = 0.01460354$$

$$df = 14,781 \text{ habitantes}$$

Esta técnica es útil cuando se relaciona por ejemplo el crecimiento de la población con el consumo per cápita de algún bien o servicio; suponiendo que la cantidad incremental consumida anualmente por persona será la misma durante el periodo proyectado.

CAPÍTULO VII

EL TAMAÑO DEL PROYECTO

1. CONCEPTO

En proyectos cuyos productos son de carácter **continuo** y se obtienen cíclicamente durante la fase de operación (por ejemplo, la producción de panes o la operación de un comedor escolar); el tamaño del proyecto es la magnitud de producto obtenido en un ciclo de producción cuando el proyecto se encuentra operando a su plena capacidad. El concepto de ciclo de producción alude al periodo necesario para transformar insumos en productos.

En proyectos cuyos productos son de carácter **discontinuo** y se obtienen una sola vez (por ejemplo, construir un puente); el tamaño del proyecto es la magnitud de producto obtenido a la finalización de la fase de ejecución.

2. MEDICIÓN DEL TAMAÑO

Determinar con precisión el tamaño del proyecto es de la máxima importancia, porque de esta cifra dependerá la estimación de la cantidad de recursos humanos, físicos y financieros requeridos y la estimación de sus efectos e impactos. Si no se establece el tamaño del proyecto no será posible cuantificar los indicadores del proyecto.

Existen dos clases de indicadores para medir el tamaño del proyecto.

a. De flujos

Expresan la cantidad de insumos que ingresan al proceso de producción o la cantidad de productos que emergen del mismo, en un periodo dado.

Una medida usual es la capacidad de procesamiento del proyecto que está referida a la cantidad de materia prima que ingresa en el transcurso de un ciclo de producción. Esta cantidad corresponde a aquella donde el proyecto es capaz de procesar trabajando a plena capacidad, es decir, con la totalidad de sus instalaciones y equipos. Por ejemplo una hectárea de maíz blanco Urubamba procesara 120 kg de semilla en 9 meses.

Otra medida usual es la capacidad de producción está referida al número de unidades de producto que el proyecto es capaz de producir en un periodo dado. Por ejemplo una hectárea de maíz blanco Urubamba producirá 5 toneladas por hectárea en 9 meses.

Este tipo de medición es apropiado para proyectos cuyos productos son de carácter continuo.

b. De existencias

Expresan la cantidad en que se encuentran algunos elementos característicos del proyecto y permanecen en el mismo durante su operación a plena capacidad. Por ejemplo, el número de trabajadores o la potencia de los equipos.

Este tipo de medición es apropiado para proyectos que producen productos de carácter discontinuo. Aunque también se aplica fácilmente a proyectos con productos continuos.

En muchos casos no basta con un solo tipo de medida para definir el tamaño del proyecto, siendo conveniente, y a veces indispensable, utilizar dos o más medidas. Por ejemplo un proyecto de vivienda define su tamaño por el número de personas que aloja (medida de flujo) y también por el área construida (medida de existencias), ya que el número de personas puede ser alojado en muy diversas áreas.

El tamaño de un proyecto de capacitación puede ser definido por el número de personas que capacitará en cada certamen, el número de horas de duración de cada certamen o el número de profesores que participarán.

Un proyecto de crédito podrá definir el tamaño del proyecto en función al número de personas atendidas o en función al monto de crédito otorgado.

3. FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DEL PROYECTO

a. Los recursos naturales

En proyectos agropecuarios, forestales, de conservación de suelos es importante la magnitud de los recursos naturales disponibles como el agua, el suelo, bosques, pastos u otros. Por ejemplo en proyectos pecuarios, la cantidad de ganado dependerá de la disponibilidad de pastos naturales y/o cultivados. En proyectos de riego, las limitantes más poderosas serán la disponibilidad de agua para riego y la existencia de tierras aptas para riego. En proyectos forestales, una limitante será la disponibilidad de tierras aptas para forestales.

b. El mercado

En proyectos productivos es una condicionante fundamental, ya que define la cantidad de producto que será posible colocar cada cierto periodo, así como, los precios a que se podrá colocar. El análisis de la demanda proyectada será un indicador importante para conocer las necesidades futuras que permitirán adoptar futuras decisiones en relación al tamaño.

c. La tecnología

La tecnología define los recursos necesarios para la producción, por lo tanto la disponibilidad de éstos actúa como limitante del tamaño. Una tecnología que privilegia el empleo de mano de obra tendrá como restricción a la disponibilidad de mano de obra. Otra tecnología que privilegia al capital, tendrá como restricción al financiamiento y la disponibilidad de equipos. En este caso la disponibilidad de cualquier insumo estratégico actuará como limitante para el tamaño del proyecto.

Un insumo es estratégico desde el punto de vista técnico cuando su empleo es indispensable para el proceso productivo, aun cuando se requiere en pequeñas cantidades o sus costos son bajos. Un insumo es estratégico desde el punto de vista económico cuando su valor es alto con respecto al total de los costos.

Por otro lado; la tecnología determina la escala de producción; una tecnología de punta permitirá producir a mayor escala que otra tecnología. Por ejemplo, se puede producir 300 toneladas anuales de tomate por hectárea con tecnología de punta (bajo fitotoldo, riego por goteo y en condiciones totalmente controladas), lo mismo de lo que se produce en el departamento del Cusco en 15 hectáreas.

d. La localización

Condiciona el tamaño, a través, de los costos de transporte de la materia prima (insumos, entre ellos la mano de obra) y de los productos terminados.

El tamaño de planta es directamente proporcional a la cantidad de materia prima disponible, a medida que aumenta la distancia que se tiene que recorrer, aumentan los costos de transporte de dicha materia prima y, por consiguiente, los costos de producción. Los beneficios generados por el proyecto compensan los mayores costos hasta determinado tamaño, por encima del cual la operación se torna antieconómica.

En general, en los lugares con mayor concentración de elementos de producción y/o consumidores son posibles mayores tamaños de proyecto.

e. La financiación

Un factor para definir el tamaño del proyecto constituye la disponibilidad de recursos financieros. La escasez de capital puede influir en la reducción de la capacidad productiva del proyecto o en el peor de los casos lo paraliza.

f. Factores sociales

En proyectos de desarrollo rural andinos, con frecuencia, la capacidad de gestión de los pobladores o el tamaño de la población involucrada resultan importantes al momento de definir el tamaño del proyecto. Por ejemplo, en proyectos de conservación de suelos y de forestación, los campesinos le

ponen un límite al tamaño del proyecto de acuerdo a su disponibilidad de tiempo o cuando necesitan estos espacios para usos como el pastoreo.

Otro aspecto relevante está relacionado con la aceptabilidad y el grado de adopción de los productos del proyecto. Este es un factor que puede hacer que un proyecto empiece con tamaño pequeño, para luego ir creciendo si es que resulta exitoso.

g. Factores institucionales

En muchos casos un factor que limita el tamaño del proyecto es la disponibilidad de recursos (humanos, experiencia, financieros, bienes de capital, infraestructura o de otro tipo) con la que disponen las instituciones para ejecutar determinado tamaño de proyecto.

h. Factores estratégicos

No siempre se inicia con un tamaño técnico o económico o socialmente óptimo. En proyectos productivos, aun cuando existiera una amplia demanda insatisfecha, por razones de estrategia de mercadeo es posible iniciar un proyecto con un tamaño pequeño, para luego ir creciendo progresivamente en la medida que el producto vaya ganando la aceptación de los consumidores.

Del mismo modo, en proyectos de desarrollo rural, cuyos productos no son fácilmente aceptados por los pobladores, pero que los proyectistas están convencidos de sus beneficios (por ejemplo, la introducción de ciertos cultivos o crías nuevas) se puede iniciar con un tamaño pequeño, para luego ir creciendo en la medida que los pobladores vayan ganando experiencia y conocimiento en los detalles técnicos, gerenciales, de comercialización, entre otros aspectos.

En ambos casos, la idea es que si se empieza en pequeño y se fracasa entonces se fracasará en pequeño, si se empieza en grande y se fracasa, entonces el ruido será más grande.

4. SELECCIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

Se puede seguir el siguiente procedimiento para seleccionar el tamaño óptimo del proyecto.

a. Elegir las unidades de medida del tamaño del proyecto

Un primer paso es establecer la o las unidades de medida (de flujo o de existencias) con la que se medirá el tamaño del proyecto.

b. Estimar un tamaño "ideal" del proyecto

Sobre la base de las expectativas del proyectista y de los resultados de anteriores estudios, estimar el primer tamaño "ideal" del proyecto.

c. Construir una matriz de factores limitantes

Elaborar una matriz considerando los factores específicos que podrían influir en el tamaño del proyecto.

FACTOR GENERAL	FACTOR ESPECÍFICO	¿ES O NO LIMITANTE?
Recursos naturales	Suelo/terreno	
	Agua	
	Clima	
	Otros	
Mercado (Producto)	Oferta	
	Demanda insatisfecha	
Tecnología (Insumos)	Mano de obra	
	Semilla	
	Otros	
Localización	Costos de transporte de productos	
	Costos de transporte de insumos	
Financiamiento	Recursos monetarios	
Aspectos sociales	Capacidad de gestión	
	Aceptabilidad	
Factores institucionales	Experiencia	
	Recursos humanos	
	Otros	

d. Calificar los factores específicos

Calificar cada factor específico manifestando si constituye o no una limitante para la magnitud de tamaño de proyecto considerado inicialmente; en lo posible utilizando cifras que justifiquen la calificación.

e. Priorizar los factores limitantes

Si se ha encontrado varios factores limitantes, jerarquizarlos según orden de importancia. El factor más limitante determina el tamaño del proyecto. Aquí funciona la ley del mínimo.

f. Redimensionar el tamaño

De acuerdo a la magnitud del o los factores limitantes, bajar o subir o mantener el tamaño del proyecto, hasta que desaparezca el factor limitante o éste sea manejable por la institución y/o los pobladores.

g. El tamaño óptimo

Si al final del procedimiento quedan dos o más tamaños alternativos, entonces el tamaño óptimo se puede seleccionar siguiendo:

- Criterios económicos.- La mejor alternativa será aquella que presenta el mayor valor actual neto o la mayor tasa interna de retorno.
- Criterios sociales. La mejor alternativa será aquella que muestre perspectivas de una mejor sostenibilidad.
- Criterios institucionales. La mejor alternativa será aquella en que la institución tiene mayores posibilidades de llevarlo a cabo con éxito.

CAPÍTULO VIII

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de localización se realiza con el objetivo de identificar y determinar el o los lugares donde se ejecutará el proyecto. Una primera discriminación obvia es que los proyectos de desarrollo rural deben estar localizados en el medio rural y no en el medio urbano o en zonas industriales. De ahí para adelante, no existen criterios homogéneos, dada la variedad de tipos de proyectos de desarrollo rural.

En proyectos productivos, el criterio clásico (y más conocido) consiste en localizar un proyecto en aquel sitio donde los beneficios netos generados serán mayores que en cualquier lugar alternativo, bajo una racionalidad económica de maximización de ganancias.

En proyectos que no producen bienes transables o producen productos de carácter discontinuo (por ejemplo, un local escolar) se prefiere aquella localización que ocasiona el menor costo unitario.

En el extremo opuesto, existen casos de proyectos agropecuarios, de conservación de suelos, pesca, entre otros, donde la localización ya se encuentra predeterminada. En estos casos, es importante analizar si los productos a producir se adecuan o no a las características del lugar. Por ejemplo, cuando un proyectista desea formular un proyecto para el distrito de Pomacanchi (provincia de Acomayo, departamento del Cusco), en este caso la localización ya está dado, lo que se debe analizar es el tipo de producto que mejor se puede producir en este territorio distrital, desde los puntos de vista agronómico, económico, social y medioambiental.

En la mayoría de los casos, el enfoque está basado en localizar el proyecto en lugares con problemas; por ejemplo, proyectos de conservación de suelos se localizarán en lugares del país con suelos en proceso de degradación; proyectos de salud materno-infantil se localizarán en lugares con altas tasas de mortalidad infantil, proyectos de alfabetización se efectuarán en lugares con altas tasas de analfabetismo y así sucesivamente.

También existe el criterio de las demandas insatisfechas. Por ejemplo, cuando algún político, acogiendo el pedido de los pobladores, aprueba (o lo facilita de algún modo) la construcción de una carretera, independientemente de su viabilidad técnica, económica, social o medioambiental. La mayoría de las veces, una demanda es consecuencia de un problema existente; así, el pedido de una carretera posiblemente se debe al hecho de que los pobladores no pueden sacar sus productos para vender en los mercados; sin embargo, no siempre un pedido de los

pobladores asegura que después el proyecto será sostenible y exitoso, por legítimo que sea el pedido. En el peor de los casos, no siempre detrás de un pedido hay un problema real, a veces existen motivaciones de otra índole.

Aun cuando se trata de abordar el asunto con la mayor seriedad, muchas veces existen criterios conceptuales opuestos para localizar proyectos; por ejemplo, existen discrepancias en cuanto a la localización de proyectos de riego, según algunos autores, estos deberían estar localizados en lugares donde la producción agropecuaria permita obtener máximas ganancias, según otros también deberían considerarse criterios sociales, bajo el cual estos proyectos podrían localizarse en lugares de menor rentabilidad.

En todo caso, por su naturaleza multisectorial y multidisciplinaria, la localización de proyectos de desarrollo rural requiere de un análisis ponderado de criterios técnicos, sociales, económicos, culturales y medioambientales, de ahí la necesidad de efectuar estudios que permitan decidir con algún tipo de racionalidad la localización de estos proyectos, analizando cuidadosamente su viabilidad y su posterior sostenibilidad.

2. ETAPAS

a. Macrolocalización

Consiste en la selección de una o varias zonas geográficas amplias que presentan determinadas condiciones de similaridad, sean de tipo técnico, económico, social, político, medioambiental, legal o de combinaciones de estos factores. La macrolocalización sirve para ubicar uno o varios proyectos al interior de estos espacios.

Generalmente, la macrolocalización es realizada por entidades del Estado o por financieras internacionales (privadas o públicas). En el Perú, en varios casos ha primado factores sociales, políticos o ambos a la vez; ejemplos relevantes son el trapezico andino o las zonas que fueron azotadas por la violencia terrorista. Por otro lado, las financieras internacionales toman diversos criterios para localizar sus proyectos, según su especialización o sus enfoques de trabajo; en la última década, muchas de ellas han privilegiado zonas de pobreza extrema, siendo una de sus herramientas clave, el Mapa de Pobreza del país.

b. La microlocalización

Consiste en la identificación, selección y delimitación precisa del ámbito donde se ejecutará y operará el proyecto.

Generalmente, la microlocalización es realizada por las instituciones ejecutoras (públicas o privadas) aprovechando la existencia de oportunidades provenientes de la macrolocalización efectuada por el Estado o por entidades financieras internacionales.

En este contexto, la mayor oportunidad de instituciones y de profesionales

se encuentra en la microlocalización de proyectos. Los criterios de selección también son económicos, sociales, políticos, institucionales, medioambientales, legales o combinaciones de estos factores.

3. CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE PROYECTOS

Los criterios para la localización de proyectos tienen que ver con la presencia de problemas, la factibilidad de cumplir objetivos y en general con la sostenibilidad de los proyectos; siendo importante tomar en cuenta el tipo de proyecto, el tipo de producto del proyecto y las etapas del proyecto.

Así, los factores a tomar en cuenta para proyectos productivos de carácter económico son diferentes a los que se deben tomar en cuenta para proyectos sociales. Del mismo modo, son diferentes los factores a considerar para proyectos con productos continuos de aquellos proyectos con productos discontinuos. Para proyectos con productos discontinuos será necesario distinguir los factores para la etapa de ejecución de aquellos factores para la etapa de operación.

Por estas razones, la elección del lugar donde se ejecutará el proyecto está condicionada al resultado del análisis de los diferentes factores de localización.¹⁸ Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, los siguientes factores constituyen sólo una lista básica a partir del cual se puede construir un conjunto completo de criterios para localizar cada proyecto en particular.

a. Factores económicos

- Cercanía a los mercados de insumos para su compra.
- Cercanía a los mercados para la colocación de los productos del proyecto.
- Calidad de los medios y vías de transporte.
- Cercanía de materias primas (arena, piedra, grava u otros) para su extracción.
- La disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada.
- La disponibilidad y calidad de servicios: agua potable, electricidad, comunicaciones.
- Disponibilidad de terrenos e instalaciones.
- Perecibilidad de insumos o productos.
- Capacidad de inversión de los pobladores.
- Presencia de estratos económicos diferenciados.

Algunos de estos factores tienen que ver con los costos de transporte de productos e insumos.

b. Factores ambientales y/o de recursos naturales

- Niveles de degradación de los recursos naturales: suelo, pastos naturales, zoogenéticos, fitogenéticos, bosques u otros.

¹⁸ Existen estudios que han determinado una extensa lista de factores considerando las diferentes clases de proyectos; por ejemplo, la revista "Industrial Development" N° 129 establece una lista de 753 factores.

- Niveles de contaminación de suelos, aguas, aire u otros.
- Legislación ligada al medio ambiente y/o recursos naturales.
- Ciertas características de los recursos naturales: suelo, agua, clima, flora, fauna.
- Presencia o ausencia de plagas y enfermedades endémicas condicionadas por factores ambientales.
- Pisos altitudinales.
- Clima.

c. Factores sociales y culturales

- Expectativas de los pobladores con respecto al proyecto.
- Nivel de organización de los pobladores.
- Capacidad de gestión de los pobladores y de sus organizaciones.
- Nivel de instrucción y capacitación de pobladores.
- Experiencia de los pobladores.
- Niveles de migración temporal y/o definitiva.
- Niveles de pobreza extrema.
- Mortalidad infantil u otros indicadores de salud.
- Costumbres y tradiciones que puedan afectar positiva o negativamente al proyecto.
- Estratificación social.
- Presencia de grupos de poder.

d. Factores legales

- Franquicias tributarias.
- Límites de contaminación.
- Especificaciones legales para la construcción.
- Aspectos legales relacionados a la operación del proyecto.

e. Factores institucionales

- Localización de la institución ejecutora.
- Experiencia en la ejecución y/o operación de proyectos similares.

4. SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA

Existen diversas técnicas para localizar el proyecto, entre ellos: la técnica de la suma de costos, la técnica de los puntajes ponderados, la técnica de Brown y Gibson, la técnica cualitativa por puntos y el valor actual neto.

A continuación se desarrollará la técnica cualitativa por puntos por ser de fácil aplicación en proyectos de desarrollo rural. Esta técnica sigue los siguientes pasos:

- Definir los factores determinantes para la localización del proyecto.
- Asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye a cada factor. Este peso relativo (sobre la base de una suma igual a uno) depende fuertemente del criterio y experiencia del evaluador.

- Al comparar dos o más localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor, de acuerdo con una escala predeterminada como por ejemplo de cero a diez.
- La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje. Ejemplo:

FACTOR	PESO	ZONA A		ZONA B		ZONA C	
		Califi- cación	Ponde- ración	Califi- cación	Ponde- ración	Califi- cación	Ponde- ración
Materia prima disponible	0.35	5	1.75	5	1.75	4	1.40
Cercanía al mercado	0.10	8	0.80	3	0.30	3	0.30
Costo de insumos	0.25	7	1.75	8	2.00	7	1.75
Clima	0.10	2	0.20	4	0.40	7	0.70
Mano de obra disponible	0.20	5	1.00	6	1.60	6	1.20
TOTALES	1.00		5.50		6.05		5.35

FUENTE: "Preparación y Evaluación de Proyectos". Página. 196. Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Cuarta Edición. Chile. 2000.

La alternativa "B" sería la seleccionada, por haber obtenido el mayor puntaje.

5. UN EJEMPLO

En el Cusco, el Plan Meriss sigue una metodología, denominada "Estudio Global", para la macrolocalización de sus proyectos de riego, por medio del cual identifica, selecciona y prioriza las cuencas donde intervendrá durante varios años. Una vez concluida la anterior etapa, esta institución procede a efectuar estudios de microlocalización, con la finalidad de precisar los lugares donde se localizarán sus proyectos dentro de cada cuenca seleccionada.

A continuación se presentan tres cuadros empleados para la macrolocalización de proyectos para la Fase III de la referida institución, el estudio se denominó "Estudio Global Margen Izquierda del Río Apurímac". En el primer cuadro se presentan los criterios de priorización con sus respectivos pesos ponderados. En el segundo cuadro se muestran los indicadores para calificar cada criterio. En el tercer cuadro aparecen los resultados finales del estudio con la relación de cuencas estudiadas y los puntajes que alcanzaron. En aquella oportunidad salieron seleccionadas las cuencas de Curahuasi, Pachachaca y Chalhuanca, donde posteriormente Plan Meriss ejecutó proyectos de riego previo estudio de ellas.

**ESTUDIO GLOBAL MARGEN IZQUIERDA DEL RIO APURÍMAC
CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE SUB CUENCAS CON FINES DE RIEGO**

CRITERIO	DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS						PESO	PUNTOS MÍNIMO	PUNTOS MÁXIMO
	GRADO 1		GRADO 2		GRADO 3				
I. ASPECTOS TÉCNICOS									
1. Recurso suelo	No incluidos en el estudio		Tierras de pastos naturales	2	Tierras cultivables	3	2,0		6,0
2. Recurso hídrico	Global a nivel de detalle		Suficiente	2	Abundante	3	2,0		6,0
3. Infraestructura vial									
- Por su categoría	Trocha	1	3er. orden	2	2do. orden	3	1,0	1,0	3,0
- Por su conservación	Malo	1	Regular	2	Bueno	3	1,0	1,0	3,0
II. ASPECTOS ECONÓMICOS									
1. Potencial productivo para productos clave (volúmenes)	Bajo	0	Medio	2	Alto	3	1,0	0,0	3,0
2. Potencial de mercado	Escaso	0	Medio	2	Bueno	3	2,0	0,0	6,0
3. Potencial de transformación	Escaso	1	Hay productos con posibilidad de transformación	2	Existen productos transformados	3	1,0	1,0	3,0
4. Probables costos de inversión por hectárea	Altos	0	Medianos	2	Bajos	3	3,0	0,0	9,0
III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS									
1. Expectativas de los agricultores frente al riego									
- En planes de desarrollo	No está tomada en cuenta	0	Considerada sin mayor prioridad	1	Con prioridad de riego	3	1,0	0,0	3,0
- En gestiones de riego	Ninguna gestión	0	Gestión sin resultados	1	Gestión con avance	3	1,0	0,0	3,0
2. Experiencias con agricultura de riego	Inexistente	0	Poca	1	Difundida	3	3,0	0,0	9,0
3. Existencia de organizaciones para la futura operación de sistemas de riego	Inexistente	0	Existen, pero poca capacidad de gestión	2	Existen organizaciones capaces	3	1,5	0,0	4,5
4. Población (densidad)	Escasamente habitado	1	Moderadamente habitado	2	Densamente poblado	3	1,5	1,5	4,5
5. Niveles de migración	Bajo	1	Medio	2	Alto	3	1,0	1,0	3,0
6. Incidencia de otros cuellos de botella para el desarrollo (a parte de la disponibilidad de agua para riego).	Alto	0	Medio	2	Bajo	3	2,0	0,0	6,0
TOTAL							24	5,5	72,0

Fuente: Taller de priorización, Plan Meriss Inka, CES-GFA, 1995.

**ESTUDIO GLOBAL MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO APURÍMAC
INDICADORES DE PRIORIZACIÓN DE SUB CUENCAS CON FINES DE RIEGO**

CRITERIO	INDICADORES		
	INDICADOR 1	INDICADOR 2	INDICADOR 3
I. ASPECTOS TÉCNICOS			
1. Recurso suelo	a. Hectárea total (riego + secano intensivo) b. Hectárea total (pastos + cultivable)	a. Hectárea irrigable (cultivable) b. Hectárea irrigable (pastos)	Área irrigable/familia (ha/fam)
2. Recurso hídrico	l/seg total época de estiaje (en bocatoma)	Balance hídrico (l/seg)	
3. Infraestructura vial			
- Por su categoría	Asfaltada, afirmada, trocha		
- Por su conservación	Buena, regular, mala		
II. ASPECTOS ECONÓMICOS			
1. Potencial productivo para productos clave (volúmenes)	Total de producción (ton), producto clave 1 a 3	Valor de productos clave 1 a 3 (en US\$)	
2. Potencial de mercado	Total vendido (ton) producto clave 1 a 3	Valor de productos clave 1 a 3 (en US\$)	Distancia y costos de transporte a los mercados relevantes 1 a 3 (en horas, km y US \$/ton).
3. Potencial de transformación	Nº productos transformados (si posible volumen en toneladas aproximada)	Productos transformables (volúmenes en toneladas aproximadas)	
4. Probables costos de inversión por hectárea	US\$/ha promedio ponderado		
III. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			
1. Expectativas de los agricultores frente al riego	Nº organizaciones con planteamientos de riego en sus planes en relación al total de organizaciones existentes.	Nº de municipios considerando planteamientos de riego en sus planes de desarrollo en relación al total de	
- En planes de desarrollo			
- En gestiones de riego	% de obras de riego concluidas y operativas	% de obras de riego inconclusas y operativas	% de obras de riego inconclusas e inoperativas
2. Experiencia con agricultura de riego	Tierra irrigable por familia (ha)	Intensidad de uso de la tierra irrigable	
3. Existencia de organizaciones para la futura operación de sistemas de riego	Existencia de comités de riego en relación al total de sub proyectos	Existencia de jueces de agua en relación al total de sub-proyectos.	
4. Población (densidad)	Habitantes/km ²		
5. Niveles de migración	% de migración definitiva anual	% de migración temporal anual	
6. Incidencia de otros cuellos de botella para el desarrollo, aparte de la disponibilidad de agua para riego.	Nº de cuellos de botella y dificultad de solucionarlos (internas y externas)		

Fuente: Taller de priorización, Plan Meris Inka, CES - GFA, 1995.

ESTUDIO GLOBAL PLAN MERISS FASE III: PRIORIZACIÓN DE SUB CUENCAS

CRITERIO	CURAHUASI		PACHACHACA		CHALHUANCA		STO. TOMÁS		VELILLE		TAMBOBAMBA	
I. ASPECTOS TÉCNICOS												
1. Recurso suelo	Tierras cultivables	6,0	Tierras cultivables	6,0	Tierras cultivables	6,0	Tierras cultivables	6,0	Tierras de pastos naturales	6,0	Tierras cultivables	6,0
2. Recurso hídrico	Suficiente	4,0	Suficiente	4,0	Suficiente	4,0	Suficiente	4,0	Abundante	6,0	Abundante	6,0
3. Infraestructura vial - Por su categoría	2do. orden	3,0	3er. orden	2,0	3er. orden	2,0	3er. orden	2,0	3er. orden	2,0	3er. orden	2,0
- Por su conservación	Bueno	3,0	Regular	2,0	Regular	2,0	Regular	2,0	Mala	1,0	Buena	3,0
II. ASPECTOS ECONÓMICOS												
1. Potencial productivo para productos clave (volumen)	Alto	3,0	Alto	3,0	Medio	2,0	Alto	3,0	Medio	2,0	Bajo	0,0
2. Potencial de mercado	Bueno	6,0	Bueno	6,0	Medio	4,0	Bueno	6,0	Medio	4,0	Escaso	0,0
3. Potencial de transformación	Hay productos con posibilidad de transformación	2,0	Hay productos con posibilidad de transformación	2,0	Escaso	1,0	Hay productos con posibilidad de transformación	2,0	Hay productos con posibilidad de transformación	2,0	Escaso	1,0
4. Probables costos de inversión por hectárea	Alto	0,0	Bajo	9,0	Mediano	6,0	Mediano	6,0	Mediano	6,0	Alto	0,0
III. ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS												
1. Expectativas de los agricultores frente al riego - En planes de desarrollo	Con prioridad de riego	3,0	Con prioridad de riego	3,0	Con prioridad de riego	3,0	Con prioridad de riego	3,0	Considerada sin mayor prioridad	1,0	Con prioridad de riego	3,0
- En gestiones de riego	Gestión con avance	3,0	Gestión sin resultados	1,0	Gestión sin resultado	1,0	Gestión sin resultado	1,0	Ninguna gestión	0,0	Gestión con avance	3,0
2. Experiencias con agricultura de riego	Difundida	9,0	Poca	3,0	Poca	3,0	Inexistente	0,0	Inexistente	0,0	Poca	3,0
3. Existencia de organizaciones para la futura operación de sistemas de riego	Existen organizaciones capaces	4,5	Existen, pero poca capacidad de gestión	3,0	Existen, pero poca capacidad de gestión	3,0	Inexistente	0,0	Inexistente	0,0	Existen pero poca capacidad de gestión	3,0
4. Población (densidad)	Moderadamente habitado	3,0	Moderadamente habitado	3,0	Escasamente habitado	1,5	Escasamente habitado	1,5	Escasamente habitado	1,5	Escasamente habitado	1,5
5. Niveles de migración	Bajo	1,0	Alto	3,0	Alto	3,0	Medio	2,0	Alto	3,0	Medio	2,0
6. Incidencia de otros cuellos de botella para el desarrollo, a parte de la disponibilidad de agua para riego.	Bajo	6,0	Medio	4,0	Medio	4,0	Medio	4,0	Medio	4,0	Alto	0,0
TOTAL		56,5		54,0		45,5		42,5		36,5		33,5

Fuente: Taller de priorización, Plan Meris Inka, CES – GFA, 1995

CAPÍTULO IX

INGENIERÍA DEL PROYECTO

1. CONCEPTO

La identificación y selección de la mejor alternativa técnica constituye parte del núcleo de la estrategia del proyecto; en el presente capítulo se abundará en los aspectos técnicos de la intervención.

La ingeniería del proyecto es el conjunto de procedimientos y medios de carácter técnico empleados para obtener el o los productos deseados, por lo que también se le denomina tecnología del proyecto.

En proyectos productivos que producirán productos continuos (por ejemplo, una procesadora de granos para producir morón de cebada), la tecnología seleccionada debe ser la solución más conveniente a los diferentes problemas que plantea el proceso productivo; es decir, aquella función de producción más óptima que permita la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles. Con esta finalidad se deben analizar las distintas alternativas existentes buscando la mejor combinación de factores productivos. Para cada alternativa es necesario cuantificar los montos de las inversiones, los costos de producción y los ingresos asociados a ellas.

En proyectos cuyos productos serán discontinuos (por ejemplo, un puente, una carretera rural o un local escolar), la selección de la tecnología está relacionada a la búsqueda de la mejor alternativa para el proceso constructivo, que permita una óptima operación durante su vida útil. Si dos alternativas producen la misma calidad de producto se elegirá aquella que ocasione menor costo.

Todo proyecto (de cualquier naturaleza) presenta componentes técnicos y casi siempre para producir un producto es posible identificar por lo menos dos alternativas distintas. Existen tecnologías de crédito, de comercialización, de capacitación, educativas, de salud, de conservación de recursos naturales, en fin, para cualquier tipo de proyecto. Precisamente, para el diseño de la ingeniería del proyecto es que se requiere el concurso de especialistas en crédito, comercialización, capacitación, salud; en fin un especialista en el tema técnico del proyecto. Ésta es una de las razones por las cuales la formulación de un proyecto tiene carácter multidisciplinario.

En todos los casos, las necesidades de infraestructura, equipo, maquinaria y requerimiento de personal se deriva de la alternativa tecnológica seleccionada. Consecuentemente, el cálculo del monto de las inversiones, costo de operación, de la mano de obra, insumos diversos, reparaciones y mantenimiento, se obtendrá directamente del estudio de la tecnología

seleccionada. En este sentido, los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son generalmente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto.

Un proyecto es técnicamente factible cuando:

- Los procedimientos y los medios seleccionados están conformes con las normas aceptadas en la especialidad.
- La alternativa seleccionada es aquella que mejor se adecua a la realidad social, económica y medioambiental para la cual ha sido diseñada (lo que no necesariamente significa que sea la más moderna).

2. LOS MEDIOS Y LOS PROCEDIMIENTOS

a. Los medios

Llamados también requerimientos, son los elementos físicos y humanos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Los medios se ubican en el espacio: son elementos físicos, administrativos y humanos, tales como terrenos, edificios, maquinarias, equipos, materia prima, toda clase de insumos, organizaciones, sistemas de operaciones de mano de obra, entre otros. Se expresa mediante planos, memorias descriptivas, cuadros de especificaciones, organigramas, cuadros de personal y documentos técnicos de ingeniería en general.

b. Los procedimientos

Se agrupan dentro de la idea general de procesos de producción, el cual se puede definir como la secuencia de operaciones mediante los cuales, los insumos se transforman e integran hasta llegar a constituir el producto del proyecto, con la participación de una determinada tecnología (combinaciones de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación).

Los procedimientos se ubican en el tiempo; está conformado por acciones, transformaciones e interrelaciones; sus medios de expresión son los flujogramas y cronogramas.

El conjunto de medios y procedimientos constituye la tecnología del proyecto.

3. ACOPIO DE ANTECEDENTES PARA LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

Comprende la recopilación de todo antecedente técnico relacionado al proyecto (por ejemplo, investigaciones realizadas) y, en caso necesario la ejecución de investigaciones o pruebas de ensayo o previas. Los estudios deben identificar los problemas técnicos más importantes y establecer criterios para su solución. Se trata de contar con información necesaria para confirmar la viabilidad técnica del proyecto y sentar las bases para los siguientes pasos.

Para proyectos de desarrollo rural, es de suma relevancia estudiar los antecedentes técnicos de proyectos similares ejecutados en el pasado, sus dificultades y éxitos buscando la perspectiva de sostenibilidad, relacionando los aspectos técnicos con los aspectos sociales, preguntándose ¿Podrán los pobladores adoptar la tecnología propuesta por el proyecto? ¿Cuáles son las experiencias relevantes al respecto en el medio local, a nivel nacional o a nivel mundial?

Así, para un proyecto de explotación forestal es necesario conocer la ecología de la zona, disponer de un inventario forestal, clasificar los suelos según su aptitud forestal y según su uso actual; también será relevante relacionar los aspectos técnicos (relativamente fáciles de solucionar) con los aspectos sociales, especialmente para la fase inmediatamente posterior al trasplante (próximos tres años, mínimo) con la finalidad de garantizar prendimiento, ya que por ejemplo, la ganadería es una actividad que genera destrozos en los plantones. Es fácil de trasplantar pero es difícil lograr óptimos niveles de prendimiento.

Es importante reconocer la necesidad de efectuar estas investigaciones; por muy buena que sea a la experiencia que se tenga, ésta deberá ser confirmada con estudios técnicos al respecto. Posiblemente será necesario contratar servicios especializados de terceros para resolver determinados problemas y no buscar por este concepto ahorros mal entendidos. El posible ahorro que se hiciera por no tener estos antecedentes se traducirá luego en desembolsos más altos, o en defectos difíciles o imposibles de subsanar y afectarán el futuro del proyecto, motivo por el cual no puede alcanzarse los objetivos previstos.

4. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA TÉCNICA

El proceso de selección de la mejor alternativa técnica podría seguir la siguiente secuencia:

- Enmarcar el proceso dentro de las políticas institucionales: usar más capital o más trabajo o un proceso intermedio.
- Analizar las experiencias locales o regionales, en el procesamiento del producto y considerar aquellas con posibilidades de mayor éxito. Si es posible, visitar ámbitos donde se hayan o se estén implementando proyectos similares.
- Reducir las alternativas a dos o tres procesos más factibles para el ámbito del proyecto.
- Analizar la disponibilidad cualitativa y cuantitativa de recursos humanos, financieros y naturales para cada alternativa.
- Analizar la experiencia institucional en los diferentes procesos analizados.
- Analizar la sostenibilidad de cada alternativa propuesta; este punto debe ser analizado y discutido con los propios pobladores.
- Elegir el mejor proceso en términos sociales y económicos, en lo posible junto con los pobladores; teniendo en cuenta que no siempre la

alternativa con la tecnología más moderna o aquella que presenta el mayor valor actual neto es la más apropiada.¹⁹

Una vez elegido el proceso óptimo se deberá describir las características y función de cada fase del proceso, en lo posible con ayuda de diagramas o flujogramas, contribuyendo a una mejor presentación y claridad.

5. ESPECIFICACIÓN DE INSUMOS

Para poder llevar a cabo el proceso se necesita una serie de elementos que surgen como consecuencia inmediata al análisis anterior. Los requerimientos se pueden agrupar en tres rubros:

Materias primas o insumos principales. Constituidas por los elementos que, transformados a través del proceso, conforman el producto del proyecto. Por ejemplo, la leche para el queso.

Insumos secundarios o materiales. Son los elementos que, aun cuando no constituyen parte intrínseca del producto, se incorporan físicamente a este, acompañándolo o implementándolo, ya sea para su comercialización o para su consumo. Por ejemplo, las cajas y los envases; en un vivero forestal, las bolsas de plástico que contienen los plantones.

Otros insumos. Son los elementos que, aun cuando no integran el producto, participan en el proceso, proporcionalmente al volumen del producto obtenido, extinguiéndose económicamente en el proceso. Por ejemplo, la electricidad, el agua, los combustibles y lubricantes en una planta de producción de queso.

Es necesario especificar la cantidad de insumos para cada ciclo de producción y en forma anual.

6. ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS

Se llaman equipos a todos aquellos elementos físicos de naturaleza móvil, que no necesariamente están fijos en forma permanente en un sitio. Forman parte de los equipos: las maquinas, los muebles, las herramientas y los útiles.

Las máquinas. Incluyen todos aquellos elementos mecánicos que pueden servir para transmitir movimientos de un lugar a otro o para efectuar transformaciones físicas en los insumos que participan en el proceso. Al conjunto de máquinas integradas técnicamente se le denomina maquinaria.

Muebles. Son todos aquellos elementos físicos susceptibles de ser trasladados de un lugar a otro, con relativa facilidad, en forma similar al caso de las máquinas, pero con la diferencia de que los muebles no son elementos que realicen ninguna función mecánica. No tiene partes móviles o energizadas; son

¹⁹ En los Andes peruanos, numerosas obras de riego con tecnología moderna (riego por goteo, riego con electrobombas o molinos de viento) han fracasado por su inviabilidad social. Esto no significa que no sean técnicamente buenas, sino que para las realidades concretas en que fueron diseñadas no fueron las más apropiadas.

elementos pasivos, que simplemente sirven para recibir, guardar, apoyar, colocar o albergar en ellos personas u objetos en el curso de las operaciones del proceso productivo, o en tareas auxiliares o complementarias al mismo. Dentro de esta categoría se incluye a los muebles de taller y a los muebles de oficina que sirven para tareas de administración.

Las herramientas. Son los elementos mecánicos de mayor movilidad y ligereza que las maquinas, y puede ser manuales o mecánicas. Se incluyen entre ellas las de taller y las de oficina. Es decir, no sólo se considera como herramienta a los martillos, cinceles, punzones, sierras mecánicas, llaves de tuercas propias del taller, sino también los perforadores y engrapadoras que son herramientas propias de la oficina.

Los útiles. Se podría definir como las herramientas perecibles, tales como los guantes de jebe, tizas, plumones, borradores, mandiles descartables y similares.

De acuerdo al proceso tecnológico seleccionado habrá que cuantificar las características de cada clase de equipo, especificando: los objetivos o funciones de cada una de ellas, las características físicas (largo, ancho, alto, peso, color, código) y las características técnicas (potencia, voltaje de entrada, consumo de energía)

Generalmente el problema de seleccionar equipos se reduce a buscar en los mercados aquellos más adecuados al proyecto. En casos excepcionales habrá que diseñar algún equipo no disponible en la región o en el país.

7. REQUERIMIENTO DE ESPACIO

Los requerimientos de espacio se traducen en varios documentos técnicos, el primero de los cuales es el denominado programa de áreas que consiste en la lista de todos los ambientes necesarios para cada una de las operaciones de procesos y actividades relacionadas o complementarias del mismo, y que por tal razón se consideran parte integrante de su operación, indicando el área correspondiente a cada uno de dichos ambientes.

El programa de áreas describe la cantidad de espacio requerido en términos de dimensiones y de volúmenes; así como la calidad de dicho espacio, en términos de iluminación, ventilación, temperatura y seguridad, entre otras especificaciones.

Todo esto conduce al diseño de edificios que comprenden los siguientes aspectos: diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño de infraestructura de apoyo consistente en instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, agua, desagüe e intercomunicadores.

Además de los planos de las edificaciones, se deberá incluir un plano de montaje con la ubicación física de cada pieza del equipo, estructuras auxiliares e instalaciones necesarias como anclajes, soportes, puntos de ingreso de agua, entre otros. Este rubro incluye el requerimiento de espacio para proyectos de irrigación (infraestructura de riego), proyectos forestales,

semilleros, proyecto de conservación de suelos y proyectos de comercialización (almacenes), entre otros.

8. REQUERIMIENTOS LABORALES

Los requerimientos laborales fluyen inmediatamente después de seleccionado el proceso productivo óptimo. Es necesario especificar las competencias y la cantidad de personal para cada tipo de calificación. La clasificación de profesionales, empleados y obreros es muy elemental. Es importante especificar especializaciones y jerarquías, aun entre los obreros.

Además, se debe especificar los requerimientos laborales para la etapa de ejecución y para la etapa de operación; también se deben distinguir los requerimientos laborales temporales y permanentes.

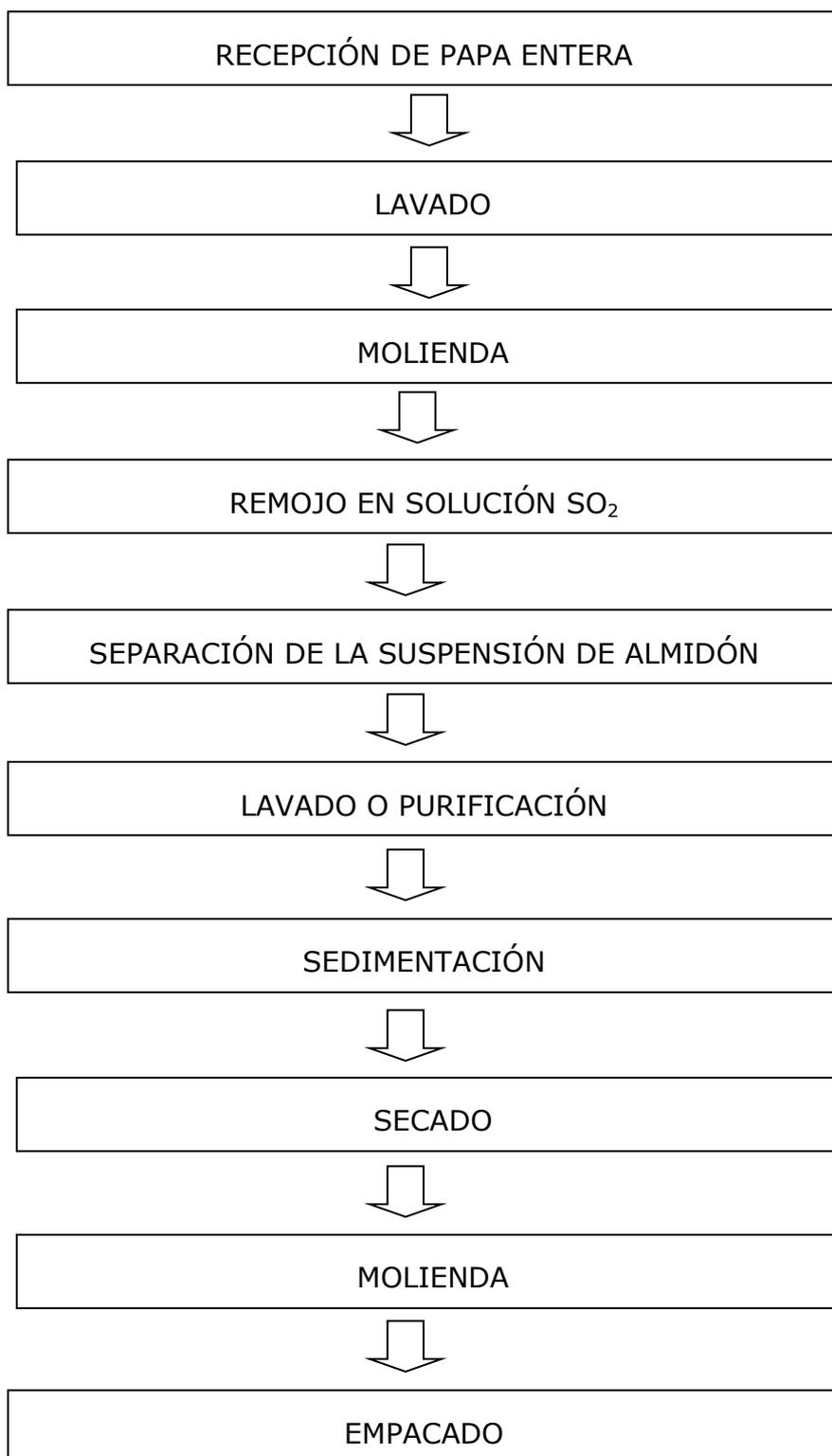
9. PROGRAMA DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS E INSTALACIÓN DE EQUIPO

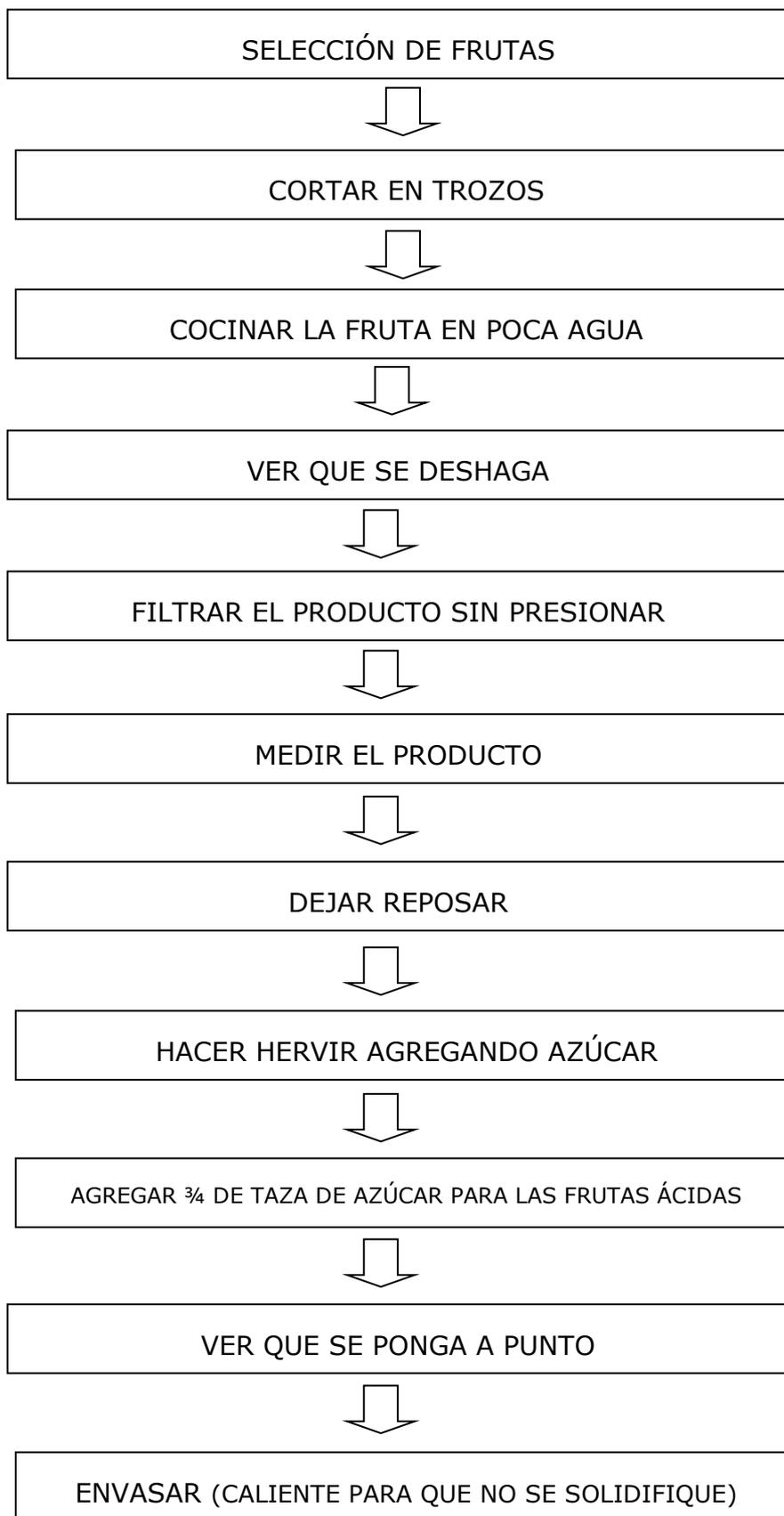
Es el orden temporal con que se procederá la ejecución de obras, instalación y montaje de equipos para el funcionamiento del proyecto. El calendario para la ejecución y operación dependerá del calendario para la construcción de obras, del tiempo requerido para la fabricación o adquisición de equipos, del tiempo previsto para la selección, entrenamiento y capacitación de personal y de las características del clima y estacionalidad de producción. Habrá que estudiar también la secuencia de inversiones y prever problemas en la instalación. Se deberá tener cuidado de que exista una adecuada sincronización entre la puesta en marcha y las características de la producción o el mercado, estimando márgenes de seguridad adecuados (por ejemplo, la puesta en marcha no debe ser posterior al momento en que exista disponibilidad de insumos agropecuarios). El programa de instalación deberá ser lo suficientemente pormenorizado para poder desarrollar el calendario monetario de las inversiones.

En proyectos de desarrollo rural se deberá tener especial cuidado en compatibilizar el programa de ejecución del proyecto con el calendario agropecuario local y el calendario de actividades de los pobladores (incluyendo toda clase de festividades). En todo caso resulta altamente recomendable cronogramar las actividades del proyecto junto con los pobladores, sobre todo, para asegurar óptimos niveles de participación y el cumplimiento oportuno de los aportes locales.

10. EJEMPLOS DE FLUJOS DE PRODUCCIÓN

A continuación se presenta dos ejemplos de flujos de producción; el primero corresponde al proceso de producción de almidón de papa y el segundo, a la producción de jalea a partir de frutas.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN DE PAPA

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE JALEA DE FRUTA

CAPÍTULO X

INVERSIONES

1. CONCEPTOS

Inversión es el proceso en virtud del cual se utilizan determinados recursos para la creación de nuevos medios de producción. Por extensión, se denomina inversiones a los recursos utilizados en dicho proceso.

Por esta razón se acostumbra a llamar inversiones de un proyecto a los valores de los recursos asignados para la fabricación, creación, producción o adquisición de los bienes de capital con los cuales el proyecto producirá, durante su vida útil, los bienes o servicios a cuya producción está destinado.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE INVERSIONES

- Determinar los requerimientos de financiamiento y el momento en que se necesitan.
- Preparar la documentación técnica que sirva de sustento para solicitar recursos monetarios a las instituciones financieras.
- Preparar información para establecer las fuentes de donde provendrán los recursos para el financiamiento del proyecto.
- Contar con un programa monetario que permita iniciar la operación del proyecto.
- Preparar información para evaluar la factibilidad económico-financiera del proyecto.

Los cálculos deben efectuarse tratando de asegurar que todos los rubros han sido considerados, tomando como base los resultados obtenidos en todos los capítulos anteriores: estudio de mercado, tamaño, localización e ingeniería del proyecto.

3. ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES

Las inversiones ocurren durante las tres etapas del proyecto: pre-inversión, inversión y operación. A las inversiones que ocurren en las dos primeras etapas, se les llama inversiones pre-operativas y a las inversiones que ocurren en la tercera etapa se les llama inversiones operativas.

a. Inversiones en la fase pre-operativa

Inversión fija

Es la que se realiza en elementos que no son materia de transacciones continuas o usuales durante la vida útil del proyecto, sino que por el contrario, cuando se adquieren o producen, quedan permanentemente incorporados al proyecto hasta su extinción por depreciación, o hasta la liquidación de aquel, salvo los casos en que el bien sea vendido o transferido fuera del proyecto antes de que ocurra alguno de los acontecimientos antes mencionados, por alguna razón especial tal como un cambio en la tecnología o en la localización. Su valor monetario constituye el capital fijo o activo fijo del proyecto.

La inversión fija está constituida por dos grandes grupos: tangibles e intangibles.

Las inversiones en bienes tangibles están destinadas a la compra de bienes que tienen el carácter de permanente, la empresa los necesita para producir, por consiguiente no pueden ser vendidos, salvo en casos excepcionales, cuando se trata de renovarlos por obsoletos o presentar deficiencias. Dentro de los activos físicos se tienen: los terrenos, los recursos naturales, edificaciones, equipos (maquinas, herramientas, útiles, mobiliario, vehículos) e infraestructura de servicios o de apoyo (agua, desagüe, basura, electricidad, gas, comunicaciones, combustibles, lubricantes). Estos bienes están sujetos a depreciación anual de su valor (excepto los terrenos). Los recursos naturales agotables tales como yacimientos mineros, están sujetas a una forma particular de depreciación denominada de agotamiento, que consiste en la gradual extinción de la riqueza original del recurso por efecto de su explotación.

Las inversiones en intangibles (o nominales) se caracterizan por su inmaterialidad. Son servicios o derechos adquiridos que no están sujetos a desgaste físico. Para efectos de la recuperación de su valor se acostumbra a consignar entre los costos de operación, un rubro denominado "amortización de cargos diferidos" o "amortización de activo fijo" en el que se incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones en intangibles en un plazo convencional. Por ejemplo, en proyectos con un horizonte de planeamiento de 10 años a más, el periodo de recuperación de las inversiones en intangibles es usualmente de 4 a 5 años.

Las inversiones en intangibles (igual que en los tangibles) se desembolsan durante la fase pre-operativa del proyecto (principalmente durante la ejecución). Entre las inversiones en intangibles se tienen investigaciones, estudios previos, ingeniería del proyecto, supervisión, organización, puesta en marcha, intereses durante la construcción, seguros, capacitación, gastos legales, impuestos, consultorías.

Según algunos autores, el valor de los estudios (perfil, pre-factibilidad y factibilidad) debe quedar incorporado entre las inversiones en intangibles.²⁰ Mientras que otros²¹ manifiestan que no es pertinente, porque se trata de un costo inevitable que se debe pagar independientemente del resultado de la evaluación y que solo se deben incluir como inversiones aquellos costos en que se incurrirán solo si se decide llevar a cabo el proyecto.

Capital de trabajo

El capital de trabajo es un recurso para financiar la inversiones que se realizan con el fin de darle actividad a los bienes de capital o activos fijos, es decir para iniciar el proceso productivo. Este recurso es factible de ser recuperado en el corto plazo, una vez que el proyecto genera ingresos. El capital de trabajo puede financiar el stock de insumos directos e indirectos, los fondos requeridos para el inicio de operaciones (mano de obra, otros gastos ineludibles) hasta que se obtengan los ingresos por ventas de los productos.

El capital de trabajo es el conjunto de recursos del patrimonio del proyecto, necesarios como activos corrientes para la operación normal durante un ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño dado.

Por ciclo productivo se entiende el proceso que se inicia al ingresar a la planta una unidad de materia prima, y que termina cuando dicha unidad, ya transformado en producto terminado, es comercializado; es decir, cuando emerge fuera del ámbito del proyecto y pasa a manos del consumidor directo.

Contablemente, el capital de trabajo es la diferencia entre los activos corrientes y los pasivos corrientes, está constituido por tres diferentes clases de recursos: las existencias (inventarios), los disponibles y los exigibles.

Las existencias son los recursos reales del activo corriente constituidos por materias primas, materiales, productos en proceso y productos terminados. A veces se les denomina impropriamente inventarios. Inventario es un registro o relación de elementos cualesquiera y pueden corresponder, pero no necesariamente, a las existencias del capital de trabajo.

Los exigibles son los recursos financieros transferidos temporalmente a terceros, por necesidades propias de la operación normal del proyecto, como por ejemplo, cuentas por cobrar, adelantos a proveedores o créditos de proveedores.

Los disponibles son los recursos financieros que se mantienen ya sea, ya sea dentro del ámbito físico del proyecto, o de su control inmediato, tales como: dinero en caja o en cuentas bancarias o créditos bancarios a corto plazo.

²⁰ Por ejemplo: "Proyectos de Promoción del Empleo y los Ingresos Rurales". Página 88. Armando Tealdo Alberti. Ministerio de Agricultura – OIT. Lima-Perú. Sin fecha.

²¹ Por ejemplo: "Preparación y Evaluación de Proyectos". Página 235. Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. McGraw Hill. Chile. 2000.

Cada inversión en una ampliación de planta y también cada ampliación de la capacidad utilizada de planta, usualmente requiere ir acompañada de una proporcional ampliación del capital de trabajo, la cual es acumulativa y se efectúa una sola vez para cada porción del mismo, ya que dicho fondo es autosostenido y permanente en constante equilibrio dinámico, a manera de un fondo rotativo permanente, debido a la proporcionalidad entre ingresos de materias primas, materiales e insumos por un lado, y salida del producto por el otro.

Existen varias técnicas para estimar el capital de trabajo; una de ellas es la técnica contable.

La técnica contable consiste en proyectar los requerimientos de capital de trabajo en base a la cuantificación de la inversión requerida en cada uno de los rubros del activo corriente, considerando que parte de estos activos pueden financiarse por pasivos de corto plazo (pero de carácter permanente) como los créditos de proveedores o los préstamos bancarios. Los rubros del activo corriente que se cuantifican en el cálculo de esta inversión son el saldo óptimo para mantener en efectivo, el nivel de cuentas por cobrar apropiado y el volumen de existencias que se debe mantener, por un lado, y los niveles de deudas de corto plazo, por otro.

La inversión en efectivo dependerá de tres factores: el costo de que se produzcan saldos insuficientes, el costo de tener saldos excesivos y el costo de administración del efectivo.

Existen otras técnicas tales como: la técnica del periodo de desfase, la técnica del déficit acumulado máximo, la formulación del flujo de fondos y el estimado en función de los gastos de operación.

b. Inversiones en la fase operativa

En esta fase se consideran fundamentalmente las reinversiones para máquinas, equipos, ganado reproductor, vehículos u otros que deben ser renovados o reemplazados. Estas inversiones se deben programar para el año que concluye la vida útil del bien o, cuando está previsto que será vendido por razones especiales. En términos aproximados, se estima la siguiente vida útil.²²

TIPO DE ACTIVO	VIDA ÚTIL (aproximado)
Edificaciones	30 años
Instalaciones complementarias	20 años
Maquinaria	10 años
Equipo e implementos	5 años
Intangibles	5 años

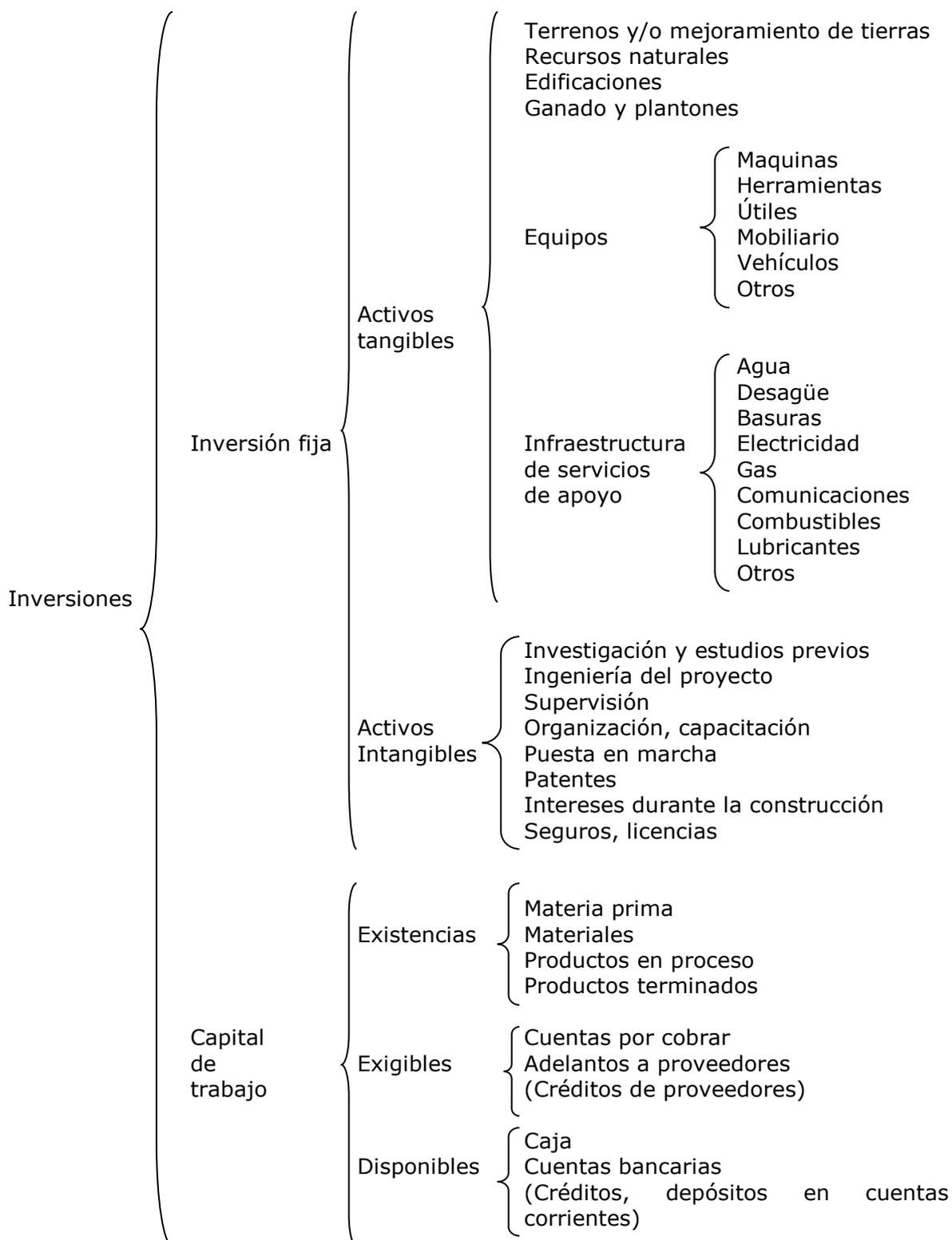
²² FUENTE: "Elementos de proyectos de Inversión". Página 35. F. Carbajal. Lima-Perú. 1979 y "Proyectos de Promoción del Empleo y los Ingresos Rurales". Página 95. Armando Tealdo. Ministerio de Agricultura y OIT. Lima-Perú. Sin fecha.

La vida de cada activo puede determinarse en función a cuatro criterios básicos: la vida útil contable (plazo a depreciar), la técnica (por ejemplo, número de horas de uso), la comercial (por imagen corporativa) y la económica que define el momento óptimo para hacer el reemplazo.

La necesidad o conveniencia de efectuar un reemplazo se origina por cuatro razones básicas:

- Capacidad insuficiente de los equipos actuales.
- Aumento de costos de mantenimiento y reparación por antigüedad de la maquinaria.
- Disminución de la productividad por aumento en las horas de detención para enfrentar periodos crecientes de reparación o mantenimiento.
- Obsolescencia comparativa de la tecnología.

LOS COMPONENTES DE LAS INVERSIONES DEL PROYECTO



4. CALENDARIO DE INVERSIONES

Es necesario elaborar, el calendario de inversiones, el mismo que se debe desdoblarse en dos cuadros:

En un primer cuadro se detallan las inversiones pertenecientes a la fase pre-operativa que después corresponderá al año cero. En esta fase generalmente las inversiones son mensuales y corresponden a todos los rubros de inversión con el fin de poner en marcha, especialmente la construcción de algunas obras que no afectarán al proceso productivo. Es importante fijar las fechas de uso de las partidas, toda vez que los recursos utilizados tienen un costo financiero o de oportunidad.

En un segundo cuadro se elabora el calendario de aquellas inversiones correspondientes a la fase de operación del proyecto (una vez que el proyecto está en marcha); generalmente se refiere a las reinversiones en equipos durante la etapa de operación para la compra de maquinarias, herramientas, mobiliario y vehículos. También es posible proyectar posibles cambios (por ejemplo, ampliaciones en la capacidad instalada) ya previstos y, junto con ello, ampliar o reducir el monto de inversión en capital de trabajo. En proyectos de desarrollo rural, en este ítem puede incluirse inversiones en capacitación del personal del proyecto o cualquier otro intangible.

A continuación un ejemplo hipotético.

CALENDARIO DE INVERSIONES PRE-OPERATIVAS (AÑO CERO)

INVERSIÓN (US \$)	MESES						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1. INVERSIÓN FIJA							
a. MAQUINARIA							
01 tractor MF.110	10,000						10,000
01 arado fianza 4 discos	1,000						1,000
b. GANADO							
01 toro Brown swiss PPC				2,000			2,000
10 vacas Brown swiss				10,000			10,000
c. INFRAESTRUCTURA							
01 establo lechero	1,000		500			500	2,000
TOTAL INVERSIÓN FIJA	12,000		500	12,000		500	25,000
2. CAPITAL DE TRABAJO							
a. INSUMOS AGRÍCOLAS							
Fertilizantes						400	400
Fitosanitarios						400	400
Semilla						1,200	1,200
b. INSUMOS PECUARIOS							
Concentrados						1,000	1,000
Productos sanitarios						1,000	1,000
c. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES						1,000	1,000
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	0		0	0		5,000	5,000
TOTAL GENERAL	12,000		500	12,000		5,500	30,000
FINANCIAMIENTO							
Aporte propio 30%	3,600		150	3,600		1,650	9,000
Aporte banco 10%	1,200		50	1,200		550	3,000
Aporte COFIDE 60%	7,200		300	7,200		3,300	18,000

Fuente: "Manual de Proyectos de Inversión". Página 102. Hugo Núñez. Arequipa-Perú. 1994.

CALENDARIO DE INVERSIONES Y REINVERSIONES

INVERSIÓN (US \$)	AÑOS									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. INVERSIÓN FIJA										
a. MAQUINARIA										
01 tractor MF.110	10,000							10,000		
01 arado fianza 4 discos	1,000						1,000			
b. GANADO										
01 toro Brown swiss	2,000						2,000			
10 vacas Brown swiss	10,000						10,000			
c. INFRAESTRUCTURA										
01 establo lechero	2,000									
TOTAL INVERSIÓN FIJA	25,000						13,000	10,000		
2. CAPITAL DE TRABAJO										
a. INSUMOS AGRÍCOLAS										
Fertilizantes	400									
Fitosanitarios	400									
Semilla	1,200									
b. INSUMOS PECUARIOS										
Concentrados	1,000									
Productos sanitarios	1,000									
c. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES										
	1,000									
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	5,000									
TOTAL GENERAL	30,000						13,000	10,000		

Fuente: "Manual de Proyectos de Inversión". Página 103. Hugo Núñez. Arequipa-Perú. 1994.

CAPÍTULO XI

COSTOS E INGRESOS

1. CONCEPTOS

Los costos son los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un período dado. Los ingresos son los incrementos patrimoniales correspondientes a un período dado, por las ventas realizadas por el proyecto.

Ambos conceptos dependen del punto de vista de la persona que los experimenta. Una operación que representa un costo para una persona, puede no serlo para otra, y ser un ingreso para una tercera persona.

Tanto costos como ingresos se deben contabilizar en el período en que afectan el patrimonio de la persona a la que corresponden las cuentas, aun cuando el uso efectivo de los recursos se produzca en un período diferente.

Así, supongamos que una empresa utiliza el año 1 materia prima para la producción con un crédito del proveedor, a quién paga el valor de dicha materia prima el año 2. Para la economía en su conjunto, el costo se produce el año 1, en el que la materia prima se utiliza, sacrificando usos alternativos de la misma.

Para la empresa, el costo se produce en el año 2, en que se sacrifica los usos alternativos de los recursos financieros que desembolsa, en pago de la materia prima.

Es importante recalcar que los costos analizados junto con los ingresos se refieren a aquellos que se incurren durante el proceso de producción, es decir, en la fase de operación del proyecto.

2. COSTOS: CLASES

A continuación se explican las clasificaciones más usuales:

a. Clasificación de costos según volumen de producción

Se distinguen en costos fijos y costos variables, los que sirven para estimar el punto de equilibrio.

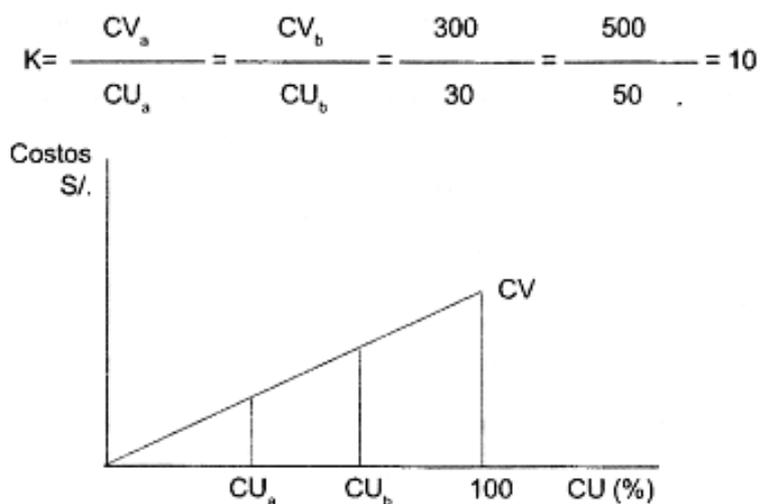
Los costos fijos son aquellos en que el proyecto incurre durante su operación, cualquiera que sea la parte que utilice de su capacidad instalada total y que son independientes de la cantidad producida. En este rubro están considerados: remuneraciones de personal permanente, pago de alquileres,

arbitrios municipales, impuestos a la propiedad predial, mantenimiento, depreciación, intereses (costos derivados del crédito que se solicite) y seguros, entre otros.

Los costos variables son aquellos directamente proporcionales al volumen de producción en cada período. Ceteris paribus, éste a su vez es función de la capacidad utilizada de planta. Ejemplos: costos de materia prima, materiales, mano de obra eventual, gastos de ventas.

Estas definiciones corresponden a un tamaño dado de planta, que puede ser utilizado en diferentes proporciones de su capacidad total. Es decir, corresponden a un análisis de corto plazo, y a una capacidad instalada dada.

Los costos variables totales, respecto a la capacidad utilizada de planta, pueden responder a una función lineal; es decir que, los aumentos de capacidad utilizada (CU) y sus correspondientes costos variables totales (CV) están en proporción constante (K). Si por ejemplo, a una capacidad utilizada del 30% corresponden costos variables totales de 300 y a un 50% de capacidad utilizada corresponden costos variables de 500, la relación de 10 a 1 que se presenta para los dos casos puede ser la misma para cualquier capacidad utilizada de planta, frente a sus costos variables totales correspondientes.



Podría darse también el caso de que la función de costos variables totales no sea lineal, sino convexa hacia arriba o hacia abajo, lo cual significaría que los costos variables no varían en la misma proporción que los aumentos de capacidad utilizada. En el mundo real, puede suceder que a mayor capacidad utilizada, se produzcan algunas economías de escala que tiendan a disminuir la proporción de las variaciones de los costos variables totales con respecto a las capacidades utilizadas; lo contrario, es decir, que se produzcan deseconomías de escala y que, por consiguiente, la curva se arquee hacia arriba es muy improbable, aunque no imposible.

Los costos totales constituyen la suma de los costos fijos más los costos variables.

El punto de equilibrio (llamando también punto de nivelación) es la capacidad utilizada de planta (medido en porcentaje) o aquella cantidad producida por el proyecto (Q_e), con relación a la capacidad instalada total, a la cual los ingresos totales por ventas se hacen iguales a los costos totales de producción; por lo tanto, el punto de equilibrio (PE) corresponde a aquel nivel de producción donde el proyecto alcanza a recuperar sus costos totales; desde este punto hacia delante, el proyecto genera utilidades y desde este punto hacia atrás, el proyecto genera pérdidas. Cuanto más bajo es el nivel de producción al que se alcanza el punto de equilibrio, tanto más atractivo será el proyecto en estudio, y menor el riesgo que afronta.

Para calcular el punto de equilibrio se siguen los siguientes pasos:

- El ingreso total (Y) se iguala con el costo total (CT).
- El ingreso total está constituido por la cantidad de unidades producidas y vendidas (Q) multiplicado por el precio de venta (p) de cada unidad de producto.
- El costo total (CT) está constituido por el costo fijo total (CF) y el costo variable total (CV).
- A su vez, el costo variable total (CV) está constituido por la cantidad producida (Q) multiplicado por el costo variable unitario (v).

Matemáticamente, el punto de equilibrio se calcula de la siguiente manera:

$$Y = CT$$

$$CT = CF + CV$$

$$CT = CF + Q \times v$$

$$Y = Q \times p$$

$$Q \times p = CF + Q \times v$$

De esta última expresión se despeja Q, que resulta igual a Q_e :

$$Q = Q_e = \frac{CF}{p - v}$$

Donde:

Y = Ingreso total por ventas

CT = Costo total

CF = Costo fijo total

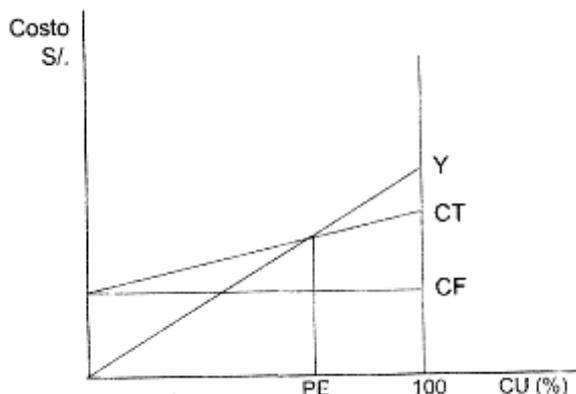
CV = Costo variable total

Q = Cantidad de unidades producidas y vendidas

Q_e = Cantidad de equilibrio (donde los ingresos se igualan con los costos totales)

P = Precio de venta de cada unidad de producto

V = Costo variable unitario



Ejemplo: un proyecto agrícola para la producción de papa, proyecta obtener un rendimiento de 8000 kg/ha con un costo variable total de 4000 soles/ha, costo fijo total de 600 soles/ha y la venta del producto a un precio de 0.60 soles/kg, entonces la cantidad o el rendimiento de equilibrio será:

$$Q_e = \frac{CF}{p - v} = \frac{600}{0.6 - 0.5} = 6,000 \text{ kg/ha}$$

Si se considera que Q_e es la cantidad de unidades producida por el proyecto en el punto de equilibrio (PE), entonces por definición se tiene:

$$PE = \frac{Q_e}{Q_{100}} \times 100 = \frac{6,000}{8,000} \times 100 = 75\%$$

Donde:

PE = Punto de equilibrio expresado en porcentaje

Q_{100} = Cantidad producida cuando la planta trabaja al 100% de su capacidad

Reemplazando en esta expresión Q por su valor antes deducido, resulta:

$$PE = \frac{100 CF}{(p - v) \times Q_{100}} = \frac{100 (600)}{(0.6 - 0.5) \times 8,000} = 75\%$$

Esta expresión permite calcular el porcentaje de capacidad utilizada que corresponde al punto de equilibrio de una planta, dados los costos fijos totales, el precio de venta, el costo unitario variable y la cantidad de unidades producidas a plena capacidad de planta. En el ejemplo de la papa, el punto de equilibrio ocurrirá al 75% de la plena producción.

Como se ha visto, una de las ventajas de la clasificación de costos analizada es que permite calcular el punto de equilibrio del proyecto.

b. Clasificación de costos por objeto del gasto

La siguiente clasificación concilia razonablemente las necesidades de la preparación de proyectos de inversión con los usos y costumbres contables.

Es necesario recordar que no siempre los objetivos de la formulación de un proyecto son los mismos que los de la preparación de registros contables, ya que estos últimos generalmente tienen por objeto el examen o evaluación a posteriori, de proyectos en marcha; en cambio lo que caracteriza a la formulación de proyectos es justamente lo contrario, es decir, la visión hacia el futuro. Al proyectista le interesa prever lo que ocurrirá en adelante, durante la realización del proyecto en sus diversas etapas; en cambio, al contador le interesa conocer con precisión qué ha venido ocurriendo en el proyecto hasta la fecha.

Las normas contables constituyen ayudas para la preparación del proyecto; la disciplina de preparación de proyectos toma elementos de diversas ciencias y técnicas, entre ellas la Contabilidad; pero estas normas, técnicas y conceptos no deben tomarse en ningún caso como camisas de fuerza que restrinjan la libertad del proyectista para expresar en la forma más adecuada a cada caso los conceptos que convengan.

Los autores distinguen costos de gastos, pero no siempre con el mismo significado. Para algunos, los costos se refieren principalmente a los egresos ocasionados en el proceso de producción propiamente dicho y los gastos se refieren a los egresos que se realizan en aspectos que no pertenecen al proceso productivo, pero tienen relación con él.²³ Para otros, los gastos son aquellas salidas de dinero en efectivo, mientras que los costos pueden no serlo como por ejemplo, las depreciaciones.²⁴ En el presente documento se empleará el primer criterio por estar más generalizado.

Los costos de producción o de fabricación

Son los que intervienen exclusivamente en el proceso productivo, sea directa o indirectamente; se clasifican en:

Los costos directos son los valores de los insumos que intervienen directamente en el proceso productivo tales como los insumos directos, mano de obra directa y otros costos (en la agricultura, alquiler o costos de mantenimiento de maquinaria).

Los costos indirectos o gastos de fabricación son los valores de los insumos que tienen relación cercana con el proceso productivo; incluye la adquisición de bienes que ayudan a producir como los repuestos, combustibles u otros relacionados a la producción, o la contratación de servicios como la mano de obra indirecta (supervisores, jefes de producción, sus choferes,

²³ FUENTE: "Manual de Proyectos de Inversión Agropecuaria". Página 115. Hugo Mazuelos Núñez. Sin editorial. Arequipa—Perú. 1994.

²⁴ FUENTE: "Proyectos de Promoción del Empleo y Los Ingresos Rurales". Página 107. Armando Tealdo Alberti. Ministerio de Agricultura OIT. Lima—Perú. Sin fecha.

limpieza de la planta de producción, guardián de la planta de producción) y los gastos indirectos en energía, comunicaciones, seguros, alquileres, depreciaciones y amortizaciones de cargos diferidos.

Los gastos de operación

Se refieren a los egresos por una serie de recursos que no participan directamente en el proceso productivo sino en aspectos administrativos y comerciales.

Los gastos de administración están constituidos por gastos laborales en personal administrativo, gastos de representación, seguros, alquileres, materiales y útiles de oficina, depreciaciones e impuestos relacionados a los aspectos administrativos.

Los gastos comerciales o de ventas están constituidos por gastos laborales en personal de ventas, comisiones, publicidad, impuestos a las ventas, empaques, costos de transporte y de almacenamiento, entre otros.

A estos costos y gastos es necesario agregar los gastos financieros y otros (por ejemplo: pérdidas, incobrables e imprevistos) no incluidos en la clasificación.

3. LOS INGRESOS: CLASES

Durante la operación del proyecto se producen varias clases de ingresos, entre los que destacan los siguientes:

Venta de productos principales. Comprende los ingresos obtenidos por la venta del producto principal (bienes o servicios) del proyecto.

Venta de sub-productos. Comprende los ingresos obtenidos por la venta de bienes o servicios que se producen en forma asociada al producto principal y que tienen un valor económico. Por ejemplo, junto con el queso se tiene el suero que puede ser vendido para la crianza de cerdos; en la agricultura junto con el grano de maíz se obtiene la chala que puede ser vendido a los ganaderos.

Vale la pena mencionar que en la expresión ($Y = Q \times p$), analizada en párrafos anteriores, muchas veces se relaciona solo a la venta del producto principal, en realidad representa la suma de los ingresos provenientes del producto principal y de los sub productos del proyecto; en las siguientes expresiones, Y_1 representa el ingreso proveniente de la venta del producto principal, Y_2 es el ingreso por la venta de un sub producto, el ingreso total es la suma de ambos.

$$Y_1 = Q_1 \times p_1$$

$$Y_2 = Q_2 \times p_2$$

$$Y = Y_1 + Y_2$$

$$Y = (Q_1 \times p_1) + (Q_2 \times p_2)$$

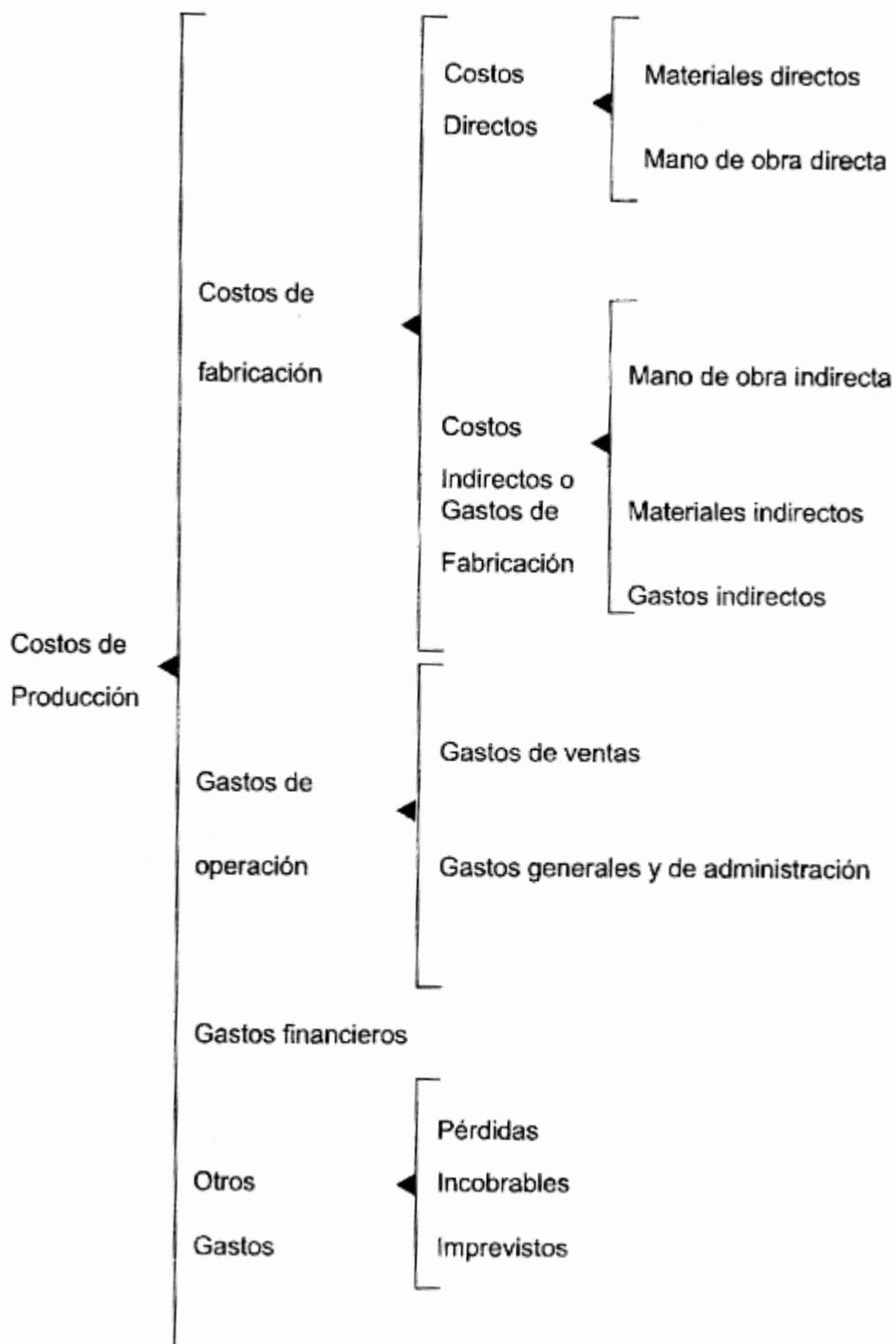
Valor de activos al momento de concluir el período de evaluación. Si el activo tiene una vida útil de 20 años y el período de evaluación concluye a los 15 años, entonces quedan 5 años de vida útil que deben ser valorizados.

Valor residual de activos. En el caso en que la vida útil del activo ha concluido y coincide con el período de evaluación; entonces todavía es factible considerar un valor, que en el extremo puede valorizarse como chatarra.

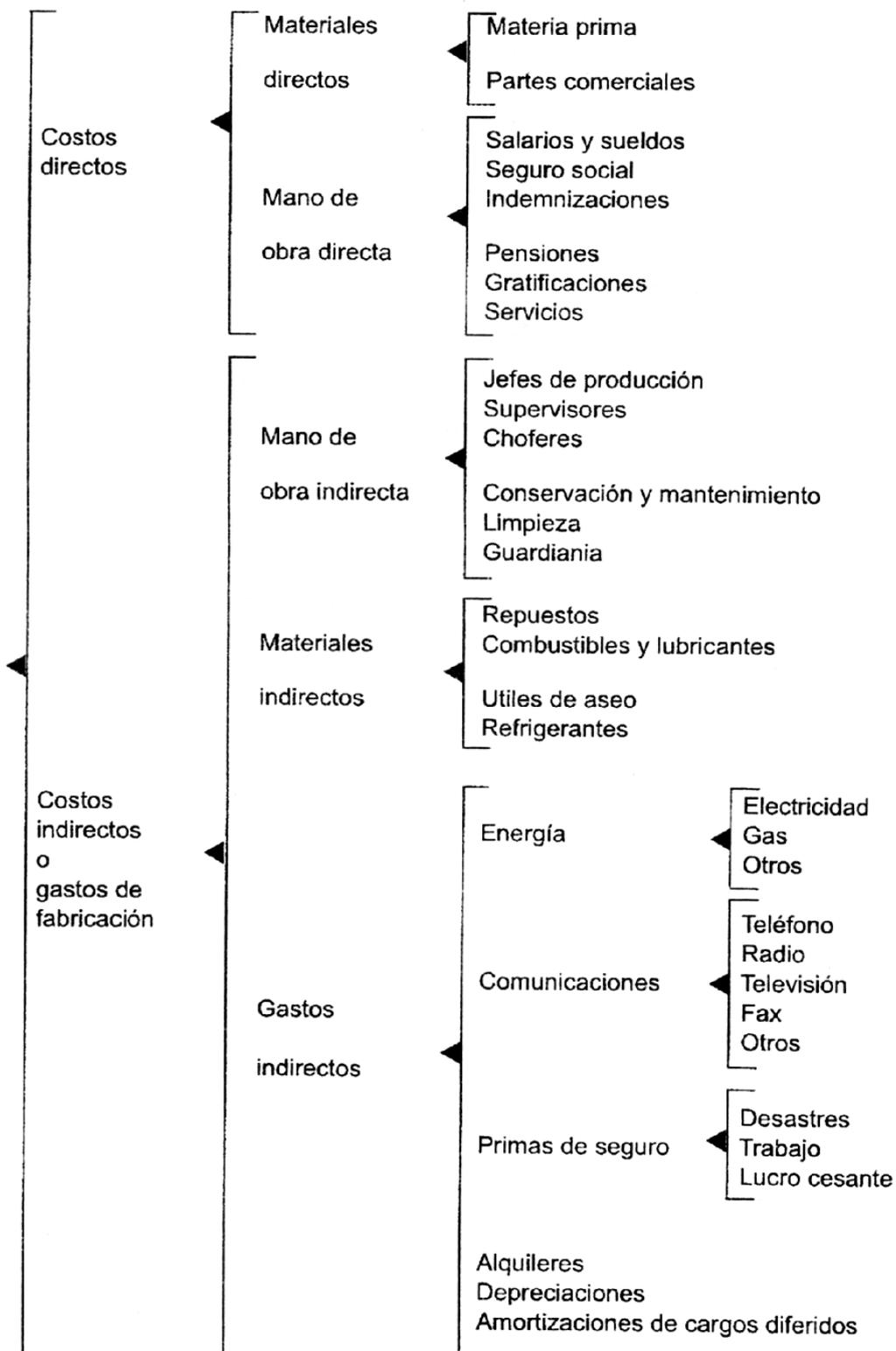
Venta de servicios. Por ejemplo, alquiler de tractores o ingresos por servicios de capacitación como consecuencia de la mejora en la calidad de los recursos humanos.

Existen otros ingresos más difíciles de proyectar como préstamos, saldos de caja, ingresos por rebajas en la compra de insumos, devoluciones sobre compras, donaciones u otros; pero en los casos en que es factible preverlos entonces habría que considerarlos.

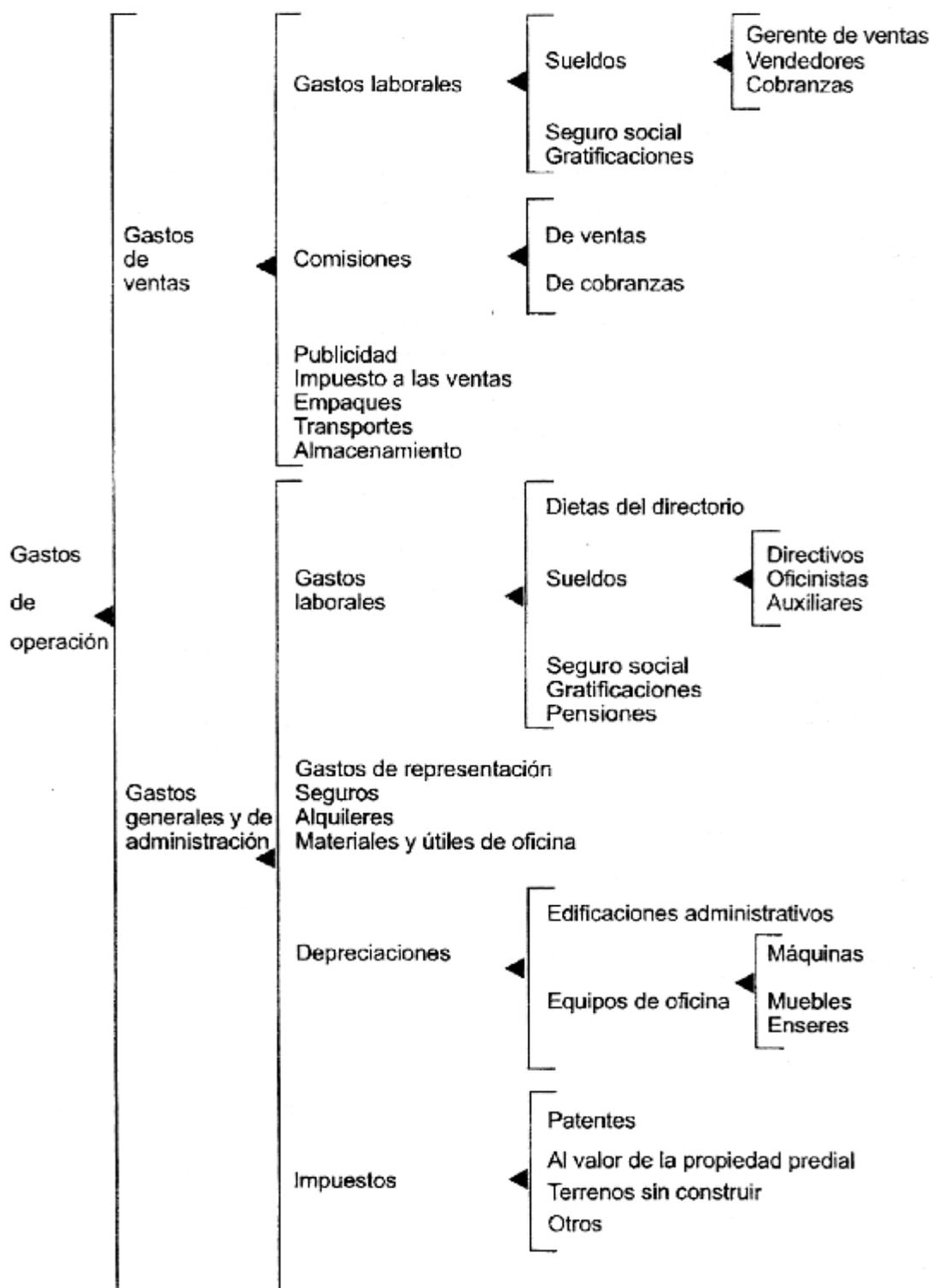
CLASIFICACION DE COSTOS DE PRODUCCION



CLASIFICACION DE COSTOS DE FABRICACION



CLASIFICACION DE GASTOS DE OPERACION



4. PRESUPUESTO Y COSTOS DE PRODUCCIÓN PROPIAMENTE DICHOS

a. El presupuesto

El presupuesto constituye un documento que se elabora antes de la ejecución de los planes, programas y proyectos, donde se detallan los requerimientos de recursos físicos y financieros para la producción futura de un bien o servicio específico. Presenta dos componentes fundamentales: los coeficientes técnicos y los precios.

En el presupuesto se supone un cierto nivel de tecnología que será reflejado a través de los coeficientes técnicos; por ejemplo, si para el cultivo de papa se selecciona un nivel alto de tecnología, entonces la fórmula de abonamiento deberá ser correspondiente con este nivel. Por otra parte, en el presupuesto se suponen ciertos precios tanto para los insumos como para los productos, con el supuesto básico de que estos precios no sufrirán variaciones durante la ejecución y operación del proyecto.

En el presupuesto, tanto los coeficientes técnicos como los precios constituyen cifras aproximadas debido a que están basados en supuestos. Por otra parte, en la formulación del presupuesto se considera el rubro imprevistos, porque existe un margen de incertidumbre y cierto nivel de desinformación que no permite calcular con exactitud la cantidad de insumos a utilizar, la cantidad de productos a obtener y los precios que se alcanzarán en ambos casos. A mayor incertidumbre y desinformación mayor monto de imprevistos y viceversa.

El presupuesto se utiliza intensamente en la elaboración de proyectos y en general para todo documento que justifique gastos futuros, por lo que constituye un instrumento económico por excelencia.

b. El costo de producción propiamente dicho

Constituye un registro ex-post de los recursos físicos y financieros empleados e invertidos para la producción de un bien o servicio.

El costo de producción, al igual que el presupuesto, tiene dos componentes importantes: los coeficientes técnicos y los precios. La diferencia radica en que, en el costo de producción propiamente dicho los valores son exactos, ya que constituyen un registro de lo que ya ocurrió, es decir, ya se conoce con exactitud la cantidad de insumos que se utilizó, la cantidad de producto que se obtuvo y los respectivos precios de los insumos y de los productos. Es por esta circunstancia que, el costo de producción no considera el rubro imprevistos.

El costo de producción es un documento administrativo-contable que sirve para rendiciones de cuentas y justificaciones de gastos efectuados. En términos ideales, el costo de producción debe servir de base para la elaboración del presupuesto. A mayor experiencia en la elaboración y ejecución de costos de producción, mayor será la precisión que se alcance en la formulación del presupuesto.

Con fines de planificación tanto el presupuesto como el costo de producción propiamente dicho son importantes; para el diagnóstico se elaborarán costos de producción propiamente dichos porque se levantan datos sobre cosechas pasadas y al momento de la planificación se elaboran presupuestos.

c. Objetivos de la elaboración del presupuesto

- Conocer el monto total del presupuesto considerando desembolsos monetarios y no monetarios, con la finalidad de prever las necesidades de dinero en efectivo y contar con un cronograma de desembolsos. El presupuesto es un instrumento que ayuda en la racionalización y optimización del uso del dinero durante la campaña agrícola.
- Conocer las necesidades de insumos y el cronograma de su utilización con la finalidad de abastecerse oportunamente en las cantidades adecuadas.
- Identificar los insumos estratégicos desde el punto de vista económico con la finalidad de apreciar la incidencia de cada uno de ellos en el costo total. Un insumo es estratégico desde el punto de vista económico cuando el porcentaje de su costo es alto frente al costo total.
- Identificar los insumos estratégicos desde el punto de vista agronómico. Un insumo es estratégico desde este punto de vista cuando sin el cual no es posible llevar a cabo el proceso de producción, por ejemplo, la semilla. No necesariamente, un mismo insumo es estratégico desde ambos puntos de vista, por ejemplo, en los Andes, para cultivos bajo riego, el agua es agronómicamente estratégico; pero no lo es desde el punto de vista económico, ya que por lo general, sus costos son bastante bajos en relación al costo total de producción.
- Servir como un instrumento para solicitudes de créditos.
- Estimar el precio de venta del producto y el margen de ganancia, sobre la base de los precios vigentes en el mercado.
- Estimar la rentabilidad del cultivo y efectuar comparaciones con la rentabilidad de otros cultivos.
- Servir como instrumento para la toma de decisiones. Salvo consideraciones no económicas se decidirá por aquella actividad que reporte mayor rentabilidad.
- Utilizar como insumo para la elaboración de proyectos y en general para acciones de planificación.
- Servir como una base de datos para la elaboración de futuros presupuestos. A medida que la base de datos sea más completa, se reduce la incertidumbre por desinformación, lo que conlleva a reducir el monto por imprevistos.
- Presupuestos de diferentes productos sirven de base para estimar la superficie a sembrar de cada cultivo durante la próxima campaña agrícola, sobre todo si se emplean técnicas de planificación como la programación lineal.

d. Factores que influyen en el monto de los presupuestos y costos de producción

- Las diferencias regionales. Los costos de producción de un mismo cultivo presentan variaciones de una región a otra, debido a diferencias en los

precios de los insumos, de los productos, los costos de transporte u otros factores.

- Las economías de escala. La magnitud de la extensión cultivada influye en los costos, a mayores extensiones menores costos unitarios de producción.
- La clase de propiedad. Generalmente, las empresas de tipo asociativo presentan mayores costos que las registradas en una propiedad privada debido a mayores costos administrativos y/o salarios por encima de los precios de mercado.
- El nivel de tecnología. Un alto nivel de tecnología presenta menores costos unitarios que un nivel de tecnología tradicional, debido a los altos rendimientos.
- El nivel de gestión empresarial. El mayor conocimiento de los principales instrumentos técnicos, económicos y gerenciales permite reducir los costos de producción. Por ejemplo, conocimiento de proveedores de insumos a precios más baratos, relaciones con mercados seguros para los productos o facilidades en la cotización de productos e insumos.
- Estacionalidades en los precios de los insumos y de los productos. Exigencias particulares de cada cultivo. Cada producto presenta sus propias demandas en agua, semilla, fertilizantes y en general en cada uno de los insumos. Por ejemplo, en los Andes, el maíz demanda mayor cantidad de mano de obra que la cebada.
- Épocas de siembra. Se encuentra relacionada a la estacionalidad de los precios y a las diferentes demandas de insumos entre siembras tempranas y tardías.
- Presencia de plagas y enfermedades endémicas. Influyen en mayores costos incurridos para su control.
- Distancia y acceso para los mercados de insumos y productos, influyen en los precios de cada uno de ellos.
- El costo de los insumos estratégicos. Si dos cultivos presentan diferentes insumos estratégicos desde el punto de vista económico, entonces variarán sus costos.
- Variaciones en las políticas agrarias. Afectan las políticas arancelarias y cambiarias, sobre todo cuando la agricultura utiliza insumos importados o se exporta el producto; por otro lado, las políticas de crédito subsidiado pueden abaratar los costos financieros.
- Disponibilidad de información, referente a los precios y a los coeficientes técnicos.

5. COSTOS E INGRESOS AGRÍCOLAS

En el caso andino, los presupuestos y los costos de producción se elaboran para ámbitos con numerosos productores, por lo que representan un promedio de los coeficientes técnicos y de los precios de todas las unidades de producción existentes. Así, un coeficiente técnico de 1200 kg/ha de semilla de papa y un precio de 0.90 soles por kilogramo de este insumo, representa el promedio de la cantidad de semilla utilizada con los precios pagados por todas las familias del ámbito de planificación; por lo que se debe diferenciar de aquellos presupuestos y costos de producción elaborados para una sola unidad de producción.

Es necesario indicar que, la economía campesina presenta notables diferencias con la economía empresarial en términos de gestión de la unidad de producción y de origen de los insumos, debido a que muchos de los recursos empleados (mano de obra, estiércol, yunta, entre otros) provienen de la propia finca y, para estos rubros, no se incurren efectivamente en desembolsos monetarios.

En la siguiente estructura se explicará la pertinencia o no de aplicar determinados costos e ingresos.

a. Los ingresos agrícolas

El ingreso bruto

Se determina multiplicando el rendimiento por el precio del producto. Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad bruta, como sinónimos se usan los términos: beneficio bruto, utilidad bruta y ganancia bruta.²⁵

Usualmente se valoriza solamente el producto principal, sin embargo, en la agricultura también se producen sub-productos de valor económico como la chala de maíz que son utilizados en la ganadería, los que en lo posible deben ser valorizados e incorporados entre los ingresos agrícolas.

b. Los costos agrícolas

Costos directos

En la agricultura existe un grupo de insumos que pasan a formar parte o contribuyen directamente a la formación del producto final y no son alquilables, porque al ser usados "desaparecen" durante el proceso de producción, por lo que no son físicamente recuperables. Están constituidos por semillas, fertilizantes químicos (nitrógeno, fósforo, potasio, abono foliar y otros), fertilizantes orgánicos (estiércol, humus, compost y otros), pesticidas químicos (fungicidas, insecticidas, herbicidas, acaricidas y otros), pesticidas orgánicos, agua y otros. Estos insumos se deben valorizar a precios puestos en chacra, es decir, al precio de venta en los mercados se debe agregar el costo de transporte. En el caso de los insumos provenientes de la propia finca, valorizar la cantidad de insumo empleado, al precio de mercado puesto en chacra.

Existe otro grupo de insumos que son utilizados directamente durante el proceso de producción pero que no "desaparecen". Estos son la tierra, las herramientas y los equipos agrícolas como la yunta de bueyes, el tractor, la pulverizadora, la motobomba, la trilladora, el equipo de riego por aspersión y otros. Estos insumos son alquilados o pueden ser de propiedad de los

²⁵ En la literatura existe una gran variedad de significados para estos conceptos, existiendo diferencias entre los teóricos de la microeconomía, los investigadores agrarios y los proyectistas. Lo adecuado es adoptar conceptos operativos claramente explicados para asegurar una comunicación fluida con el lector.

productores. Si son alquilados se considera el precio promedio del alquiler. Si es de los productores, se considera el valor de su depreciación (con excepción de la tierra).

Es necesario recordar que, estos presupuestos se elaboran a partir de un promedio de decenas o centenares de unidades de producción, presentes en el ámbito de estudio. Entonces, para considerar como propiedad de uno de estos bienes, deberá ser poseído por un alto porcentaje de los productores. Si por ejemplo, de un total de 150 predios sólo dos cuentan con tractor, entonces será preferible considerar el alquiler en lugar de la depreciación. En el caso de la tierra, si existe un fuerte mercado para el alquiler de tierras, se puede considerar el valor promedio del alquiler; si se utiliza mayormente tierras propias, se puede considerar su costo de oportunidad²⁶ o dejar de incluir este costo, calculando al final la productividad de la tierra²⁷.

Existe, también, un tercer grupo de insumos que no "desaparecen" y en general, tampoco son alquilables; se trata de aquellos que acompañan al producto final en el proceso de almacenamiento y/o comercialización, tales como: los envases de yute, cajones, pitas, bolsas de papel o de polietileno, entre otros.

La mano de obra directa es aquella que interviene en la preparación del terreno, almácigo, siembra, trasplante, aplicación de fertilizantes y pesticidas, aporques, deshierbes, riegos, cosecha, transporte al domicilio o al lugar de venta en chacra. Si la venta del producto es en chacra, no se incluye el costo de la mano de obra para las actividades de comercialización. La mano de obra se valoriza al salario vigente en el ámbito de estudio. En el caso andino, para cualquier cultivo casi siempre se usa mano de obra propia y ajena; se pueden seguir dos cursos: en un primer caso se puede valorizar toda la mano de obra empleada al salario vigente y en un segundo caso se puede valorizar sólo la mano de obra ajena al salario vigente, para calcular al final la productividad de la mano de obra propia.²⁸

²⁶ Costo de oportunidad es el mejor uso de un bien o servicio cualquiera; al valor de este mejor uso se le denomina precio sombra ¿En cuánto se puede valorizar el alquiler de una hectárea de tierra, en caso de que las tierras sean propias?, es una pregunta que se debe responder en base a criterios como la rentabilidad del mejor cultivo, la cercanía a los mercados, la fertilidad de la tierra o simplemente preguntando a los propios agricultores sobre el alquiler que estarían dispuestos a pagar.

²⁷ Existen varios conceptos de lo que significa productividad de la tierra. Por ejemplo, para la EIAP Fundación Getulio Vargas (1982:150) es el valor de la producción bruta obtenida por cada hectárea de terreno. En cambio para autores como Armando Tealdo (1983: 31) es equivalente a los rendimientos físicos por hectárea. Un criterio más adecuado es considerar como productividad de la tierra al valor neto de la producción por hectárea, ya que no necesariamente un mayor valor bruto conduce a un mayor valor neto, eso dependerá de los costos de producción.

²⁸ Existen varios criterios para calcular la productividad de la mano de obra. Según la EIAP Fundación Getulio Vargas (1982:150) es el valor de la producción bruta dividido entre el número de jornadas empleadas. Según Guillermo Foladori (1985: 232) es la relación entre la cantidad de valores de uso obtenidos y el tiempo de trabajo invertido, medido en unidades físicas de producto obtenido por unidad de tiempo. Un tercer criterio consiste en considerar el valor neto de la producción dividido entre el número de jornadas empleadas, que es el que se recomienda en el presente trabajo por las mismas razones mencionadas para la productividad de la tierra.

Leyes sociales. Son cargas que se agregan al jornal básico, como son los aportes al seguro social, impuestos, indemnizaciones por accidentes de trabajo, vacaciones, dominicales y feriados, entre otros. Debido a que los presupuestos y los costos de producción se elaboran con promedios representativos de numerosos agricultores, es recomendable su inclusión cuando un alto porcentaje de unidades de producción incurre en este tipo de costos o para empresas que pagan con planillas.

Imprevistos. Se incluye en los presupuestos y no en los costos de producción propiamente dichos. En los presupuestos se considera como un costo directo, porque se trata de una previsión de dinero que será utilizado para suplir alguna variación ya sea en los precios de los insumos o en los coeficientes técnicos estimados. Se considera un porcentaje de los anteriores costos; este porcentaje es alto (por ejemplo, 15%), cuando existe incertidumbre sobre las variaciones de los precios o cuando no se tiene información precisa sobre los coeficientes técnicos y es bajo (por ejemplo, 3%), cuando existe una buena información y experiencia.

Costos indirectos

Son aquellos costos de los recursos que complementan el proceso productivo y no pueden ser atribuidos directamente a las acciones de explotación de un cultivo. Se pueden clasificar en costos administrativos y en costos financieros.

Los costos administrativos incluyen los sueldos del personal administrativo tales como: administrador, ingeniero agrónomo, guardianía, chofer, secretaria, etc. En este rubro, también se encuentran los costos de bienes y servicios generales tales como, materiales de oficina, servicios que usa la unidad productiva (transporte, luz, agua, teléfono) y finalmente la depreciación de los bienes de uso administrativo (muebles, vehículos, edificaciones, equipos de oficina). En economías campesinas el productor y su familia resultan siendo los propios administradores de su unidad de producción con la complicación de que estas actividades y sus respectivos costos frecuentemente se traslapan con aquellas destinadas al consumo y a la reproducción de la vida familiar. Por este motivo es preferible no incluir este tipo de costos en el presupuesto de cada cultivo en particular, sino al momento de efectuar los balances de ingresos y egresos anuales en el ámbito de toda la unidad productiva.

Costos financieros. Están referidos a los intereses que se deben pagar por el dinero prestado para el proceso de producción. También existe el criterio de considerar como costo financiero, al costo de oportunidad de todo el capital invertido en términos monetarios y no monetarios durante el proceso de producción. De acuerdo al primer criterio, se incluyen los costos financieros siempre que un porcentaje significativo de las unidades de producción del ámbito de estudio tenga acceso y utilicen efectivamente los servicios del crédito agrario. La aplicación del segundo criterio sigue dos razonamientos: el primero, es que el capital invertido en la producción agrícola tiene usos alternativos y por lo tanto, es necesario calcular los intereses que hipotéticamente podría generar en otras actividades; el segundo es que si todo el capital invertido fuera prestado entonces habría que pagar intereses por su utilización. Para este segundo criterio se puede usar el interés compuesto o el interés simple: las fórmulas son:

$$I = C [(1 + i)^n - 1]$$

Donde:

C = Capital invertido.

i = Tasa de interés mensual compuesto.

n = Ciclo de producción en meses.

I = Interés compuesto.

$$I = C i n$$

Donde:

C = Capital invertido.

i = Tasa de interés mensual simple.

n = Ciclo de producción en meses.

I = Interés simple

En ambos casos, la tasa de interés (i) representa el costo de oportunidad del dinero; con fines prácticos generalmente se emplea la tasa de interés activa del sistema bancario comercial, como si se tuviera que pagar intereses por un dinero prestado para el proceso de producción. Si existen entidades financieras que prestan dinero a los agricultores, entonces se podría considerar la tasa de interés cobrada por ellos, inclusive podría darse el caso de que presten a tasas de interés simple. El capital invertido (C) incluye los costos directos más los costos indirectos (monetarios y no monetarios). El ciclo de producción (n) se contabiliza desde la preparación del terreno hasta la madurez comercial del producto que no necesariamente coincide con la madurez fisiológica.

El costo total constituye la suma de los costos directos más indirectos.

El ingreso neto

Se determina restando los costos totales del ingreso bruto. Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad neta, como sinónimos se usan los términos beneficio neto, utilidad neta y ganancia neta.

c. Un ejemplo de costos de producción antes del proyecto

A continuación se presentan los costos de producción propiamente dichos correspondientes a la cédula de cultivos de un ámbito de intervención hipotético²⁹; las cifras supuestamente provienen de un diagnóstico y por lo tanto corresponden a una situación antes del proyecto; para desarrollarlo se tomará el ejemplo del maíz blanco.

²⁹ Si bien la mayoría de los datos presentados se aproximan a lo que ocurre en la realidad andina, de ninguna manera deben ser considerados como representativos de algún lugar concreto; ya que son cifras hipotéticas, válidas solo para mostrar el procedimiento del cálculo de los costos de producción.

El ingreso bruto

Si el rendimiento promedio es de 2500 kg/ha, el precio promedio en chacra es 1.00 s/kg, entonces el ingreso bruto es de 2500 s/ha. No se ha calculado el rendimiento de chala y tampoco su precio.

LOS COSTOS

Los costos directos

Semilla. Si se usa en promedio 105 kg/ha y su precio promedio es de 1.30 s/kg, entonces su valor es de 136.5 s/ha. Normalmente el precio de la semilla es mayor que el precio del producto en broza.

Fertilizantes. Para calcular su valor se puede emplear el precio del producto comercial o el precio del fertilizante aprovechable; por ejemplo, si los fertilizantes más empleados por los agricultores son la urea, el superfosfato triple y el cloruro de potasio, los precios unitarios se calculan según se muestra en el siguiente cuadro.

Fertilizante	Concentración	Valor comercial soles/bolsa de 50 kg	Precio del producto comercial soles/kg	Precio del fertilizante aprovechable soles/kg
Urea	45% de N	35	0.70	1.56
Superfosfato triple	46% de P ₂ O ₅	55	1.10	2.39
Cloruro de potasio	60% de K ₂ O	43	0.86	1.43

El precio del fertilizante aprovechable se calcula del siguiente modo:

Si 50 kg de urea cuesta 35 soles, entonces 100 kg cuesta 70 soles.

Si en 100 kg de urea se tiene 45 kg de N, entonces 45 kg de N cuesta 70 soles.

Si 45 kg de N cuesta 70 soles, entonces 1 kg de N tiene un precio de 1.56 soles.

En la fase de diagnóstico, un primer aspecto a determinar es la fórmula de abonamiento que vienen empleando los agricultores; por ejemplo, si se ha estimado una fórmula de abonamiento de 50-50-40, eso significa que los agricultores están aplicando en promedio 50 kg/ha de N, 50 kg/ha de P₂O₅ y 40 kg/ha de K₂O; por lo tanto, el costo de los fertilizantes será de 78 soles (50 x 1.56) en nitrógeno, 119.5 soles (50 x 2.39) en fósforo y 57.2 soles (40 x 1.43) en potasio.

Abono foliar. Se estima el número promedio de litros por hectárea que emplean los agricultores y se multiplica por el precio promedio del litro de

abono foliar. En el ejemplo, los agricultores no usan este insumo para el cultivo de maíz.

Estiércol. Se determina la cantidad promedio de kilogramos de estiércol por hectárea empleado por los agricultores y se multiplica por su precio promedio; en el ejemplo, se emplean 3000 kg/ha y su precio es de 0.05 s/kg; por lo tanto, el valor del estiércol es de 150 s/ha.

Pesticidas. Se estima la cantidad por hectárea de herbicidas, insecticidas, fungicidas, acaricidas y molusquicidas (u otros tipos de productos) empleados por los agricultores para el control de plagas y enfermedades, esta cifra se multiplica por su precio; en el ejemplo, los agricultores emplean en promedio 2 kg/ha de insecticidas, multiplicado por 60 s/kg se tiene un valor de 120 s/ha; la misma cifra corresponde al costo en fungicidas.

Yunta. Muchos agricultores andinos emplean yuntas de bueyes para diversos trabajos agrícolas (roturación, siembra, aporques y hasta cosechas); se estima la cantidad promedio de yuntas por hectárea empleadas en cada cultivo. En el ejemplo, se utiliza 8 yuntas/ha para el maíz a un precio de 15 s/yunta, con lo que resulta un valor de 120 s/ha.

Tractor. Se calcula el número de horas/ha de tractor empleado por cada cultivo. En el ejemplo del maíz, los agricultores no usan tractor.

Pulverizadora. Si los agricultores usan pesticidas entonces es necesario estimar el número de días por hectárea que los agricultores emplean la mochila pulverizadora y multiplicar por el alquiler diario. En el ejemplo, para el maíz se emplea 8 días/ha a 7 s/día, siendo el valor total del alquiler de 56 s/ha.

Mano de obra total. Se estima el número de días/hombre empleados en el proceso productivo desde el riego de machaco (si el cultivo es bajo riego) hasta el traslado del producto cosechado al domicilio; si en el proceso participan varones, mujeres y niños, es necesario estandarizar a una sola cifra en días/hombre juntando la mano de obra propia más la que ha trabajado a cambio de un jornal. En el ejemplo, para el maíz se ha empleado 130 días/hombre/ha, multiplicado por un jornal de 7.00 s/jornal se tiene un valor de 910 s/ha. En el valor del jornal se debe estimar e incluir el valor de las comidas y bebidas consumidas por día/hombre.

Los costos directos totales por hectárea se calculan sumando los rubros arriba mencionados. En el ejemplo del maíz resulta 1,867.2 s/ha.

Los costos indirectos

El costo financiero. Para este cálculo es necesario establecer primero el número de meses que transcurrirá desde el riego de machaco (si el cultivo es bajo riego) hasta el traslado del producto cosechado al domicilio de los agricultores. Luego se calcula el costo financiero utilizando como base el costo directo total. En el ejemplo, el costo directo total para el maíz es de 1,867.2

s/ha y su ciclo de producción es de 9 meses; si la tasa de interés compuesta mensual es de 0.8%, entonces el costo financiero será de:

$$I = 1,867.20 [(1 + 0.008)^9 - 1] = 138.8 \text{ soles} =$$

El costo total

Constituye la suma de los costos directos más indirectos; en el ejemplo, resulta de la suma de $1,867.2 + 138.8 = 2,006$ s/ha.

El ingreso neto

Constituye la diferencia del ingreso bruto menos el costo total; en el ejemplo, $2,515 - 2,006 = 509$ s/ha.

d. El presupuesto para la situación después del proyecto: una discusión

Salvo la inclusión del rubro imprevistos la estructura del presupuesto para la situación después del proyecto es prácticamente la misma que se ha mostrado en el anterior ítem.

En la mayoría de los espacios andinos donde se pretende intervenir con proyectos agrícolas, la población ya se encuentra haciendo agricultura; por lo tanto, lo relevante es discutir qué aspectos de esa agricultura se pretende cambiar con el proyecto para arribar (luego de un cierto período) a una situación deseada. En lo que sigue se efectuará una breve discusión acerca de los aspectos factibles o no de ser cambiados.

Introducción de nuevos cultivos. En algunas ocasiones se propone la introducción de nuevas especies o nuevas variedades, motivadas por la aparente elevada rentabilidad, la fácil adaptación a las condiciones climáticas existentes o por el éxito mostrado en otras realidades. Resulta famoso el caso del maíz blanco Urubamba que no produce bien en climas similares al valle sagrado o el caso del anís de Curahuasi que a pesar de producir en lugares con similares condiciones climáticas, el grano no presenta el mismo aroma. Antes de intentar la introducción de nuevos cultivos, es necesario analizar detenidamente los posibles factores sociales, económicos, culturales y agronómicos que están en contra, como por ejemplo, el desconocimiento de ciertos aspectos técnicos de su cultivo (por ejemplo, exigencias en calidad de suelos, demanda crítica de agua en ciertas fases del desarrollo de la planta, etc.), falta de mercados seguros, escasa experiencia en su comercialización, falta de hábitos de consumo, plagas y enfermedades. Es preferible una introducción gradual, empezando con pocos agricultores cuidadosamente seleccionados, donde el ente planificador asuma la mayor parte de los riesgos. Si hay éxito se seguirá avanzando, en caso contrario, el fracaso no será tan estruendoso y permitirá analizar las causas.

Impulso a ciertos cultivos ya existentes. A veces, en el momento del diagnóstico se encuentra que en el ámbito de planificación existen ciertos

cultivos, variedades y/o formas de presentación del producto expectantes, viendo por conveniente su relanzamiento por su aparente alta rentabilidad, existencia de mercados seguros, experiencia de los agricultores en su producción u otros factores. Sin embargo, salvo que la introducción sea reciente, el proyectista antes debe preguntarse ¿Por qué los agricultores no han incrementado por sus propios medios los niveles de producción de esos productos? Siendo necesario encontrar respuestas con los propios agricultores. Es bastante conocido el caso de la kiwicha en el valle sagrado, donde no ha sido posible ampliar la superficie cultivada porque compete con las mismas tierras que son utilizadas para el maíz blanco y el maíz amarillo oro.

Sin embargo, también existen casos exitosos como el maíz choclo en Ollantaytambo, las hortalizas en las inmediaciones de la ciudad de Sicuani y la haba verde en las cercanías del Cusco; en estos casos, el levantamiento de un cuello de botella como es la escasez de agua de riego, ha permitido el éxito de estos cultivos.

Se debe recordar que las propuestas están destinadas para ámbitos donde residen numerosos productores campesinos. En estos casos una tipología de productores es lo más adecuado, así se podría identificar y trabajar con aquellos que reúnan las mejores condiciones para las nuevas propuestas.

Variaciones en el calendario de cultivos. El incremento de los niveles de producción y la intensificación en el uso de las tierras, requiere anticipar la siembra de algunos cultivos con la finalidad de posibilitar una segunda campaña. Por otro lado, elevar los niveles de productividad a veces, requiere adecuar la oferta a la demanda para obtener buenos precios, es decir, adelantar siembras o pasar cultivos de segunda campaña a la primera campaña. Algunos ejemplos pueden ilustrar sobre la necesidad de efectuar estudios previos antes de proponer ciertos cambios. En el piso de valle de la provincia de Calca, un proyecto planificó anticipar la siembra del maíz blanco del mes de setiembre al mes de agosto; sin embargo, a la fecha pocos agricultores anticipan sus siembras, porque las plantitas de maíz sembradas en agosto contraen la enfermedad denominada poncho rojo. Otro ejemplo, según opinión de los agricultores en Curahuasi no es recomendable sembrar anís en el mes de agosto, debido a que el producto cosechado no tiene el mismo aroma y es más propenso a contraer enfermedades fungosas. También se pueden mencionar casos exitosos, como el cultivo de cebolla y repollo entre los meses de febrero y agosto (plena temporada de helada) en altitudes próximas a los 3,750 metros. Para todo ámbito, la ejecución de pruebas en pequeña escala es lo más recomendable, antes de las propuestas de cambio masivo.

Variaciones en la superficie sembrada de los cultivos existentes. Proponer el incremento y/o la reducción en la superficie sembrada de ciertos cultivos, requiere un análisis exhaustivo del porqué existe la cédula de cultivos diagnosticada. No es sólo una cuestión de rentabilidad. Se debe identificar los cuellos de botella existentes, a veces, la escasez de agua de riego puede ser la explicación, entonces claramente un aumento en la oferta hídrica permitirá el cultivo de productos más exigentes en este recurso. En otros casos será la falta de mercados cercanos, la falta de semillas u otros factores.

Incremento de los rendimientos agrícolas. Responder a la pregunta ¿Hasta qué magnitud se pueden incrementar los rendimientos con las acciones del proyecto?, constituye una de las cuestiones más relevantes, puesto que influyen directamente en el éxito del proyecto y porque este dato es de suma importancia para la evaluación económica.

La estimación de los rendimientos futuros está relacionada con las preguntas, ¿Qué acciones directamente ligadas al incremento de los rendimientos llevarán adelante los productores y el ente planificador? ¿Qué limitantes técnicos, sociales, económicos y culturales existen? ¿Es posible que el ente planificador y/o los agricultores puedan superarlos? Desde el lado técnico, recordemos que los altos rendimientos agrícolas se obtienen mediante la dotación y aplicación oportuna tanto en cantidad como en calidad óptima de los insumos agrónomicamente estratégicos tales como: semilla, fertilizantes (nitrógeno, fósforo, potasio y elementos menores), mano de obra o sustitutos, fitosanitarios, agua y suelos. Cuantas más acciones ligadas a estos insumos ejecute el ente planificador se podrá esperar mayores rendimientos. Con frecuencia se piensa que con sólo incrementar la oferta de uno de los insumos mencionados se alcanzarán mayores rendimientos. Recordemos la ley del mínimo de Liebig, "ningún elemento singular de los minerales indispensables es superior a ningún otro, sino que todos tienen igual valor para la vida de las plantas; por consiguiente, si el suelo carece de un elemento, los otros no pueden producir una planta desarrollada hasta que el elemento desaparecido haya sido repuesto".³⁰ Por extensión, si todos los insumos se encuentran en cantidad óptima menos uno, entonces los demás se igualan al nivel de este último, el resto no es aprovechado por la planta.

Desde el punto de vista económico es necesario preguntarse acerca de la factibilidad del uso de los insumos provenientes del mercado, analizando sus precios actuales, su relación con los precios de los productos y la forma cómo evolucionarán los precios relativos insumo/producto, hecho que conduce al análisis de los riesgos para enfrentar posibles caídas en los precios del producto; este aspecto está relacionado con la adopción tecnológica. Del mismo modo, si se propone el empleo de insumos provenientes de la propia unidad de producción (estiércol, compost, humus u otros), será necesario preguntarse si es posible su obtención en cantidades adecuadas para todas las tierras que se cultivarán en el futuro.

Desde el lado social y cultural, es necesario analizar si los agricultores estarán dispuestos a aceptar el cambio de las semillas tradicionales (quizás más agradables a su paladar), por nuevas semillas o si existen algunas costumbres que dificultarán los posibles cambios tecnológicos.

Finalmente, la estimación de los rendimientos futuros constituye un problema de ética profesional. Si un ingeniero desea presentar como rentable un cultivo, puede considerar rendimientos elevados, aun cuando la realidad indique otra cosa.

³⁰ Ver, Joan Martínez Alier y Claus Schulpman. "Agricultura y Medio Ambiente". Fondo de Cultura Económica. México. 1998. Páginas 57 y 58.

Se reitera una vez más, que no se trata de mejorar los rendimientos agrícolas de una unidad de producción en particular, sino se refiere al promedio de todas las decenas o centenares de unidades productivas existentes en el ámbito del proyecto, por lo que las estrategias adoptadas deben estar acordes a esta situación.

Cambios en los coeficientes técnicos. Como se ha visto, el incremento de los rendimientos requiere fundamentalmente cambios en la tecnología de producción. Varios estudios han demostrado que los campesinos no adoptan simultáneamente paquetes tecnológicos completos, sino en forma gradual.³¹ Empiezan con pesticidas, luego con fertilizantes y así sucesivamente. Para prever cambios tecnológicos, es necesario preguntarse ¿Qué acciones concretas llevará a cabo el ente planificador para modificar la tecnología productiva? ¿Introducirá semillas mejoradas? ¿Enseñará a producir compost? ¿Incrementará la oferta hídrica? Recuérdese que realizar acciones parciales, conducirán a incrementos parciales en los rendimientos.

Cambios en la intensidad de uso de las tierras. Conduce al incremento en la producción y requiere de mayores áreas cultivadas en segunda campaña o de cultivos permanentes. En este caso, parece con certeza que los cuellos de botella son la disponibilidad hídrica, la necesidad de especies vegetales con ciclo corto o permanente y la disponibilidad de especies vegetales resistentes a las heladas. También es necesario analizar la existencia de ciertos factores como son la presencia de cultivos de ciclo vegetativo largo (por ejemplo, maíz blanco Urubamba) que restringen la posibilidad de una segunda campaña. A veces, existe la idea de que en ciertos espacios alto andinos, el clima frío constituye un factor limitante para la intensificación del uso de las tierras; sin embargo, por ejemplo, a 3,750 metros de altitud cerca de la ciudad de Sicuani, la producción de hortalizas en segunda campaña es un éxito y a mayor altitud, la producción de pastos cultivados permanentes es una buena alternativa; aunque faltan realizar investigaciones, por ejemplo, sobre la producción de papa amarga, maca y qañiwa bajo riego, entre otras, alrededor de los 4,000 metros de altitud. La intensificación del uso de las tierras se encuentra ligada al cambio en el calendario de cultivos ya analizada anteriormente.

Cambios en los arreglos espaciales y rotaciones de cultivos. Cuando en los diagnósticos se encuentran cultivos puros y monocultivos, a veces se propone el cambio hacia cultivos asociados o se promueve la rotación de cultivos. Antes, es necesario analizar algunos aspectos de la racionalidad productiva campesina; por ejemplo, en los valles andinos el maíz es prácticamente un monocultivo y será difícil conseguir una rotación generalizada con otros cultivos. Existe la idea frecuente que considera al campesino como un productor nato de cultivos asociados; sin embargo, una mirada a los espacios cultivados muestra la predominancia nítida de cultivos puros, y aparentemente los cultivos asociados están confinados en espacios pequeños como los huertos o son practicados por campesinos que poseen muy

³¹ Ver páginas 142 al 151 de “La Lenta Modernización de la Economía Campesina” escrito por Efraín Gonzáles de Olarte y otros. IEP. Lima-Perú. 1987. Pp. 233.

pocas tierras. Estos aspectos se deben analizar, antes de poner en práctica aquellas propuestas.

Cambios en el destino de la producción agrícola. De acuerdo a las perspectivas de desarrollo planteados entre los pobladores y el ente planificador, si queda garantizada la seguridad alimentaria, se pueden diseñar acciones tendientes hacia una mayor venta de determinados productos agropecuarios clave. Este aspecto está relacionado con la cercanía a los ejes viales y mercados, la existencia de adecuados canales de comercialización y una mejora en el poder de negociación de los productores, entre otros.

Al final del presente capítulo se presenta un ejemplo de presupuesto para la situación después de la ejecución de un proyecto de riego, para el mismo ámbito de intervención hipotético del ítem anterior, en el que se supone lo siguiente:

- Incremento en los rendimientos agrícolas por un mayor y mejor uso de insumos.
- Ampliación de la frontera agrícola bajo riego, incorporando al cultivo bajo riego tierras que antes se cultivaban en seco.
- Incremento en la intensidad de uso de la tierra.

e. Principales sesgos en el cálculo de los ingresos agrícolas

Por lo general, en los presupuestos y costos de producción se efectúa un cálculo prolijo de los costos tanto en la estimación de los precios como en los coeficientes técnicos, siendo en el cálculo de los ingresos brutos, donde se presentan los mayores errores, originando falsas rentabilidades. A continuación, se analizarán algunos de los factores que conducen a error.

Si se tiene en cuenta que para el caso andino, los rendimientos agrícolas diagnosticados constituyen un promedio de los rendimientos alcanzados por numerosos productores, resulta comprensible que se puedan cometer errores en su cálculo. La precisión en el cálculo de los rendimientos es un asunto metodológico; así, las encuestas presentan el doble problema de que el encuestado debe estimar por un lado la superficie de su parcela y por otro la cantidad de cosecha levantada de esta parcela. En el espacio andino, el topo (unidad de superficie) es una medida variable, inclusive dentro de una misma comunidad campesina, de modo que si el agricultor acierta en manifestar los topos de su parcela, no se tendrá la equivalencia exacta para su conversión a hectáreas.

Por otra parte, las unidades de peso como por ejemplo, los costales presentan tanta variabilidad que tampoco es exacto encontrar su equivalencia en kilogramos o toneladas, aparte de que se debe apelar a la capacidad mnemotécnica del encuestado para que recuerde la cantidad cosechada, que resulta siendo imprecisa debido a que no contabiliza los productos de tercera o cuarta calidad y/o los que ha obsequiado a los que han ayudado en la cosecha. La aplicación de las encuestas requiere experiencia de trabajo por parte del encuestador en el ámbito de planificación, y honestidad en las respuestas del entrevistado, aspectos que no siempre están presentes al momento del diagnóstico.

Para superar los problemas mencionados, es recomendable efectuar visitas al azar a las parcelas de un número representativo de agricultores con la finalidad de efectuar mediciones de área y estimar in situ la producción obtenida. En el caso de que el estudio se efectúe durante una temporada que no es de cosecha, entonces se debe recurrir a informantes clave, procurando establecer con certeza el peso de los diferentes tipos de costales en uso (de llama, de caballo, de burro o cargado por una persona). No se debe olvidar que la selección de parcelas y agricultores al azar, proporciona las mayores garantías para que el promedio sea representativo, a veces se cae en la tentación de visitar sólo a los agricultores más receptivos o a los que ya han tenido contactos previos, resultando sesgada la información obtenida.

Cálculo de los precios del producto

Se cometen errores al estimar los precios del producto cosechado, debido a los siguientes factores:

Clase de precio. A veces se usan los precios al consumidor que son bastante superiores a los precios en chacra y por lo tanto se sobre-estiman los ingresos. Si el producto se va a vender en chacra se debe considerar los precios en el lugar de producción. Si se usan los precios al consumidor (de la ciudad) entonces, en el costo de producción se deben incluir los costos de comercialización (transporte, jornales, envases, etc.).

Precios según la calidad. Aún si los rendimientos están estimados en forma aproximada a la realidad, frecuentemente se suele considerar que, el producto final es de calidad homogénea, con la agravante de que a la totalidad del producto se le considera como de primera, asignándole un precio equivalente a esta calidad. En realidad, la cosecha obtenida, al ser en broza, contiene las diferentes calidades del producto. Para superar este problema se debe obtener información sobre el precio en broza o de los precios en chacra de las diferentes calidades de producto y estimar los porcentajes de producto que corresponden a cada calidad, con la finalidad de calcular un precio promedio ponderado, por ejemplo: al estimar 7,500 kg/ha de papa, se debe especificar los porcentajes de primera (30%), segunda (40%), tercera (25%) y cuarta (5%). Estos porcentajes se deben estimar en forma paralela al cálculo de los rendimientos, para las mismas parcelas y con los mismos informantes. Veamos el ejemplo de la papa.

Calidad	Rendimiento kg/ha	Precio s/kg	Productividad bruta s/ha
Primera	2,250	0.70	1,575.00
Segunda	3,000	0.50	1,500.00
Tercera	1,875	0.34	637.50
Cuarta	375	0.10	37.50
Total	7,500		3,750.00
Precio promedio ponderado en broza		0.50	

Estacionalidad. Los precios del producto varían según los meses del año. En época de cosecha (mayo a julio) bajan los precios, mientras que en temporada de lluvias (enero, febrero) los precios suben. Entonces voluntaria o involuntariamente se suele considerar el precio estacional más alto, resultando la actividad mucho más rentable de lo real. Para superar este problema se puede considerar el precio promedio de todos los meses del último año. Sumar los precios de todos los meses de año y dividir entre 12 suponiendo que las variaciones no se deben a la inflación sino a la influencia de las fuerzas de la oferta y/o demanda (menor oferta mayor precio, mayor demanda mayor precio). Para incorporar los efectos de la inflación es recomendable deflactar previamente los precios mensuales.³²

f. Rendimiento, productividad y producción agrícola

En la formulación de proyectos agrícolas se emplean numerosos conceptos, siendo necesario efectuar precisiones con la finalidad de asegurar una comunicación estándar con los interlocutores. A continuación, se presentan algunos de los más empleados.

Rendimiento. Es un concepto agronómico que indica la cantidad de producto físico obtenido por unidad de superficie y por unidad de tiempo.³³ El producto físico puede ser expresado en kilogramos o toneladas y la unidad de superficie en hectáreas. La unidad de tiempo generalmente es la campaña agrícola, aunque también puede ser un año. Con fines de planificación, es importante calcular con bastante aproximación los rendimientos de cada uno de los cultivos que ocupan las tierras en la situación ex-ante. Existen numerosos métodos, por ejemplo:

Métodos directos. Son los más precisos. Se pueden distinguir dos variantes: la primera consiste en determinar, mediante muestreo al azar, la cantidad de producto que contiene una unidad de superficie conocida y luego llevar a la hectárea, es decir, en diferentes lugares de una parcela (por ejemplo, 10 sitios al azar) se pesa la cosecha para un área conocida (por ejemplo, 1 m²), luego se obtiene el promedio (por ejemplo, en kg/m²) y este dato se proyecta para una hectárea. La segunda variante consiste en pesar toda la producción de una parcela con área conocida, después, este dato se debe extrapolar a la hectárea.

Métodos indirectos. Son menos precisos y se obtienen mediante dos variantes: acudir a las fuentes primarias mediante encuestas a agricultores e informantes clave, para preguntar sobre las cosechas obtenidas o emplear fuentes

³² El proceso de convertir a precios constantes una serie que inicialmente se encuentra en valores corrientes se denomina deflactación. Para deflactar, se divide la serie de precios corrientes entre el índice de precios con base en una fecha seleccionada. Una explicación detallada se puede encontrar en "Técnicas de Medición Económica, Metodología y Aplicaciones en Colombia" por Eduardo Lora, Tercer Mundo Editores. 1994.

³³ Este concepto es usado para cálculos empíricos por D. Cotlear (1989. Páginas 122 y 123); E. Gonzáles de Olarte (1986. Página 180), B. Kervin (1988. Página 64) y José María Caballero (1981. Página 185), entre otros.

secundarias, analizando resultados de estudios anteriores (censos, estudios de caso, diagnósticos, etc.).

El cálculo de los rendimientos promedio para todo un ámbito de planificación, presenta dificultades debido a la existencia de diferentes tipos de productores que obtienen rendimientos heterogéneos, por lo que es recomendable, efectuar muestreos de mediciones de rendimiento al azar en parcelas de un número representativo de agricultores. El azar es importante porque evita la sobre o la sub-valoración de los rendimientos promedio.

Productividad. Es un concepto económico que indica la cantidad de unidades monetarias obtenidas por unidad de superficie y por unidad de tiempo. Se calcula multiplicando los rendimientos por el precio de cada producto.³⁴

Si se comparan dos productos agrícolas distintos, no necesariamente el producto de mayor rendimiento, será el que presente mayor productividad. Puede suceder que el producto más rendidor sea el menos productivo si sus precios unitarios son más bajos, por ejemplo: si la oca rinde 4,500 kg/ha y el olluco 3,800 kg/ha y el precio de la oca es 0.22 s/kg y del olluco es de 0.30 s/kg, entonces este último será más productivo con 1,140 s/ha frente a la oca que sólo es de 990 s/ha.

Es necesario distinguir los conceptos de productividad bruta y productividad neta. El ejemplo del párrafo anterior está referido a la productividad bruta. La productividad neta alude a las utilidades netas expresadas en unidades monetarias por unidad de área y unidad de tiempo; se calcula restando la productividad bruta menos los costos totales de producción por hectárea.

Producción. Es la cantidad de producto en broza (sin clasificar) obtenido por unidad de análisis y por unidad de tiempo. La unidad de análisis puede ser una familia, una comunidad campesina, un distrito, una provincia, región o país. La producción se calcula multiplicando el rendimiento de los cultivos por la superficie cultivada. En nuestro ejemplo, el rendimiento promedio de maíz amarillo es de 2,100 kg/ha y la superficie cultivada es de 80 ha, entonces la producción anual será de 168,000 kg/ámbito/año. Cabe aclarar que, en algunos textos este concepto aparece como volumen de la producción.

³⁴ Una discusión de este concepto se puede ver en D. Cotlear (1989. Páginas 122 y 123).

RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD Y PRODUCCIÓN

Producto	Área ha	Rendi- miento kg/ha	Precio * s/kg	Produc- tividad bruta s/ha	Costos por hectárea s/ha	Produc- tividad neta s/ha	Costos totales s/ámbito	V.B.P. s/ámbito	V.N.P. s/ámbito
Maíz blanco U.	150	2,500	1.00	2,500	2,006	494	300,900	375,000	74,100
Maíz amarillo	80	2,100	0.80	1,680	1,468	212	117,440	134,400	16,960
Papa siembra t.	70	7,500	0.50	3,750	3,066	684	214,620	262,500	47,880
Cebada forrajera	10	7,000	0.10	700	327	373	3,270	7,000	3,730
Maíz ch'ullpi	40	900	0.65	585	581	4	2,3240	23,400	160
Haba grano seco	30	1,000	0,8	800	699	101	20,970	24,000	3,030
Cebada grano seco	80	950	0,62	589	517	72	41,360	47,120	5,760
Papa siembra g.	80	5,500	0,4	2,200	1,891	309	151,280	176,000	24,720
TOTAL	540						873,080	1,049,420	176,340

* Por simplicidad no se ha incluido información relacionada a los sub-productos agrícolas.

Se debe notar la diferencia entre productividad neta y el valor neto de la producción. El primero está referido a una unidad de área (ha) y el segundo al total de la superficie producida. La misma diferencia se aplica para la productividad bruta y el valor bruto de la producción.

INGRESOS Y COSTOS AGRÍCOLAS ANTES DE PROYECTO

DESCRIPCION	Item	Unidad	Cultivos bajo riego				Cultivos en seco			
			Maíz blanco	Maíz amarillo	Papa s. t.	Cebada forraje	Maíz cham.	Haba	Cebada grano	Papa s. g.
INGRESOS										
Rendimiento producto		kg/ha	2500	2100	7500	7000	900	1000	950	5500
Precio del producto		s/kg	1.00	0.80	0.50	0.10	0.65	0.80	0.62	0.40
Rendimiento rastrojos		kg/ha	1500	1100	0	0	700	800	800	0
Precio del rastrojo		s/kg	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
Ingreso Bruto		s/ha	2515	1691	3750	700	592	808	595	2200
COSTOS										
Semilla	Cantidad	kg/ha	105	90	1200	100	75	100	100	1000
	Precio	s/kg	1.30	0.85	0.90	0.12	0.67	0.85	0.62	0.55
	Valor	s/ha	136.5	76.5	1080	12	50.25	85	62	550
Nitrógeno	Cantidad	kg/ha	50	45	75	0	0	0	0	40
	1.56	Valor	s/ha	78	70.2	117	0	0	0	62.4
Fósforo	Cantidad	kg/ha	50	45	60	0	0	0	0	30
	2.39	Valor	s/ha	119.5	107.55	143.4	0	0	0	71.7
Potasio	Cantidad	kg/ha	40	30	50	0	0	0	0	20
	1.43	Valor	s/ha	57.2	42.9	71.5	0	0	0	28.5
Abono foliar	Cantidad	l/ha	0	0	0	0	0	0	0	0
	12.50	Valor	s/ha	0	0	0	0	0	0	0
Estiércol	Cantidad	kg/ha	3000	2000	3000	0	1500	1200	0	4000
	0.05	Valor	s/ha	150	100	150	0	75	60	200
Herbicidas	Cantidad	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	0
	70.00	Valor	s/ha	0	0	0	0	0	0	0
Insecticidas	Cantidad	kg/ha	2	1	2	0	0	0	0	1
	60.00	Valor	s/ha	120	60	120	0	0	0	60
Fungicidas	Cantidad	kg/ha	2	0	2	0	0	1	0	1
	60.00	Valor	s/ha	120	0	120	0	60	0	60
Yunta	Cantidad	yun/ha	8	6	6	4	4	6	4	0
	15.00	Valor	s/ha	120	90	90	60	60	60	0
Tractor	Cantidad	hs/ha	0	0	4	0	0	0	0	0
	25.00	Valor	s/ha	0	0	100	0	0	0	0
Pulverizadora	Cantidad	días/ha	8	2	5	0	0	0	1	3
	7.00	Valor	s/ha	56	14	35	0	0	7	21
Mano de obra total	Cantidad	jo/ha	130	115	128	35	52	53	52	105
	7.00	Valor	s/ha	910	805	896	245	364	371	735
Sub total costos		s/ha	1667	1366	2923	317	549	666	493	1789
Ciclo de producción		meses	9	9	6	4	7	6	6	7
Costo financiero	Int. mens.	0.8%	139	102	143	10	32	33	24	103
Costo total/ha		s/ha	2006	1468	3066	327	581	699	517	1881
Mano de obra propia	Cantidad	jo/ha	70	60	60	30	45	50	40	70
INGRESO NETO/ha		s/ha	509	223	684	373	11	109	78	309
Ingreso neto/día trabajo		s/ha	7	4	11	12	0	2	2	4
AREA INSTALADA	540	ha	150	80	70	10	40	30	80	80
Ingreso bruto agrícola	1053550	soles	377250	135280	262500	7000	23880	24240	47600	176000
Costo total agrícola	873080	soles	300903	117418	214622	3273	23230	20958	41371	151304
Ingreso neto agrícola	180470	soles	76347	17862	47878	3727	450	3282	6229	24696
Tasa interna de retorno	21	%	25	15	22	114	2	16	15	16

INGRESOS Y COSTOS AGRÍCOLAS DESPUÉS DEL PROYECTO

DESCRIPCION	Item	Uni - dad	Cultivos bajo riego						
			Maíz blanco	Maíz a- marillo	Papa s. t.	Cebada forraje	Haba verde	Arveja verde	Cebolla
INGRESOS									
Rendimiento producto		kg/ha	3200	2800	11000	8500	6000	4000	10000
Precio del producto		s/kg	1.00	0.80	0.50	0.10	0.50	0.80	0.40
Rendimiento rastrojos		kg/ha	2300	2000	0	0	0	0	0
Precio del rastrojo		s/kg	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingreso Bruto		s/ha	3223	2260	5500	850	3000	3200	4000
COSTOS									
Semilla	Cantidad	kg/ha	120	105	1250	120	120	80	6
	Precio	s/kg	1.30	0.85	0.90	0.12	1.20	1.40	60.00
	Valor	s/ha	156	89.25	1125	14.4	144	112	360
Nitrógeno	Precio	Cantidad	kg/ha	80	70	100	0	100	100
	1.56	Valor	s/ha	124.8	109.2	156	0	156	156
Fósforo	Cantidad	kg/ha	80	70	100	0	90	90	90
	2.39	Valor	s/ha	191.2	167.3	239	0	215.1	215.1
Potasio	Cantidad	kg/ha	70	50	70	0	70	70	70
	1.43	Valor	s/ha	100.1	71.5	100.1	0	100.1	100.1
Abono foliar	Cantidad	l/ha	0	0	0	0	0	0	0
	12.50	Valor	s/ha	0	0	0	0	0	0
Estiércol	Cantidad	kg/ha	4000	3000	4000	0	2500	2500	2500
	0.05	Valor	s/ha	200	150	200	0	125	125
Herbicidas	Cantidad	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0
	70.00	Valor	s/ha	0	0	0	0	0	0
Insecticidas	Cantidad	kg/ha	2	1	3	0	2	2	0
	60.00	Valor	s/ha	120	60	180	0	120	120
Fungicidas	Cantidad	kg/ha	2	1	3	0	2	2	4
	60.00	Valor	s/ha	120	60	180	0	120	240
Yunta	Cantidad	yun/ha	8	7	6	4	4	4	4
	15.00	Valor	s/ha	120	105	90	60	60	60
Tractor	Cantidad	hs/ha	0	0	4	0	0	0	0
	25.00	Valor	s/ha	0	0	100	0	0	0
Pulverizadora	Cantidad	días/ha	8	3	6	0	4	4	4
	7.00	Valor	s/ha	56	21	42	0	28	28
Mano de obra total	Cantidad	jor/ha	140	120	145	40	85	85	130
	7.00	Valor	s/ha	980	840	1015	280	595	910
Imprevistos 5%	Valor	s/ha	108	84	171	18	83	82	110
Sub total costos		s/ha	2277	1757	3598	372	1746	1713	2304
Ciclo de producción		meses	9	9	6	4	5	5	6
Costo financiero	Int. Mens.	0.8%	169	131	176	12	71	70	113
Costo total/ha		s/ha	2446	1888	3775	384	1817	1782	2417
Mano de obra propia	Cantidad	jor/ha	80	70	70	30	50	50	70
INGRESO NETO/ha		s/ha	777	372	1725	466	1183	1418	1583
Ingreso neto/día trabajo		s/ha	10	5	25	16	24	28	23
AREA INSTALADA	620	ha	150	80	150	60	60	40	80
Ingreso bruto agrícola	2168250	soles	483450	180800	825000	51000	160000	128000	320000
Costo total agrícola	1480792	soles	366864	151003	566201	23050	109040	71295	193339
Ingreso neto agrícola	687458	soles	116586	29797	258799	27960	70960	56705	126661
Tasa interna de retorno	46	%	32	20	46	121	65	80	66

6. INGRESOS Y COSTOS PECUARIOS

Los presupuestos y/o costos de producción pecuarios elaborados para el desarrollo rural andino también corresponden al promedio de todos los productores del ámbito de trabajo. Por otro lado, con frecuencia en estos espacios co-existen unidades de producción heterogéneas; si las diferencias son fuertes entonces es necesario efectuar previamente una tipología, que distinga tipos de productores, según el nivel de tecnología empleada y los rendimientos obtenidos; en este caso, para cada tipo se elabora su respectivo presupuesto, precisando el número de unidades de producción que representa cada uno de ellos.

a. Los ingresos pecuarios

Para el cálculo de los ingresos pecuarios es necesario establecer primero el valor de la capitalización pecuaria para lo que se requiere la siguiente información: población pecuaria, raza, peso vivo, natalidad, mortalidad, saca, compras y el precio en vivo, todo según especie, edad y sexo. A continuación se calculan los rendimientos individuales y poblacionales, así como los respectivos precios de los productos pecuarios.

Población pecuaria

Es la cantidad de capital pecuario existente en el ámbito de estudio según rangos de edad y sexo para cada especie. Si se trata de ámbitos pequeños, la mejor técnica es el censo pecuario; cuando la población es grande, la encuesta por muestreo al azar, es una técnica que brinda buenos resultados. En comunidades campesinas andinas, el padrón de comuneros constituye una fuente importante para determinar el capital pecuario, donde se encuentra el número de cabezas con que cuenta cada familia; esta información se puede completar, verificar o actualizar trabajando con informantes clave o aplicando encuestas a un número representativo de familias.

La población pecuaria determinada al momento del diagnóstico es considerada como la población del momento cero. Para proyecciones futuras es relevante tener una idea precisa acerca de las variaciones de capital pecuario en el corto, mediano y largo plazo; las tendencias pueden ser crecientes, decrecientes o de estabilidad. Para determinar estas tendencias, es necesario establecer un conjunto de coeficientes técnicos que serán motivo de análisis en los siguientes ítems.

El peso vivo

Constituye el peso del animal en pie, expresado en kilogramos, según rangos de edad y sexo. Este dato corresponde al peso vivo promedio correspondiente al ámbito en estudio; el mismo que se puede calcular pesando directamente los animales o estimando sobre la base de entrevistas con informantes clave (por ejemplo, comerciantes ganaderos). A mayor peso vivo para la misma edad significa mejor manejo, alimentación y tecnología de producción.

Estandarización del capital pecuario

La estandarización sirve para expresar la población pecuaria con una sola cifra. Existen los siguientes criterios dependiendo de la unidad de comparación.

Unidad Vacuno Reducida (UVR). La unidad de estandarización es la vaca. 1 UVR es el peso vivo de una vaca promedio del ámbito de planificación; este valor se compara con el peso vivo de las demás especies según edad y sexo.

Unidad Reducida Animal (URA) o Unidad Animal (UA). La unidad de estandarización es un vacuno de 500 kg de peso vivo. Con esta unidad se comparan los pesos vivos de todas las demás especies según edad y sexo.

Unidad Ovino (UO). La unidad de estandarización es un ovino adulto con el peso promedio del ámbito de estudio. Con esta unidad se compara todas las demás especies según edad y sexo.

Unidad Borrega (UB). La unidad de estandarización es un ovino con 25 kg de peso vivo, el que sirve de unidad de comparación con las demás especies.

La selección de uno u otro criterio varía de acuerdo a los usos que pretenda darle el proyectista; por ejemplo, para el análisis de soportabilidad de pastizales naturales es preferible utilizar las unidades ovino; para el cálculo de la demanda de mano de obra algunos autores prefieren las unidades vacunos reducidas.

Debido a que los cuatro criterios utilizan el peso vivo como unidad de comparación, resulta de suma importancia levantar en el campo, un promedio representativo de este dato para cada especie pecuaria, tomando en consideración el sexo y los rangos de edad. Para este efecto resulta útil clasificar las especies según su fenología. La información que se proporciona en el siguiente cuadro, podría ser empleada para el caso andino.

FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES PECUARIAS

VACUNOS		OVINOS	
Nombre	Característica	Nombre	Característica
Ternero	Macho menor de 1 año	Cordero	H o M de 0 a 6 meses
Ternera	Hembra menor de 1 año	Carnerillo	M de 6 meses a 1.5 años
Torete	Macho de 1 a 2 años	Borreguilla	H de 6 meses a 1.5 años
Vaquilla	Hembra de 1 a 2 años	Carnero	Macho mayor de 1.5 años
Novillo	Macho de 2 a 3 años	Borrega	Hembra mayor de 1.5 años
Vaquillona	Hembra de 2 a 3 años		
Toro	Macho mayor de 3 años		
Vaca	Hembra mayor de 3 años		

CAPRINOS		CABALLOS	
Nombre	Característica	Nombre	Característica
Cabrillo o primal	Macho de 0 a 6 meses	Cría	H o M de 0 a 1 años
Cabrilla o tripona	Hembra de 0 a 6 meses	Potrillo	Macho de 1 a 3 años
Cabrillo	M de 6 meses a 1.5 años	Potranca	Hembra de 1 a 3 años
Cabrilla	H de 6 meses a 1.5 años	Potro	Macho mayor de 3 años
Chivato o cabrío	M mayor de 1.5 años	Caballo	Macho castrado mayor de 3 años
Cabra o añoja	H mayor de 1.5 años	Yegua	Hembra mayor de 3 años

PORCINOS		ALPACAS	
Nombre	Característica	Nombre	Característica
Lechón	H o M de 0 a 2 meses	Cría	H o M de 0 a 1 año
Gorrino	H o M de 2 a 6 meses	Tuis	H o M de 1 a 2 años
Verraco	Macho mayor de 6 meses	Macho o jaiñachu	Macho mayor de 2 años
Marrana	Hembra mayor de 6 meses	Hembra o pacocho	Hembra mayor de 2 años

H = Hembra

M = Macho

Para la estandarización de la población pecuaria se puede seguir los siguientes pasos:

- Cuantificar la población pecuaria según sexo y edad.
- Determinar el peso vivo promedio de cada especie según sexo y edad.
- Determinar la unidad de estandarización.

- Proceder a la estandarización, comparando el peso vivo promedio de la unidad de estandarización seleccionada, con los pesos vivos de las demás especies pecuarias, según sexo y edad.

Natalidad

Es el porcentaje promedio de vientres que dan crías durante un ciclo de producción pecuario; este porcentaje depende de la raza y de las condiciones de manejo (sanidad, alimentación, entre otros).

Cuando la cifra que se desea reportar corresponde a un año y la especie pecuaria puede dar varios partos al año y varias crías (como los porcinos) en cada parto, es preciso determinar el número promedio de partos al año y el número promedio de crías por parto. Para estos cálculos es necesario conocer el período de gestación de cada especie; por ejemplo: de la vaca es 9 meses y de la marrana 114 días.

Mortalidad

Es el porcentaje de animales de un determinado rango de edad que muere durante un ciclo de producción pecuario. Un bajo nivel de mortalidad refleja un buen nivel de manejo consistente en alimentación, sanidad e infraestructura pecuaria. Generalmente el ganado más tierno presenta porcentajes más altos de mortalidad que los adultos.

Para proyectar el futuro es necesario identificar las causas de la mortalidad. En el caso andino no siempre el ganado muere a causa de enfermedades, también hay muertes por desbarrancamiento, ahogamiento, falta de alimentos, nevadas que cubren los pastizales naturales por largos períodos y el ataque de depredadores (pumas, zorros y osos).

Saca

Es el ganado que se retira del hato pecuario y queda fuera del ámbito de planificación. En los Andes, la saca se encuentra ligada a la racionalidad de la crianza para cada especie. Existen diferentes factores para la saca: factores económicos (buenos precios, necesidad de liquidez, autoconsumo), factores técnicos (hembras estériles, soportabilidad de pastizales) y sociales (abigeato, fiestas). La saca puede tener los siguientes destinos:

Saca para carne. Es el porcentaje de ganado que se sacrifica para autoconsumo o se vende en pie para ser sacrificado (previo engorde o no) fuera del ámbito de planificación. Es necesario especificar la saca según rangos de edad, ya que no siempre se beneficia ganado adulto. Es frecuente la saca de cabritos, lechones y toretes. También se puede distinguir la saca de hembras que han concluido su ciclo productivo, de la saca de hembras estériles.

Aparentemente, en algunas especies como los equinos no se presenta saca, sin embargo, es necesario profundizar los estudios porque existe un consumo de carne no declarado abiertamente, por razones culturales.

Saca para recria. Es el porcentaje de ganado joven que se vende con la finalidad de ser criado fuera del ámbito de planificación. Constituye aquel ganado que no se sacrifica luego de un período breve de engorde, sino que se espera hasta que llegue su adultez.

Saca para producción. Es el porcentaje de ganado adulto (por ejemplo, vacas con un parto) que se vende a fin de que continúe su ciclo productivo fuera del ámbito de planificación.

Compras

Es la cantidad de ganado que ingresa al ámbito de planificación en un cierto periodo, el mismo que debe estar cuantificado por edad y sexo. Al momento de acopiar información de campo, no se debe ir con ideas prefijadas, sino con la mentalidad abierta para recopilar información veraz y confiable. En muchos espacios andinos, los pobladores acostumbran comprar crías para hacerlos crecer; en otros casos ocurre lo contrario, solo compran adultos; o quizá no compran en absoluto. Por ejemplo, en la comunidad campesina de Palccoyo (distrito de Checacupe, provincia de Canchis, departamento del Cusco) se encontró que no había ni una sola hembra de llama, todos eran machos adultos y eran adquiridos mediante trueque con moraya; la razón, todos criaban alpacas y no llamas, a estos últimos solo los adquirirían para usarlo como animal de carga.

Crecimiento del capital pecuario (capitalización)

Durante un año el ganado crece y desarrolla. Por ejemplo, las terneras se transforman en vaquillas, las vaquillas en vaquillonas y las vaquillonas en vacas. Este aspecto constituye un ingreso siempre y cuando se produzca un incremento neto en la población; así, si al inicio del año una familia tiene una vaca, una vaquillona, una vaquilla y una cría, y al final del año han vendido una vaca, pero ha nacido una nueva cría, entonces no ha habido capitalización, porque siguen presentes las cuatro clases de cabezas como al principio.

La capitalización está referida al crecimiento, decrecimiento o estancamiento del capital pecuario (según edad y sexo) con respecto al momento cero. Si la población se mantiene constante año tras año entonces la capitalización será igual a cero; si hay crecimiento poblacional entonces habrá que cuantificar y valorizar las cabezas adicionales existentes al final de cada período en estudio; proceder del mismo modo si hay decrecimiento.

La capitalización pecuaria se calcula sobre la base de la población inicial, considerando las tasas de natalidad, mortalidad, saca y compras.

Rendimiento individual

El rendimiento individual constituye la cantidad de producto pecuario obtenido por cabeza y unidad de tiempo (por ejemplo, 3 lb/lana/año por ovino o 283 l/leche/año por vaca). Los productos pecuarios pueden ser: carne, cuero, lana,

leche, labranza (bueyes), carga (equinos y llamas), estiércol para abono, entre otros.

Rendimiento poblacional

El rendimiento poblacional se calcula a partir del porcentaje de la población pecuaria de la que se obtiene leche, carne, lana u otros productos (población operativa); por ejemplo, el 60% de ovinos esquilado por año o el 37% de vacas que producen leche anualmente. La población no operativa es aquella que no produce.

Producción pecuaria

La producción es la cantidad total de producto pecuario obtenido en el ámbito de planificación por unidad de tiempo. Para su cálculo se utilizan los indicadores de rendimiento individual y rendimiento poblacional.

El ingreso bruto pecuario

Se obtiene sumando el valor de la capitalización + valor de cabezas sacadas + valor de productos pecuarios (leche, labranza, estiércol, lana u otros) - valor de las compras.

Se presentan ciertas dificultades para el cálculo de los beneficios generados por especies como, caballos, burros, mulas y llamas que son usados como animales de carga. Un criterio puede ser el cálculo del número de días de carga empleados durante el año (tanto en la propia unidad de producción como los prestados y alquilados) y multiplicar por el alquiler diario a precio de mercado. Para estas especies es necesario considerar una saca para cría y producción. Es posible que en algunos lugares existan mercados campesinos de carne de estas especies; en este caso será necesario efectuar estudios que permitan determinar las tasas de saca para venta y autoconsumo.

b. Los costos pecuarios

Costos directos

Incluye el valor de la alimentación, sanidad, mano de obra directa, alquiler o depreciación de herramientas y equipos, leyes sociales, imprevistos, entre otros.

Costos de alimentación

Incluye el valor de los pastos naturales, pastos cultivados, residuos de cosecha, sal, concentrados y en general todo insumo utilizado para la alimentación pecuaria.

Los pastos cultivados pueden ser comprados o producidos por la propia unidad de producción; en el primer caso, el precio de compra constituye el costo del pasto; en el segundo caso, si son cultivos permanentes (por ejemplo, alfalfa) se consideran los costos de mantenimiento (costos variables) porque los

costos de instalación pasan a ser costos fijos; si se trata de pastos anuales (por ejemplo, avena) entonces el costo de producción total pasa a formar parte de los costos de alimentación.

Si los pastos cultivados son destinados exclusivamente a la alimentación del ganado entonces se debe estimar las hectáreas de pastos existentes y sus respectivos costos variables por hectárea; este valor ingresa como costo.

Cuando los pastos cultivados son destinados también a la venta o a la alimentación de otras especies pecuarias es necesario estimar con cierta aproximación la cantidad que efectivamente está siendo usado para cada especie pecuaria; en general, es importante estimar la cantidad de forraje empleado por año (y mejor si es por unidad estandarizada) para cada especie animal.

Sub-productos agrícolas. En los Andes, las familias utilizan intensamente chala y rastrojos de haba, cebada, trigo y otros sub-productos agrícolas para la alimentación de sus animales; estos deben ser cuantificados y valorizados como costos de alimentación.

Concentrados. En el mundo andino pocas familias proporcionan alimentos concentrados a sus animales; de existir ámbitos donde la mayoría de las familias están alimentando sus animales con concentrados, se deben valorizar los costos anuales. En este rubro se puede incluir la sal que las familias proporcionan a sus animales. El costo se puede calcular por unidad animal y luego multiplicar por el total de unidades animal existentes.

Pastos naturales. Cuando la alimentación pecuaria está basada fundamentalmente en el uso de pastizales naturales se presentan algunas limitantes para su cuantificación y valorización. Así, son escasos o incompletos e inadecuados a la realidad andina los estudios sobre los volúmenes de pasto natural que consumen los animales (según especie pecuaria) por unidad de tiempo. Además sólo existen aproximaciones gruesas sobre la soportabilidad de los pastizales naturales en términos de unidad pecuaria por unidad de superficie y unidad de tiempo; subsistiendo dificultades metodológicas para el cálculo de estos coeficientes, agravados por factores como la preferencia de cada especie pecuaria por determinadas especies de pasto natural existente en las asociaciones agrostológicas. Por otro lado, en las comunidades campesinas estos recursos naturales son utilizados libremente y no existe un mercado de pastos y pastizales naturales; existe venta de pastos cultivados o chala de maíz, pero sólo en casos excepcionales se ha visto vender pasto natural; en algunos lugares se alquilan áreas comunales ocupados por pastos naturales (llamados remates) a precios simbólicos.

Un primer criterio consiste en no incluir el valor de los pastos naturales entre los costos de producción, debido a que los productores no incurren en desembolsos monetarios; en este caso, los costos pecuarios aparecen subvalorados y las ganancias sobre-estimadas. Un segundo criterio consiste en valorizar estos insumos utilizando indicadores próximos, ya que a pesar de no incurrir en desembolsos monetarios, la explotación pecuaria sería imposible sin la existencia de pastos naturales; además, el uso de pastos naturales constituye un costo para la economía nacional y la sociedad en general. Una

vez efectuadas las aproximaciones técnicas sobre el uso de insumos por unidad pecuaria (por ejemplo, kilos de pasto natural por unidad vacuno o hectáreas de pasto natural por unidad ovino), la valorización se puede efectuar, utilizando los alquileres de pastos naturales en localidades vecinas o usando otros referentes que permitan aproximarse al precio del pasto natural, cuyo techo será el precio del pasto cultivado.

Sanidad pecuaria

Los campesinos usan principalmente remedios caseros (mates, caldos, baños, ungüentos, frotaciones, emplastos) para la curación de enfermedades pecuarias. Al margen de la efectividad de estos medicamentos, la valorización de estos insumos presenta similares dificultades que los mostrados para los pastos naturales, porque no existe un mercado de medicamentos tradicionales.

Una vez valorizado el costo de los medicamentos tradicionales se suma el valor de los insumos veterinarios sean: vacunas, antibióticos, vitaminas, antiparasitarios u otros; estos pueden estimarse para cada unidad estandarizada y multiplicarlo por el total existente.

Maquinaria, herramientas y equipo pecuario.

Si es alquilado, se considera el valor del alquiler y si es propio el valor de su depreciación, siguiendo los mismos criterios mencionados para el caso de la agricultura, con la diferencia de que la depreciación anual se reduce a una unidad estandarizada y luego se extrapola a toda la población.

Mano de obra pecuaria

Es la que participa directamente en el proceso productivo sea en el pastoreo, ordeño, esquila u otras actividades pecuarias. La demanda de mano de obra para las crianzas está en función a la intensidad de la explotación pecuaria. Los sistemas más extensivos demandan menor cantidad de mano de obra y a medida que la crianza es intensiva va aumentando la cantidad demandada; aunque en general, en los Andes sur-peruanos, el empleo de técnicas ahorradoras de mano de obra (el ordeño automatizado, los cercos eléctricos y la siega mecanizada de pastos cultivados, entre otras tecnologías) todavía es incipiente.

Las técnicas para el cálculo de la demanda de mano de obra pecuaria en sistemas extensivos de crianza todavía no han sido perfeccionadas debido a la presencia de economías de escala, ya que existe la dificultad de precisar el número de unidades estandarizadas que puede pastorear una persona; por ejemplo ¿Cuánta mano de obra insume una unidad vacuno por año cuando el ganado pasta libremente en los echaderos, considerando que sus dueños los visitan sólo dos veces por mes, así su hato esté constituido por dos o por treinta cabezas? Esta capacidad depende del grado de dificultad para el pastoreo y la crianza; influyen aspectos como la presencia de cultivos en las cercanías de los lugares de pastoreo, la movilidad del ganado (el ovino corretea más que el vacuno), la abundancia de pastos, la presencia de

abrevaderos, los límites de la propiedad de los pastizales, los sistemas de pastoreo y la distancia de los lugares de pastoreo a los corrales y viviendas. En los Andes existe una gran heterogeneidad de situaciones, siendo necesario realizar estudios específicos para cada ámbito de planificación.

Para el cálculo de la demanda de mano de obra pecuaria, primero, se debe conocer la población, luego efectuar la estandarización correspondiente y finalmente multiplicar por el coeficiente estimado. En algunos proyectos para el contexto andino, se considera que una unidad vacuno reducida, puede ocupar 20 jornadas de mano de obra durante un año³⁵ es decir, una persona puede pastorear sin mayor dificultad aproximadamente 18 UVR por día. A diferencia de la actividad agrícola, la actividad pecuaria exige una demanda homogénea de mano de obra durante todos los meses del año, con pequeñas alzas durante el período de producción de leche, de esquila o durante la siembra para alimentar al ganado arador.

Leyes sociales e imprevistos

Se siguen los mismos criterios que corresponden a la agricultura. Se recuerda que tanto los presupuestos como los costos de producción son representativos de muchas unidades de producción; en el caso pecuario, los campesinos usan en forma intensiva la mano de obra familiar o recíproca (ayni) que no representa un desembolso de dinero.

Costos indirectos

Se siguen los mismos criterios mencionados para la agricultura, recordando siempre, las diferencias existentes entre la elaboración de presupuestos y los costos de producción propiamente dichos para unidades empresariales, de aquellos que se elaboran para los contextos andinos, que son representativos de muchas unidades de producción.

Intereses. Cuando el presupuesto está referido a un año y dado que la explotación pecuaria es permanente se considera los doce meses del año como ciclo de producción.

No toda esta información se capta adecuadamente a través de encuestas, será necesario complementar datos mediante mediciones y observaciones directas (por ejemplo producción diaria de leche, dotación diaria de forrajes cultivados o de concentrados), otras mediante consultas a informantes clave, procurando reflejar de manera fidedigna las características de la explotación pecuaria.

El costo total

Resulta de la suma de los costos directos más los costos indirectos.

El ingreso neto pecuario

Resulta de la diferencia entre el ingreso bruto menos los costos variables.

³⁵ Este coeficiente aparece por ejemplo, en la mayoría de los proyectos de riego del Plan Meriss Inka.

c. Un ejemplo de costos de producción pecuario antes del proyecto

Se mostrará como ejemplo, un caso de explotación de ganado vacuno para un ámbito andino hipotético.

Cálculo de ingresos

- **Ingreso por carcaza**

Un primer paso es captar la población vacuna según edad y sexo, así como estimar el peso vivo promedio de cada uno de ellos; sobre la base de ambas cifras se calcula las unidades vacuno, tomando como base el peso de una vaca adulta. A continuación se estima el precio de la carne del vacuno en vivo; este indicador es preferible sobre el indicador "precio de la carcasa" debido a que para este último es necesario estimar el porcentaje de carcasa sobre el peso vivo, además generalmente el poblador andino vende en pie y en chacra, más no en carne. Es preferible estimar un solo precio por kilo de vacuno en vivo para todas las edades. Con el precio en pie, la población pecuaria y el peso vivo se calcula el valor inicial de la población pecuaria, según se muestra en el siguiente cuadro.

Descripción	Terne-ros	Terne-ras	Tore-tes	Vaquil-las	Novi-llos	Vaqui-lionas	Toros	Vacas	Total
Edad (años)	menos de 1	menos de 1	de 1 a 2	de 1 a 2	de 2 a 3	de 2 a 3	más de 3	más de 3	
Población inicial (cabezas)	142	142	148	168	127	280	110	486	1603
Peso vivo (kg)	60	60	120	120	200	180	230	200	
Unidad vacuno (UV)	0.3	0.3	0.6	0.6	1	0.9	1.15	1	1266.3
Precio/cabeza (4\$/kg peso vivo)	240	240	480	480	800	720	920	800	
Valor de la población inicial (\$.)	34080	34080	71040	80640	101600	201600	101200	388800	1013040

Los siguientes pasos consisten en estimar la tasa de mortalidad para cada rango de edad y sexo y calcular el número de animales muertos, tomando como base la población inicial. Igualmente se calcula los porcentajes de saca para cada rango de edad y sexo y calcular el número de animales sacados, tomando como base la población inicial. Con ambos resultados se calcula la población que queda al final del año; por ejemplo, si se tiene 142 terneros, de los cuales mueren 14 y no se saca ninguna, entonces la población que queda es 128 terneros. Luego se agrega el número de terneros comprados, con lo que se tiene la población que entrará el próximo año a la siguiente clase, en este caso serán $128+20=148$ terneros que se convertirán en toretes; tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Descripción	Terne-ros	Terne-ras	Tore-tes	Vaquil-las	Novi-llos	Vaqui-lionas	Toros	Vacas	Total
Mortalidad (%)	10	10	6	6	2	2	1	1	
Muertos (cabezas)	14	14	9	10	3	6	1	5	62
Saca (%)	0	0	8	0	52	18	54	45	
Saca (cabezas)	0	0	12	0	66	5	59	219	406
Sub-total población inicial (cabeza)	128	128	127	158	58	224	50	262	1135
Compras (cabezas)	20	40	0	122	0	0	0	0	182
Va entrando a próxima clase	148	168	127	280	60	224	50	262	1319
Cambio de clase (cabezas)	0	0	148	168	127	280	60	224	1007

La población que mantiene su clase son los toros y vacas ya existentes. Las crías nuevas que quedan al final del año se calculan sobre la base del porcentaje de natalidad, tomando en cuenta vacas y vaquillonas. Por ejemplo, el 37% de 766 vientres (280 vaquillonas + 486 vacas) resultan 284 crías, que de acuerdo a la ley del azar se dividen al 50% de terneros y 50% de terneras. Cabe precisar que el número de cabezas correspondientes a muertos, sacados y nacidos deben ser calculados en cifras enteras, ya que no puede morir o nacer solo una parte del animal.

La población para el próximo año se calcula para cada rango de edad y sexo; por ejemplo, los terneros y terneras corresponden a las crías nuevas que han nacido; los toretes y vaquillas son los terneros y terneras del año anterior; los novillos y vaquillonas son los toretes y vaquillas del año anterior; los toros del próximo año son la suma de los novillos del año anterior más los toros existentes; de igual modo se calculan las vacas del próximo año.

El incremento anual de la población se calcula restando la población del próximo año de la población inicial; en el presente ejemplo, las cifras resultan iguales a cero, lo que quiere decir que la población pecuaria se encuentra estabilizada. El valor de la población final se calcula con los mismos precios empleados para el valor de la población inicial; sí no ha habido incremento en el capital pecuario entonces su valor también permanecerá constante; por lo que, el valor de la capitalización será igual a cero. Finalmente se calcula el valor de las cabezas compradas y el valor de las cabezas sacadas. Con estas tres cifras (capitalización, compras y saca) se calculan los ingresos por carcaza, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Descripción	Terne-ros	Terne-ras	Tore-tes	Vaquil-las	Novi-llos	Vaquil-lonas	Toros	Vacas	Total
Cambio de clase (cabezas)	0	0	148	168	127	280	60	224	1007
Población que mantiene su clase	0	0	0	0	0	0	50	262	312
Natalidad (%)						37		37	
Crías nuevas (cabezas)	142	142	0	0	0	0	0	0	284
Población próximo año (cabezas)	142	142	148	168	127	280	110	486	1603
Incremento anual población (cabe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de la población final (soles)	34080	34080	71040	80640	101600	201600	101200	388800	1013040
Capitalización (soles)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor cabezas compradas (soles)	4800	8640	0	81920	0	0	0	0	75360
Valor cabezas sacadas (soles)	0	0	5280	0	53600	36000	54280	175200	324360

- **Ingreso por leche**

Se multiplica el promedio diario de leche ordeñada por vaca, por el período anual de ordeño, por el número de vacas en producción y por el precio del litro de leche; en el ejemplo: 2.5 l/vaca/día x 90 días/año de ordeño x 284 vacas en producción x 1 sol/litro = 63,900 soles. El número de vacas en producción es el mismo que el número de crías (terneros + terneras).

El período anual de ordeño es el número de días que la familia ordeña leche durante un año; este indicador es preferible al indicador "período de producción de leche" que generalmente es más prolongado pero que solo es aprovechado por la cría; por esta razón, el número de litros diarios de leche ordeñados por vaca es preferible sobre el indicador "Litros diarios de leche producidos por vaca", debido a que en este último caso se debe descontar los litros que lacta la cría; en cambio con el primer indicador se capta directamente la cantidad de leche efectivamente ordeñada y aprovechada diariamente por la familia. Es deseable obtener esta información a través de mediciones directas.

- **Ingreso por labranza**

Es el número de días al año que las familias emplean sus toros y/o bueyes para el arado u otras labores agrícolas tanto en sus propias parcelas como en parcelas ajenas. Se calcula dividiendo el número de toros entre dos (para obtener el número de yuntas), este valor se multiplica por el porcentaje de yuntas que efectivamente son destinadas a esta labor (no todos son usados para la labranza), también se multiplica por el número de días anuales que efectivamente son utilizados en la propia parcela o en parcelas de otras familias, finalmente se multiplica por el precio del alquiler diario de la yunta; ejemplo:

Valor de labranza = $(110/2) \times 0.80 \times 45 \times 15 = 29,700$ soles/año.

En este caso se supone que el 80% de los toros son empleados para el arado, durante 45 días al año a un alquiler de 15 soles diarios.

- **Ingreso por estiércol**

Todo el hato produce guano de corral; se estima que los vacunos producen aproximadamente el 2% de estiércol diario con relación a su peso vivo durante todo el año. No todo el estiércol queda en el corral disponible para la agricultura, una buena parte se queda en el campo y quizás una parte sea empleada como combustible. Sobre la base de esta información se puede calcular el valor del estiércol del siguiente modo (utilizando las vacas como ejemplo).

Valor estiércol producido por vacas = $486 \text{ vacas} \times 0.02 (\% \text{ PV}) \times 365 \text{ días/año} \times 200 \text{ kg PV} \times 0.40 (\% \text{ estiércol disponible}) \times 0.05 \text{ s/kg (precio del estiércol)} = 14,191$ soles/año.

Se suman los valores del estiércol producido por terneras, terneros, vaquillas, toretes, vaquillonas, novillos y toros, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

Descripción	Terne-ros	Terne-ras	Tore-tes	Vaqui-llas	Novi-llos	Vaqui-llo-nas	Toros	Vacas	Total
Leche ordeñada (l/día/vaca)								2.5	
Período de ordeño (días/año)								90	
Vacas en producción (cabezas)								284	
Producción de leche (litros)								63,900	
Precio (soles/litro)								1	
Valor de la leche (soles)								63,900	63,900
Valor de la labranza (soles)							29,700		29,700
Valor del estiércol (soles)	1,244	1,244	2,593	2,943	3,708	7,358	3,694	14,191	35,732
INGRESO BRUTO (soles)									378,332

El ingreso bruto pecuario se calcula sumando el valor de la capitalización + valor de la saca + valor de la leche + valor de la labranza + valor del estiércol - valor de las compras; en el ejemplo resulta:

Ingreso bruto = $0 + 324,360 + 63,900 + 29,700 + 35,732 - 75,360 = 378,332$ soles

Cálculo de costos

Los costos directos están conformados por el valor del forraje, pastos naturales, residuos de cosecha, sanidad y mano de obra directa. Los costos indirectos están constituidos por el costo financiero.

Costo del forraje. Se ha estimado un costo anual de 9 soles por unidad vacuno que resulta de un consumo de 3 kg diarios por 30 días al año, durante la temporada de estío; el precio del forraje se ha estimado en 0.1 sol/kg. Para calcular el valor total del forraje se multiplica 9 soles/UV por el total de unidades vacuno existentes; es decir:

Valor del forraje = $9 \text{ s/UV} \times 1,266.3 \text{ UV} = 11,397$ soles.

Valor del pasto natural. En este ámbito hipotético, los pobladores emplean un promedio de 2 hectáreas por unidad vacuno al año (esto significa que están sobrepastoreando el pastizal natural) a un alquiler de 12 soles/ha/año; quiere decir que, el costo del pasto natural es de 24 soles/UV/año. Para calcular el valor total del pasto natural se multiplica esta cifra por el total de unidades vacuno existentes; es decir:

Valor del pasto natural = $24 \text{ s/UV} \times 1,266.3 = 30,391$ soles.

Residuos de cosecha. Estos criadores emplean 4 kg/UV/año de chala y otros rastrojos durante 90 días/año a un precio de 0.01 s/kg, haciendo un costo de 3.6 s/UV y un total de 4,559 soles ($3.6 \times 1,266.3$).

Sanidad. Se estima que emplean 8 soles/UV/año en productos veterinarios y medicamentos naturales; lo que hace un costo total de 10,130 soles ($8 \times 1,266.3$ soles).

Mano de obra directa. Se estima que emplean 20 jornales anuales por unidad vacuna a un jornal propio valorizado en 7 soles diarios, haciendo un costo de 140 soles/UV y un costo total de 177,282 soles (140 x 1,266.3 soles).

Costo financiero. Considerando una tasa de interés compuesta mensual de 0.8% calculado sobre el valor de la población inicial, se tiene:

$$\text{Costo financiero} = 1,013,040 [(1.008)^{12} - 1] = 101,647 \text{ soles}$$

Costo total

Sumando los costos directos más indirectos resulta igual a 335,406 soles.

Ingreso neto

Los ingresos brutos (378,332) menos los costos totales (335,406) resulta en un ingreso neto de 42,926 soles.

El resumen de todo el procedimiento seguido se presenta en un cuadro al final del presente capítulo que corresponde a los ingresos y costos de la producción de vacunos antes del proyecto.

d. El presupuesto pecuario para la situación después del proyecto: una discusión

El proyecto puede ejecutar acciones concretas para mejorar el desempeño de la ganadería; sin embargo, es importante aprender de la experiencia y reflexionar antes de ejecutar propuestas que después no darán los resultados esperados.

Introducción de crianzas. Muchas veces se ha intentado introducir distintas razas de vacunos, ovinos u otras especies en determinados espacios andinos, pero no han tenido el éxito esperado. Por esta razón es necesario efectuar un análisis serio acerca de la calidad y disponibilidad de recursos forrajeros (naturales o cultivados) en el futuro ámbito de intervención y de las tierras bajo riego factibles de ser empleados en la producción de pastos cultivados (que siempre requieren agua de riego).

Con sabiduría, los campesinos manifiestan que criar una vaca Holstein, es como tener una hija exigente en alimentación, sanidad y cuidados que no están a su alcance, por lo que prefieren criar vacas criollas poco exigentes y adecuadas a su disponibilidad de sus recursos. Por otro lado, también se debe analizar la viabilidad económica de las nuevas crianzas, como ejemplo, se puede mencionar el caso del conejo que se adapta y prospera en espacios andinos, pero su demanda en los mercados es sumamente pequeña.

En todo caso, es preferible una introducción gradual, empezando con pocos criadores cuidadosamente seleccionados. Si hay éxito se seguirá avanzando, en caso contrario, el fracaso no será tan estruendoso y permitirá analizar las causas y aprender lecciones.

Impulso a ciertas crianzas ya existentes. A veces, en el momento del diagnóstico se encuentra que en el ámbito de estudio ya existen ciertas crianzas aparentemente expectantes, y ven por conveniente su relanzamiento por ciertos factores como su aparente alta rentabilidad, existencia de mercados seguros y/o experiencia de los pobladores. Sin embargo, salvo que la introducción sea reciente, el proyectista debe preguntarse antes ¿Por qué los agricultores no han incrementado por sus propios medios los niveles de producción de esas crianzas?; siendo necesario encontrar respuestas con los propios pobladores.

Un ejemplo es el cuy; las familias no crían una mayor cantidad y calidad de la que acostumbran criar; primero, porque mantienen el equilibrio con la disponibilidad de alimentos y segundo, porque al presentar una estructura de mercado de competencia perfecta los productores son precio aceptantes siendo insignificantes sus condiciones de negociación. Otro aspecto constituye la instalación de pastos cultivados; en el contexto andino, muchas instituciones han proyectado instalar grandes extensiones de estos cultivos, casi siempre con resultados poco alentadores; una razón poderosa es el hecho de que los pastos cultivados compiten por tierras bajo riego con el maíz, papa siembra temprana, haba u hortalizas. Los campesinos habitualmente cuentan con muy pocas tierras bajo riego, por lo que preferirán sembrar cultivos de primera necesidad antes que pastos; expresado de otra manera, ante la escasez de tierras bajo riego, el campesino preferirá sembrar papa antes que alfalfa.

Variaciones en la población pecuaria. Las tendencias de crecimiento poblacional pueden ser crecientes, decrecientes o estables. Estas tendencias pueden ser modificadas de acuerdo a la disponibilidad de recursos y tecnología. El crecimiento de la población pecuaria en los espacios andinos debe estar estrechamente relacionado al incremento de la calidad y cantidad de pastos naturales, pastos cultivados y residuos de cosecha, con un adecuado balance de oferta y demanda de alimentos, por lo que es necesario efectuar estudios previos acerca de la agrostología del ámbito de planificación. A menudo, resulta más viable proponer una mejora en los coeficientes técnicos del ganado ya existente mediante acciones de sanidad y alimentación complementaria, antes que un incremento en la población. Se debe tener en consideración que las acciones dirigidas al campo agrícola también conducen a una mejora en la ganadería; por ejemplo, un mayor rendimiento del maíz genera mayor disponibilidad de chala, que será empleada en la alimentación de los animales.

El uso de pastos naturales en ningún caso debe ir más allá de su soportabilidad; esto quiere decir que por ejemplo, si la tendencia del crecimiento poblacional es positiva y no se hace nada para aumentar la soportabilidad de los pastos naturales, entonces se debería planificar una disminución del capital pecuario hasta lograr el equilibrio entre la oferta y la demanda de pastos naturales.

Cambios en las formas de explotación de crianzas. A veces se proponen formas colectivas de explotación tales como granjas comunales o municipales. La experiencia ha demostrado que estas modalidades no son sostenibles debido a que "lo que es de todos no es de nadie", siendo necesario efectuar un

análisis exhaustivo sobre la factibilidad de su gestión. Aparentemente, la gestión familiar da mejores resultados.

Incremento de los rendimientos pecuarios. Responder a la pregunta ¿Hasta qué magnitud se pueden incrementar los rendimientos mediante acciones de planificación?, constituye una de las cuestiones más relevantes, puesto que influyen directamente en el logro de los objetivos de la planificación pecuaria y porque este dato es de suma importancia para la evaluación económica.

La estimación de los rendimientos futuros está relacionado con respuestas a las preguntas, ¿Qué acciones directamente ligadas al incremento de los rendimientos llevarán adelante los productores y el ente planificador? ¿Qué limitantes técnicos, sociales, económicos y culturales existen? ¿Es posible que el ente planificador y/o los productores puedan superarlos? Desde el lado técnico, recordemos que los altos rendimientos pecuarios se obtienen mediante la dotación y uso oportuno tanto en cantidad como en calidad óptima de insumos estratégicos tales como: sanidad, alimentación y mejora de la calidad genética. Cuantas más acciones ligadas a estos factores ejecute el ente planificador se podrá esperar mayores rendimientos.

Desde el punto de vista económico es necesario preguntarse acerca de la factibilidad del uso de los insumos provenientes del mercado, analizando sus precios actuales, su relación con los precios de los productos y la forma cómo evolucionarán los precios relativos insumo/producto, hecho que conduce al análisis de los riesgos para enfrentar posibles caídas en los precios del producto; este aspecto está relacionado con la adopción tecnológica. Del mismo modo, si se propone el empleo de insumos provenientes de la propia unidad de producción (chala, rastros, medicinas tradicionales), será necesario preguntarse si es posible su obtención en cantidades adecuadas para la población pecuaria proyectada.

Desde el lado social y cultural, es necesario analizar si los criadores estarán dispuestos a aceptar cambios en sus crianzas tradicionales o si existen algunas costumbres que dificultarán los posibles cambios tecnológicos.

Además en ganadería es necesario trazar estrategias tendientes a incrementar tanto los rendimientos individuales como los poblacionales; así, para aumentar la producción de leche será necesario incrementar el promedio lechero por vaca, pero también será necesario pensar en mejorar los niveles de natalidad para tener más vacas en producción. Del mismo modo, para la lana, además de mejorar el promedio por ovino será necesario aumentar el porcentaje de ovinos en producción. Quizás den mejores resultados globales que el cultivo de pastos o la introducción de nuevas razas, acciones masivas con resultados a corto plazo como:

- Dosificaciones periódicas y sostenidas contra la parasitosis.
- Medidas que ayudan a mejorar la soportabilidad de pastizales naturales.
- Manejo de residuos de cosecha.
- El empedrado y techado generalizado de corrales, que en temporada de lluvia se encuentran llenos de barro, propiciando la aparición de enfermedades.

Se reitera una vez más, que no se trata de mejorar los rendimientos pecuarios de una unidad de producción en particular, sino se refiere al promedio de las decenas o centenares de unidades productivas existentes en el ámbito de planificación, por lo que las estrategias adoptadas deben estar acordes a esta situación.

Cambios en los coeficientes técnicos. Como se ha visto, el incremento de los rendimientos requiere fundamentalmente cambios en la tecnología de producción. Varios estudios han demostrado que los campesinos no adoptan simultáneamente paquetes tecnológicos completos, sino en forma gradual. Empiezan con el empleo de productos veterinarios y lentamente van cambiando la raza del ganado y el cultivo de pastos. Para prever cambios tecnológicos, es necesario preguntarse ¿Qué acciones concretas llevará a cabo el ente planificador para modificar la tecnología productiva? Recuérdese que realizar acciones parciales, conducirán a incrementos parciales en los rendimientos.

Si en el ámbito de planificación se han encontrado bajas tasas de natalidad, altas tasas de mortalidad, bajos pesos vivos o bajos rendimientos pecuarios, entonces se deben identificar con precisión las causas que la originan, planteando las probables soluciones, con la finalidad de generar proyectos tendientes a mejorar los coeficientes encontrados. Los cambios en los coeficientes de saca son de vital importancia porque constituyen parte de los ingresos pecuarios. A mayor saca habrá mayor ingreso, siempre que los precios de la carne permanezcan constantes o aumenten.

Cambios en el destino de la producción pecuaria. De acuerdo a las perspectivas de desarrollo planteados entre los pobladores y el ente planificador, si queda garantizada la seguridad alimentaria, se pueden diseñar acciones tendientes hacia una mayor venta de determinados productos pecuarios. Este aspecto está relacionado con la cercanía a los ejes viales y mercados, la existencia de adecuados canales de comercialización, una mejora en el poder de negociación de los productores, entre otros.

7. COSTOS E INGRESOS INCREMENTALES

En proyectos totalmente nuevos, tanto los costos como los ingresos son aquellos que aparecen en el presupuesto, sin variaciones.

En proyectos de desarrollo rural, sobre todo aquellos relacionados a la agricultura, ganadería, mejoramiento de suelos, agroforestería y en general proyectos de ampliación y mejoramiento de plantas de producción, es necesario calcular los ingresos y costos incrementales, ya que el proyecto se ejecutará para mejorar o ampliar algo que ya está funcionando u operando.

Con esta finalidad se debe elaborar tanto ingresos como costos, para dos momentos: el primero como parte del diagnóstico y que corresponde a la situación inmediatamente anterior al inicio del proyecto; el segundo, para la situación después del proyecto y que se alcanzará con las actividades del proyecto.

Los ingresos y costos incrementales constituyen la diferencia entre la situación proyectada menos la situación anterior al inicio del proyecto. Este resultado constituye la contribución neta del proyecto. Tomando como ejemplo, los cuadros desarrollados para la agricultura y la ganadería, se tiene el siguiente resultado incremental.

RUBRO	ANTES DEL PY	DESPUÉS DEL PY	INCREMENTAL
Ingreso bruto agrícola (S/.)	1'053,550	2'168,250	1'114,700
Costo total agrícola (S/.)	873,080	1'480,792	607,712
Ingreso neto agrícola (S/.)	180,470	687,458	506,988
Ingreso bruto pecuario (S/.)	378,332	426,632	48,300
Costo total pecuario (S/.)	335,406	363,276	27,870
Ingreso neto pecuario (S/.)	42,926	63,356	20,430
Ingreso neto total (S/.)	223,396	750,814	527,418

Las cifras incrementales, correspondientes a los ingresos netos, son las que emplean en la evaluación económica del proyecto.

En algunos proyectos de desarrollo rural, la entidad ejecutora desembolsa en el rubro inversiones, mientras que los costos e ingresos corresponden a los pobladores; el ejemplo típico constituye los proyectos de riego donde las instituciones invierten en infraestructura (a veces, complementado con acciones de organización y capacitación), pero los costos de producción agropecuarios y los ingresos corresponden a los agricultores.

En este caso, entre la situación antes del proyecto y la situación proyectada existe un periodo de maduración que depende de la velocidad de adopción de tecnologías por los usuarios y de la velocidad y pertinencia de las acciones que ejecuta el proyecto. Esto quiere decir que, el cambio entre la situación antes del proyecto y la situación proyectada no es instantáneo, sino que ocurrirá paulatinamente. Por ejemplo, en proyectos de riego este período puede fluctuar de 3 a más años.

CAPITULO XII

DEPRECIACIONES

1. CONCEPTOS

Económicamente, depreciación es la pérdida de valor que experimenta un bien físico de capital por efecto de su desgaste u obsolescencia.

El desgaste es un concepto físico y constituye un fenómeno que puede atenuarse por medio de adecuadas acciones de reparación y mantenimiento. **La obsolescencia** es un concepto técnico que se refiere al atraso tecnológico relativo del bien de capital frente a otros similares capaces de producir el mismo servicio, pero en forma más económica, debido a innovaciones que lo hacen bienes de capital mejorados.

Por ejemplo, los tractores y herramientas agrícolas se deprecian generalmente por desgaste como consecuencia de su uso. Mientras que, las computadoras se deprecian rápidamente por obsolescencia, ya que constantemente aparecen modelos más baratos y más eficientes.

Los cargos por depreciación son las cantidades que se deducen periódicamente (por lo general anualmente), del excedente generado por la producción, para compensar la depreciación experimentada por los bienes de capital físicos. El uso de estas cantidades depende de la decisión que tome al respecto la dirección del proyecto; podrían por ejemplo:

- Colocarse como depósitos a plazo fijo y capitalizarse los intereses correspondientes para ir constituyendo un fondo que después de un tiempo podría usarse para efectuar reposiciones de equipos.
- Reinvertir en el mismo proyecto.
- Invertir en otros proyectos.
- Utilizar como fuentes de fondos para la operación del mismo proyecto, que es lo que mayormente se hace.

El cargo por depreciación, y la aplicación que se le dé no constituye un desembolso ni un ingreso efectivamente realizado, sino sólo una ficción contable, una operación en libros, a la que no corresponde un flujo real de recursos financieros.

Las amortizaciones por cargos diferidos son deducciones de fondos, contabilizados a partir del excedente, para cubrir en un plazo convencional (no mayor de 10 años) el valor de los bienes intangibles adquiridos en la etapa de inversiones, como gastos pre-operativos. Este concepto es puramente financiero, sin contrapartida física ni económica, ya que en realidad los bienes intangibles no se desvalorizan gradualmente, como los físicos, y por lo tanto no están sujetos a depreciación real. En su mayoría, los bienes intangibles se

desvalorizan totalmente en cuanto son utilizados. Por ejemplo: las investigaciones y estudios previos, la ingeniería durante la construcción e instalación de planta, la supervisión, la puesta en marcha y el pago de intereses durante la construcción, constituyen servicios valiosos para el proyecto durante la etapa de ejecución de las inversiones, pero terminada ésta deja de tener valor negociable. Sin embargo, los patentes adquiridos y los derechos de llave pagados pueden mantener y aún aumentar su valor original. Así, un establecimiento comercial adquiere prestigio y aumenta su clientela en el curso de sus operaciones, tiene la posibilidad de vender dicho derecho de llave por un valor mayor que el de compra, en caso de transferencia del establecimiento.

2. TÉCNICAS DE CÁLCULO

a. La depreciación lineal

Se basa en el supuesto de que el bien físico se deprecia en una cantidad constante cada año, de modo que después de cumplido el plazo de depreciación, adecuado a sus características, se considera económicamente extinguido o con un valor residual que corresponde a su precio estimado de venta real en el mercado. El valor del cargo anual por depreciación, estimado por este método corresponde a la siguiente expresión:

$$CD = \frac{VI - VR}{t} = \frac{15,000 - 0}{5} = 3,000 \text{ soles}$$

CD = Cargo anual por depreciación

VR = Valor residual

VI = Valor inicial

t = Plazo de depreciación

Ejemplo: El valor inicial de un bien es de 15,000 soles, el valor residual es de cero, la vida útil es de 5 años y la tasa de interés compuesta es de 4% anual. Calcular el valor de la depreciación anual, siguiendo cuatro métodos distintos. El primer método es el de la depreciación lineal, que se muestra en el siguiente cuadro.

AÑO	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
1	3,000	12,000
2	3,000	9,000
3	3,000	6,000
4	3,000	3,000
5	3,000	1
SUMA	15,000	

b. La técnica de los balances doblemente declinantes

Constituye una técnica regresiva o de depreciación acelerada que proporciona cargos anuales por depreciación, mayores en los primeros años y van disminuyendo gradualmente año tras año. Se utiliza cuando se prevé que el

activo (como las computadoras) perderá su valor de ese modo o cuando en un proyecto productivo se prevé que tendrá problemas de liquidez en sus primeros años y que podrían ser resueltos al contarse con mayores sumas para su financiamiento mediante cargos por depreciación más altos en los primeros años.

La técnica consiste en aplicar cada año, como cargo de depreciación, un porcentaje constante del valor neto del activo; es decir, del valor que resulta después de deducirle al mismo, el cargo por depreciación correspondiente al año anterior.

El porcentaje constante se calcula dividiendo 200 entre el número de años correspondientes a la vida útil del bien. En el problema presentado se calcula del siguiente modo.

$$\frac{200}{5} = 40\% = 0.4$$

AÑO	FACTOR	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
1	15,000 x 0.4	6,000	9,000
2	9,000 x 0.4	3,600	5,400
3	5,400 x 0.4	2,160	3,240
4	3,240 x 0.4	1,296	1,944
5	1,944 x 0.4	777.6	1,166.4
6		1,166.4	1
SUMA		15,000	

c. La técnica de los dígitos anuales

Es otra técnica regresiva que consiste en aplicar cada año, al valor depreciable (VI-VR), un coeficiente variable, calculado por medio de una expresión en la que en el numerador se coloca el número de años que aún resta por depreciar y en el denominador la sumatoria de los números correlativos que van desde 1 hasta "n", siendo "n" el último año de la vida útil del bien. En el ejemplo, el valor depreciable (VI-VR) es de (15,000-0) = 15,000 soles, a partir de este dato se construye el cuadro de depreciación del siguiente modo.

AÑO	FACTOR	CÁLCULO	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
1	5/15	5/15 x (15,000)	5,000	1,000
2	4/15	4/15 x (15,000)	4,000	6,000
3	3/15	3/15 x (15,000)	3,000	3,000
4	2/15	2/15 x (15,000)	2,000	1,000
5	1/15	1/15 x (15,000)	1,000	1
SUMA=15	15/15		15,000	

d. Técnica del fondo acumulativo de amortización

Es una técnica progresiva que produce cargos por depreciación pequeños al comienzo y van aumentando año tras año.

Se basa en el supuesto de que el cargo anual por depreciación será depositado en una cuenta bancaria ganando una tasa de interés compuesta capitalizable, de modo que, al final del periodo de depreciación se habrá acumulado un capital igual al valor original del bien depreciado. Para efectos de cálculo se considera que el monto futuro estará constituido tanto por la anualidad constante como por los intereses capitalizados.

Se utiliza el factor de amortización de anualidades:

$$A = \frac{S \times i}{(1+i)^n - 1} = \frac{15,000 \times 0.04}{(1+0.04)^5 - 1} = 2,769.4 \text{ soles para el año 1}$$

AÑO	CÁLCULO	DEPRECIACIÓN	VALOR EN LIBROS
1	2,769.4	2,769.4	12,230.6
2	2,769.4 x (1+0.04)	2,880.2	9,350.4
3	2,880.2 x (1+0.04)	2,995.4	6,355.0
4	2,995.4 x (1+0.04)	3,115.2	3,239.8
5	3,115.2 x (1+0.04)	3,239.8	1
SUMA	15,000		

CAPÍTULO XIII

ANÁLISIS DEL SERVICIO A LA DEUDA

1. CONCEPTO

El servicio a la deuda se refiere al pago, por parte del proyecto, de los intereses y cuotas de amortización correspondiente a los préstamos recibidos. Un préstamo tiene una serie de condiciones que constituye parte de los flujos de entrada y salida de fondos del proyecto; entre estas condiciones se tienen: el monto del préstamo, la clase y cantidad de tasa de interés, el periodo de capitalización, el plazo de préstamo, modalidades de devolución de capital e intereses y períodos de gracia. La posibilidad de acceder a diversas modalidades de crédito hace que sea necesario analizar las condiciones de préstamo a la que accederá el proyecto.

2. OBJETIVOS

- a. Analizar exhaustivamente las condiciones de crédito existentes para el proyecto.
- b. Desarrollar herramientas de análisis para comparar alternativas de crédito mutuamente excluyentes.
- c. Sentar las bases para la elaboración de flujos de ingresos y egresos provenientes del crédito.
- d. Preparar las bases analíticas e instrumentales para la evaluación económica del proyecto.

3. EL INTERÉS

El interés es la renta del dinero. Es el pago por el uso del dinero ajeno. Es la cantidad de dinero ganado por un capital en un periodo determinado. Existen dos clases de interés: el interés simple y el interés compuesto.

4. EL INTERÉS SIMPLE

a. Concepto

Se llama interés simple cuando el interés vencido no es agregado al capital; sólo gana intereses el capital y los intereses no ganan nuevos intereses. Bajo esta modalidad, el costo de oportunidad de los intereses es igual a cero. Se calcula de dos formas:

$I = S - C$	$I = C i t$
I = Interés simple	I = Interés simple
S = Valor futuro del capital o monto simple	i = Tasa de interés simple
C = Valor actual del capital	t = Periodo de transacción

b. La tasa de interés simple

Es la razón entre el interés acumulado y el capital invertido en una unidad de tiempo, se puede expresar en forma porcentual y en forma decimal.

$$i = \frac{I}{C} \times 100$$

c. El valor futuro del dinero

Es el valor del dinero prestado al final del periodo de transacción, por lo tanto incluye capital+ intereses; se calcula de dos formas:

$I = S - C$	$S = C + I$
$S = C + I$	$S = C + C i t$
	$S = C (1 + i t)$

Problema: Determine el interés simple y el valor futuro del dinero, sobre un préstamo de 1,800 soles al 6% en 5 meses.

$I = C i t$	$S = C (1 + i t)$
$I = 1,800 \times 0.06 \times 5/12$	$S = 1,800 (1 + 0.06 \times 5/12)$
$I = 45 \text{ soles}$	$S = 1,845 \text{ soles}$

$S = C + I$	$I = S - C$
$S = 1,800 + 45$	$I = 1,845 - 1,800$
$S = 1,845 \text{ soles}$	$I = 45 \text{ soles}$

d. Interés simple exacto y ordinario

El interés simple exacto se calcula sobre la base de un año de 365 días (366 días en año bisiesto).

El interés simple ordinario se calcula sobre la base de un año de 360 días. Simplifica algunos cálculos, pero aumenta el interés cobrado por el acreedor.

Problema. Determinar el interés exacto y ordinario de un préstamo de 4,200 soles al 5% durante 80 días.

$ISE = C i t = 4,200 \times 0.05 \times 80/365 = 46.03$ soles
$ISO = C i t = 4,200 \times 0.05 \times 80/360 = 46.67$ soles

e. Cálculo exacto y aproximado del tiempo

Para el cálculo exacto del tiempo se toma en cuenta el número exacto de días, tal como se encuentra en el calendario; se acostumbra contar una de las dos fechas dadas.

El cálculo aproximado del tiempo se efectúa suponiendo que cada mes tiene 30 días.

Problema. Determinar en forma exacta y aproximada el tiempo transcurrido entre el 08 de julio del 2001 y el 15 de noviembre del 2001.

Meses	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Suma
Días	30	31	31	30	31	30	
Exacto	22	31	31	30	31	15	160
Aproximado	22	30	30	30	30	15	157

Problema. Determine el interés exacto y ordinario sobre 7,000 al 5% del 08 de junio del 2001 al 15 de noviembre del 2001, calculando el tiempo en forma exacta y ordinaria.

Interés exacto $C i t = 7,000 \times 0.05 \times 160/365 = 153.42$ soles $C i t = 7,000 \times 0.05 \times 157/365 = 150.55$ soles (favorece al deudor)
Interés ordinario $C i t = 7,000 \times 0.05 \times 160/360 = 155.56$ soles (favorece al acreedor) $C i t = 7,000 \times 0.05 \times 157/360 = 152.64$ soles

f. Valor presente de una deuda

El valor de una deuda, en una fecha anterior a la de su vencimiento se le conoce como valor presente de la deuda en dicha fecha.

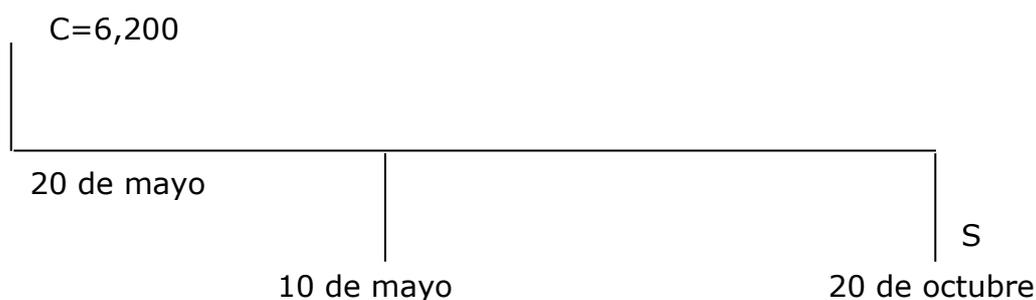
$$S = C(1 + it)$$

$$C = \frac{S}{1 + it}$$

Problema. Encontrar el valor presente de 4,800 soles al 6% de interés simple con vencimiento en 8 meses.

$$C = \frac{4,800}{1 + 0.06 \times 8/12} = \frac{4,800}{1.04} = 4,615.38 \text{ soles}$$

Problema. Un bono de 6,200 soles firmando el 20 de mayo del 2001 con vencimiento en 5 meses y con una tasa de interés de 3% es vendido a otra persona el 10 de agosto del 2001 sobre la base de un rendimiento de 4% ¿Cuánto paga esa persona por el bono?



<p>5 meses del 20 de mayo al 20 de octubre</p> $S = C(1 + it)$ $S = 6,200(1 + 0.03 \times 5/12)$ $S = 6,277.5 \text{ soles}$	<p>Hay 71 días del 10 de agosto al 20 de octubre</p> $C = \frac{S}{1 + it} = \frac{6,277.5}{1 + 0.04 \times 71/360}$ $C = 6,228.4 \text{ soles}$
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

g. El descuento simple a una tasa de interés

El descuento simple es la diferencia entre el valor futuro del capital menos el valor actual del capital cuando la cifra conocida es el valor futuro del capital. Al descuento bancario se le conoce también como interés por adelantado

$$D = S - C$$

Problema. Determine el valor presente y el descuento racional al 5% de interés simple de 1,200 soles con vencimiento en 4 meses.

$C = \frac{S}{1 + it} = \frac{1,200}{1 + 0.05 \times 4/12}$ $C = 1,180.33 \text{ soles}$	$D = S - C$ $D = 1,200 - 1,180.33$ $D = 19.67 \text{ soles}$
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

h. La tasa de descuento

La tasa de descuento se define como la razón entre el descuento simple y el valor futuro del capital en una unidad de tiempo. La tasa de descuento se expresa como un porcentaje o en forma decimal.

$$d = \frac{D}{S} \times 100$$

El descuento bancario también se puede calcular multiplicando el valor futuro del capital por la tasa de descuento y una unidad de tiempo.

$$D = S d t$$

$D = S - C$ $D = S - D$ $C = S - S d t$ $C = S (1 - d t)$

Problema. Hallar el descuento simple y el valor presente de una deuda de 7,800 soles con vencimiento en 10 meses a una tasa de descuento de 4%.

$D = S d t$ $D = 7,800 \times 0.04 \times 10/12$ $D = 260 \text{ soles}$ $C = S - D$ $C = 7,800 - 260$ $C = 7,540 \text{ soles}$	$C = S (1 - d t)$ $C = 7,800 (1 - 0.04 \times 10/12)$ $C = 7,540 \text{ soles}$
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Problema. ¿Qué tasa de interés se pagó por la transacción anterior?

$I = S - C$ $I = 7,800 - 7,540$ $I = 260 \text{ soles}$	$I = C i t$ $i = \frac{I}{C t} = \frac{260}{7,540 \times 10/12}$ $i = 0.0413 = 4.13 \%$
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

Problema. ¿Cuál es la tasa de interés equivalente a una tasa de descuento de 12% por 10 meses?

$C = C$ $S(1 - dt) = \frac{S}{1 + it}$ $1 - 0.12 \times \frac{10}{12} = \frac{1}{1 + i \times \frac{10}{12}}$ $i = 13.33 \%$

Problema. Un proyecto obtiene un préstamo de 20,000 soles a una tasa de interés simple de 3% anual, pagaderos en cuatro cuotas iguales a finales de los siguientes cuatro años. Calcule el monto de los pagos uniformes, los intereses y las amortizaciones.

$$C = \frac{S}{1 + ixt} + \frac{S}{1 + ixt} + \frac{S}{1 + ixt} + \frac{S}{1 + ixt}$$

$$C = \frac{S}{1 + 0.03 \times 1} + \frac{S}{1 + 0.03 \times 2} + \frac{S}{1 + 0.03 \times 3} + \frac{S}{1 + 0.03 \times 4}$$

$$C = S \left(\frac{1}{1 + 0.03 \times 1} + \frac{1}{1 + 0.03 \times 2} + \frac{1}{1 + 0.03 \times 3} + \frac{1}{1 + 0.03 \times 4} \right)$$

$$20,000 = S (0.970873786 + 0.943396226 + 0.917431192 + 0.892857142)$$

$$20,000 = S (3.724558346)$$

$$20,000 = S (3.724558346)$$

$S=5,369.76$ soles cada fin de año

Año	Interés generado	Interés pagado	Amortización	SALDO			Servicio a la deuda
				Total	Capitalizable	No capitalizable	
0				20,000.00			
1	$20,000.00 \times 0.03 = 600.00$	156.40	5,213.36	15,230.24	14,786.64	443.60	5,369.76
2	$14,786.64 \times 0.03 = 443.60$	303.95	5,065.81	10,304.08	9,720.83	583.25	5,369.76
3	$9,720.83 \times 0.03 = 291.62$	443.37	4,926.39	5,225.94	4,794.44	431.50	5,369.76
4	$4,794.44 \times 0.03 = 143.83$	575.33	0.00	0.00	0.00		5,369.76
	1,479.05	1,479.05					21,479.04

Calculo de amortizaciones:

Año 1: $(5,369.76)/(1 + 0.03 \times 1) = 5,213.36$ soles

Año 2: $(5,369.76)/(1 + 0.03 \times 2) = 5,065.81$ soles

Año 3: $(5,369.76)/(1 + 0.03 \times 3) = 4,926.39$ soles

Año 4: $(5,369.76)/(1 + 0.03 \times 4) = 4,794.43$ soles

Los intereses pagados son la resta del servicio de la deuda menos las amortizaciones.

El saldo no capitalizable constituye el interés que no va a generar nuevos intereses:

Año 1: $600 - 156.40 = 443.60$ soles

Año 2: $(443.60 - 303.95) = 139.65$, luego se suma $139.65 + 443.60 = 583.25$

Año 3: $(443.37 - 291.62) = 151.75$, luego se resta $583.25 - 151.75 = 431.50$

Se suma cuando el interés pagado es menor al interés generado y se resta cuando el interés pagado es mayor al interés generado.

Problema. Un proyecto obtiene un préstamo de 20,000 soles a una tasa de interés simple de 3% anual; pagadero en cinco cuotas iguales a finales de los siguientes cinco años. Calcule el monto de los pagos uniformes, los intereses y las amortizaciones.

$$C = \frac{S}{1+ixt} + \frac{S}{1+ixt} + \frac{S}{1+ixt} + \frac{S}{1+ixt} + \frac{S}{1+ixt}$$

$$C = \frac{S}{1+0.03 \times 1} + \frac{S}{1+0.03 \times 2} + \frac{S}{1+0.03 \times 3} + \frac{S}{1+0.03 \times 4} + \frac{S}{1+0.03 \times 5}$$

$$C = S \left(\frac{1}{1+0.03 \times 1} + \frac{1}{1+0.03 \times 2} + \frac{1}{1+0.03 \times 3} + \frac{1}{1+0.03 \times 4} + \frac{1}{1+0.03 \times 5} \right)$$

$$20,000 = S (0.970873786 + 0.943396226 + 0.917431192 + 0.892857142 + 0.869565217)$$

$$20,000 = S (4.594123563)$$

$$S = 4,353.39 \text{ soles cada fin de año}$$

Año	Interés generado	Interés pagado	Amortización	SALDO			Servicio a la deuda
				Total	Capitalizable	No capitalizable	
0				20,000.00			
1	$20,000.00 \times 0.03 = 600.00$	126.80	4,226.59	16,246.61	15,773.41	473.20	4,353.39
2	$15,773.41 \times 0.03 = 473.20$	246.41	4,106.98	12,366.42	11,666.43	699.99	4,353.39
3	$11,666.43 \times 0.03 = 349.45$	359.45	3,993.94	8,363.02	7,672.49	690.53	4,353.39
4	$7,672.49 \times 0.03 = 230.17$	466.43	3,886.96	4,239.80	3,785.53	454.27	4,353.39
5	$3,785.53 \times 0.03 = 113.57$	567.83	3,785.56	0.00	0.00	0.00	4,353.39
	1,766.92		20,000.00				21,766.95

Calculo de amortizaciones:

$$\text{Año 1: } (4,353.39)/(1 + 0.03 \times 1) = 4,226.59 \text{ soles}$$

$$\text{Año 2: } (4,353.39)/(1 + 0.03 \times 2) = 4,106.98 \text{ soles}$$

$$\text{Año 3: } (4,353.39)/(1 + 0.03 \times 3) = 3,993.94 \text{ soles}$$

$$\text{Año 4: } (4,353.39)/(1 + 0.03 \times 4) = 3,886.96 \text{ soles}$$

$$\text{Año 5: } (4,353.39)/(1 + 0.03 \times 5) = 3,785.56 \text{ soles}$$

Los intereses que constituyen parte del saldo no generan nuevos intereses) son:

$$\text{Año 1: } 600 - 126.80 = 473.20$$

$$\text{Año 2: } (473.20 - 246.41) = 226.79, \text{ luego se suma } 473.20 + 226.79 = 699.99$$

$$\text{Año 3: } (359.45 - 349.99) = 9.46, \text{ luego se resta } 699.99 - 9.46 = 690.53$$

$$\text{Año 4: } (466.43 - 230.17) = 236.26, \text{ luego se resta } 690.53 - 236.26 = 454.27$$

4. EL INTERÉS COMPUESTO

a. Concepto

Se denomina interés compuesto cuando a intervalos establecidos, el interés vencido es agregado al capital. En este caso, el interés es capitalizable o convertible en capital y en consecuencia también gana intereses.

El capital aumenta periódicamente y el interés convertible en capital también aumenta periódicamente durante el periodo de transacción.

La suma vencida al final de la transacción es conocida como monto compuesto. A la diferencia entre el monto compuesto y el valor actual del capital se le conoce como interés compuesto.

Problema. Calcule el interés simple de 8,000 soles por 4 años al 4% de tasa de interés simple.

PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO
$I = C i t$			
$I = 8,000 \times 0.04 \times 1$			
$I = 320$	$I = 320$	$I = 320$	$I = 320$
$S = C + I$			
$S = 8,000 + 320$	$S = 8,000 + 320 + 320$	$S = 8,000 + 960$	$S = 8,000 + 1,280$
$S = 8,320$ soles	$S = 8,640$ soles	$S = 8,960$ soles	$S = 9,280$ soles

$I = C i t$	$S = C + I$
$I = 8,000 \times 0.04 \times 4$	$S = 8,000 + 1,280$
$I = 1,280$ soles	$S = 9,280$ soles

Problema. Calcule el interés compuesto de 8,000 soles por 4 años al 4% de tasa de interés compuesto, si el interés es convertible anualmente en capital.

PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TERCER AÑO	CUARTO AÑO
$I = C i t$	$I = C i t$	$I = C i t$	$I = C i t$
$I = 8,000 \times 0.04 \times 1$	$I = 8,320 \times 0.04 \times 1$	$I = 8,652.8 \times 0.04 \times 1$	$I = 8,998.912 \times 0.04 \times 1$
$I = 320$	$I = 332.8$	$I = 346.112$	$I = 359.96$
$S = C + I$	$S = C + I$	$S = C + I$	$S = C + I$
$S = 8,000 + 320$	$S = 8,320 + 332.8$	$S = 8,652.8 + 346.112$	$S = 8,998.912 + 359.96$
$S = 8,320$ soles	$S = 8,652.8$ soles	$S = 8,998.9121$ soles	$S = 9,358.87$ soles

El interés compuesto es:

$$I = S - C$$

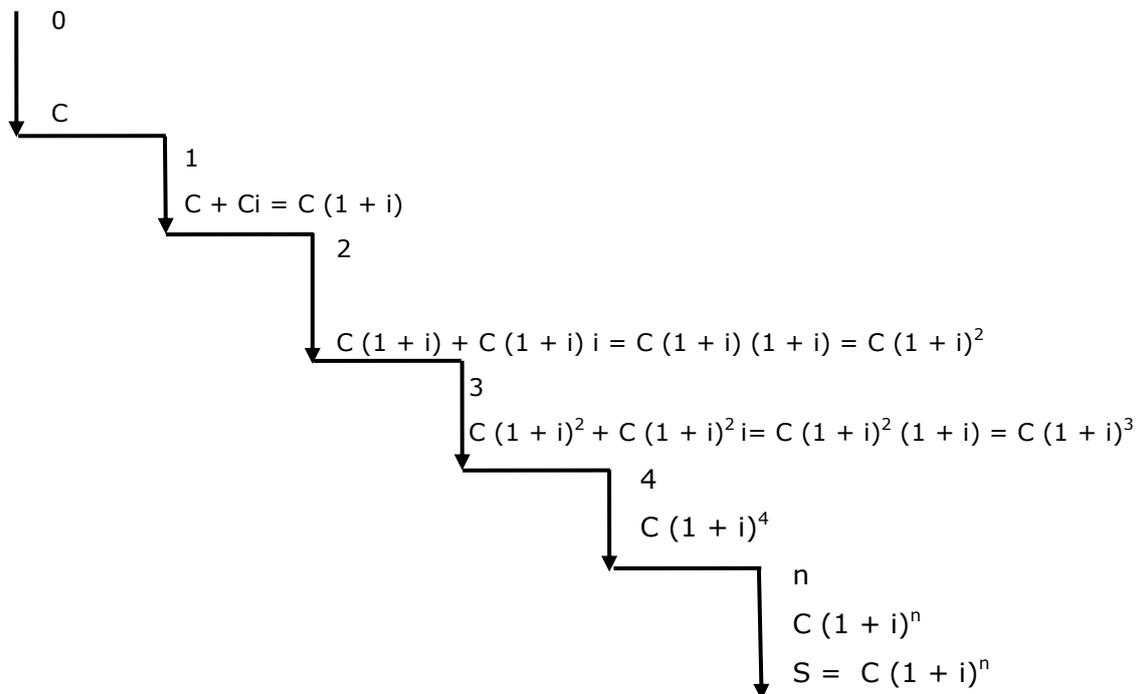
$$I = 9,358.87 - 8,000.00$$

$$I = 1,358.87 \text{ soles}$$

A la forma de sumar los intereses al capital para formar un nuevo capital se llama proceso de capitalización. El interés puede ser convertido en capital anualmente, semestralmente, trimestralmente, mensualmente o en cualquier otro periodo de tiempo. El número de veces que el interés se convierte en capital en un año se llama frecuencia de conversión. El periodo de tiempo

entre dos conversiones sucesivas se conoce como periodo de interés o periodo de conversión. La tasa de interés se establece normalmente como tasa de interés anual, de otra forma se debe indicar expresamente la frecuencia de conversión.

Derivación de la fórmula para el cálculo de interés compuesto.



Si al inicio se tiene un capital C (valor presente), al final del periodo de transacción se tiene que devolver un monto S (valor futuro) igual a:

$$S = C(1 + i)^n$$

Al factor $(1+i)^n$ se denomina factor de capitalización.

Los intereses están dados por la diferencia:

$$\begin{aligned} I &= S - C \\ I &= C(1 + i)^n - C \\ I &= C(1 + i)^n - 1 \end{aligned}$$

Si se conoce el valor del monto futuro S , es posible calcular el valor presente C .

$$S = C(1 + i)^n$$

$$C = \frac{S}{(1+i)^n}$$

Al factor $1/(1 + i)^n$ se le denomina factor de amortización; ampliamente utilizado para la evaluación de proyectos.

Problema. Un proyecto recibe un préstamo de 20,000 soles que debe ser devuelto en 4 pagos uniformes efectuados a finales de los siguientes cuatro años a una de 3% anual. Calcular el monto de los pagos uniformes, los intereses y las amortizaciones.

$$C = \frac{S}{(1 + 0.03)^1} + \frac{S}{(1 + 0.03)^2} + \frac{S}{(1 + 0.03)^3} + \frac{S}{(1 + 0.03)^4}$$

$$C = S \left[\frac{1}{(1 + 0.03)^1} + \frac{1}{(1 + 0.03)^2} + \frac{1}{(1 + 0.03)^3} + \frac{1}{(1 + 0.03)^4} \right]$$

$$20,000 = S (0.970873786 + 0.94259509 + 0.915141659 + 0.888487047) = S (3.717098401)$$

$$20,000 = S (3.717098401)$$

$$S = 5,380.54 \text{ soles cada fin de año}$$

Año	Interés del periodo	Amortización	Saldo de deuda	Servicio a la deuda
0			20,000.00	
1	20,000.00 x 0.03 = 600.00	4,780.54	15,219.46	5,380.54
2	15,219.46 x 0.03 = 456.58	4,923.96	10,295.50	5,380.54
3	10,295.50 x 0.03 = 308.87	5,071.67	5,223.83	5,380.54
4	5,223.83 x 0.03 = 156.71	5,223.83	0.00	5,380.54
	1,522.16	20,000.00		21,522.16

b. Tasa de interés efectiva y nominal

Se denomina tasa nominal cuando la tasa de interés dada genera un interés que es convertible más de una vez al año. Se denomina tasa efectiva cuando la tasa de interés dada genera un interés que es el dinero efectivamente generado en un año. Para todo cálculo se debe transformar la tasa nominal en tasa efectiva.

Problema. ¿Cuánto es el monto compuesto de un capital de 300 soles prestado a una tasa de interés de 60% anual convertible mensualmente?

En este problema, si el capital se va capitalizar cada mes entonces es necesario dividir 60/12 con lo que se tiene una tasa mensual de 5% mensual, por lo tanto.

$S = C (1 + i)^n$ $S = 300 (1 + 0.05)^{12}$ $S = 538.76 \text{ soles}$

En este caso, 60% anual es una tasa nominal, mientras que la tasa efectiva anual sería:

$S = C (1 + i)^n$ $538.76 = 300 (1 + I)^1$ $i = 79.58 \% \text{ anual}$

c. Tasa equivalente

Se dice que dos tasas de interés con diferentes periodos de conversión son equivalentes si producen el mismo monto de interés compuesto al final de un año. En el ejemplo anterior: 60% anual convertible mensualmente es equivalente a 79.58% anual y a 5% mensual; la primera es una tasa nominal y las dos siguientes son tasa efectivas.

d. Conversión de tasa nominal en efectiva

Los conceptos en los que es necesario tener claridad son de periodo y sub periodo. El número de sub periodos indica cuantas veces se capitaliza el dinero durante el periodo. Veamos las siguientes relaciones:

$i_s = \frac{i_n}{m}$	<p>Donde</p> <p>i_s = Tasa de interés efectiva del sub periodo</p> <p>i_n = Tasa de interés nominal para el periodo</p> <p>m = Número de sub- periodos</p>
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La tasa de interés para el sub periodo se utiliza en el cálculo de la tasa de interés efectiva para el periodo, mediante la siguiente relación:

$i_n = (1 + i_s)^m - 1$ $i_e = \left(1 + \frac{i_s}{m}\right)^m - 1$	<p>Donde</p> <p>i_e = Tasa de interés efectiva del periodo</p>
----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Problema. ¿Cuál es la tasa de interés efectiva anual correspondiente a una tasa nominal de 60% anual convertible mensualmente?

$$i_e = (1 + 0.60/12)^{12} - 1$$

$$i_e = 79.58\% \text{ anual}$$

Problema. ¿Cuál es la tasa de interés nominal anual convertible mensualmente, si la tasa de interés efectiva es de 79.58% anual?

$$i_e = (1 + i_n/m)^m - 1$$

$$0.7958 = (1 + i_n/12)^{12} - 1$$

$$i_n = 0.59999$$

$$i_n = 60\%$$

Problema. Calcule la tasa de interés efectiva a partir de una tasa de interés nominal de 60% convertible en forma anual, trimestral, mensual, diaria y continua¹.

Capitalización	m	Tasa de interés efectiva		Cambio
Anual	1	$(1 + 0.60/1)^1 - 1$	= 0.6000 = 60%	----
Trimestral	4	$(1 + 0.60/1)^4 - 1$	= 0.7190 = 71,90%	11.90%
Mensual	12	$(1 + 0.60/1)^{12} - 1$	= 0.7959 = 79,59%	7.69%
Diaria	360	$(1 + 0.60/1)^{360} - 1$	= 0.8212 = 82,12 %	2.53%
Continuo	∞	$(e)^{in} - 1 = (2.7181693)^{0.60} - 1$	= 0.8221 = 82.21%	0.09%

Cuando la capitalización es continua se utiliza el logaritmo neperiano (e) cuyo valor es 2.7181693. En el cuadro se aprecia que no existen grandes diferencias entre una capitalización continua y una diaria (0.09% de diferencia) y tampoco entre una capitalización continua y una mensual (82.21 - 79.59=2.62%)

e. Tasa de interés efectiva y nominal con periodo distintos a un año

Las anteriores tasas de interés efectiva y nominal están referidas a un año. En la práctica, casi siempre estas tasas están referidas a periodos distintos a un año. Se pueden presentar los siguientes casos:

- **Tasa de interés nominal conocida**

Un primer caso es cuando se conoce la tasa de interés nominal para el periodo.

Problema. Calcule la tasa de interés efectiva de 30% semestral con capitalización mensual.

$i_e = (1 + i_n/m)^m - 1$	$i_s = 0.30/6$
$i_e = (1 + 0.30/6)^6 - 1$	$i_s = 5.00\% \text{ mensual}$
$i_e = 34.01\% \text{ mensual}$	

Problema. Calcule la tasa de interés efectiva de 80% para un siglo con capitalización anual.

$i_e = (1 + i_n/m)^m - 1$
$i_e = (1 + 0.80/100)^{100} - 1$
$i_e = 121.85\% \text{ para un siglo}$
$i_s = 0.80/100$
$i_e = 0.80\% \text{ anual}$

Un segundo caso es cuando se conoce la tasa de interés nominal para el sub periodo.

Problema. Calcule la tasa de interés efectiva semestral de 8% mensual capitalizable mensualmente.

$i_e = (1 + i_n/m)^m - 1$
$i_e = (1 + i_s)^m - 1$
$i_e = (1 + 0.08)^6 - 1$
$i_e = 58.69\% \text{ semestral}$

Problema. Calcule la tasa de interés efectiva semestral de 18% trimestral capitalizable trimestralmente.

$i_e = (1 + i_s)^m - 1$
$i_e = (1 + 0.18)^2 - 1$
$i_e = 39.24\% \text{ semestral}$

- **Tasa de interés conocida para el periodo**

Problema. Calcule la tasa de interés nominal semestral y trimestral a partir de una tasa de interés efectivo semestral de 39.24%.

$i_e = (1 + i_n/m)^m - 1$ $i_e = (1 + i_n/m)^m$ $(i_e + 1)^{1/m} = 1 + i_n/m$ $(i_e + 1)^{1/m} = 1 + \frac{i_n}{m}$ $i_n = m ((i_e + 1)^{1/m} - 1)$	$i_n = m ((i_e + 1)^{1/m} - 1)$ $i_n = 2 ((0.3924 + 1)^{1/2} - 1)$ $i_n = 36.00 \% \text{ semestral}$ $i_n = 18.00 \% \text{ trimestral}$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. ANUALIDADES

a. Conceptos

Anualidad es una serie de pagos iguales efectuados a intervalos iguales de tiempo. El tiempo transcurrido entre cada pago sucesivo de la anualidad se llama intervalo de pago. El tiempo contado desde el principio del primer intervalo de pago hasta el final del último intervalo de pago se llama plazo de anualidad. La suma de todos los pagos hechos en un año se llama renta anual y la cantidad de dinero acumulado al final de una serie uniforme de pagos se llama monto de anualidad.

b. Clases de anualidad

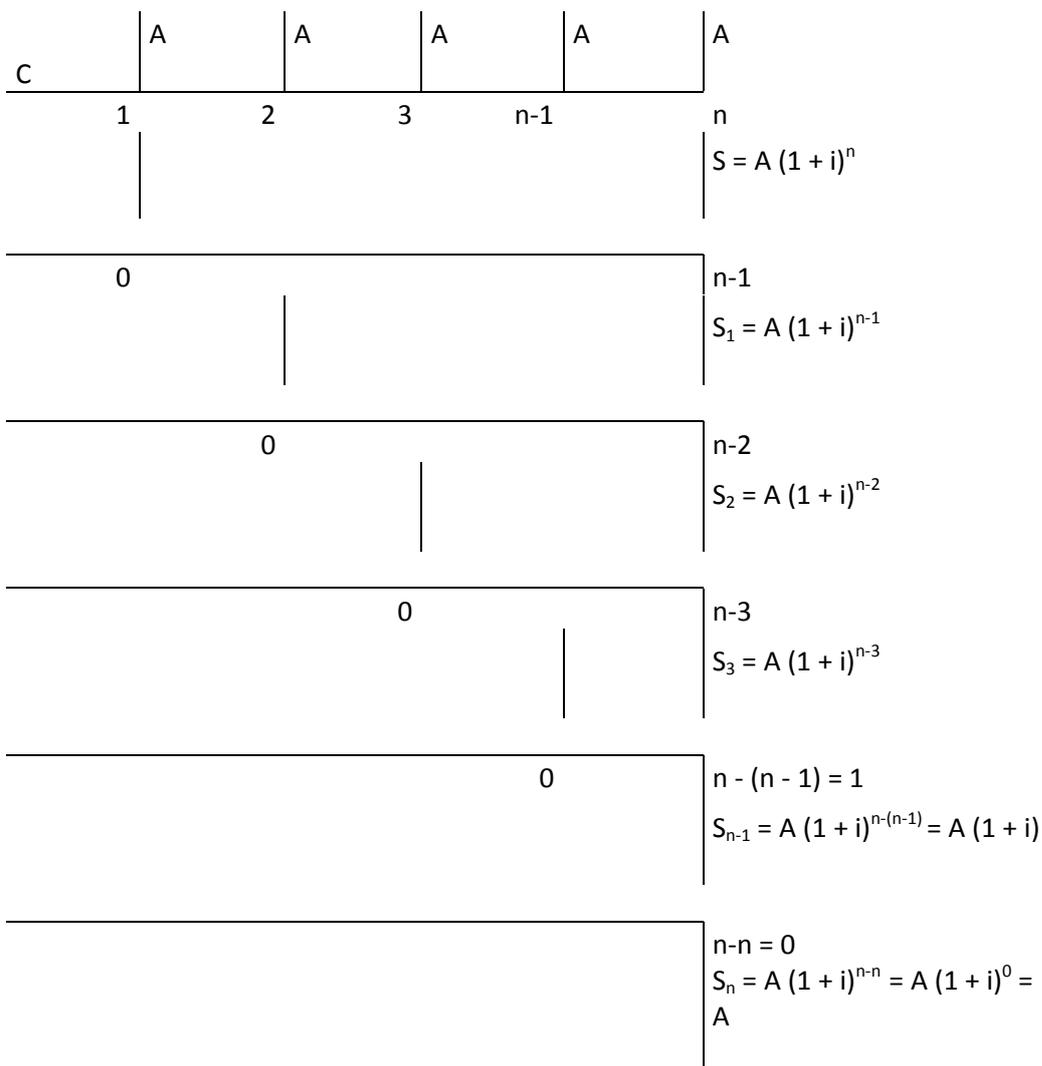
- **Anualidad cierta.** Es aquella en la cual, los pagos principian y terminan en fechas fijas. Existen dos sub clases:

Anualidad vencida u ordinaria. Los pagos son efectuados al final de cada intervalo de pago, es decir, el primer pago se efectúa al final del primer intervalo de pago, el segundo pago al final del segundo intervalo de pago y así sucesivamente. Ejemplo, los sueldos que se realizan a finales de cada mes, el pago de alquileres de vivienda, los pagos de servicios de agua, luz y teléfono, cuando son tarifas fijas.

Anualidad anticipada. Los pagos son efectuados al inicio de cada intervalo de pago, es decir, el primer pago se efectúa al inicio del primer intervalo de pago, el segundo pago al inicio del segundo intervalo de pago y así sucesivamente. Ejemplo, los ahorros periódicos y las compras a letras cuando el primer pago se efectúa al momento de compra.

- **Anualidad contingente.** Es aquella en la cual, se conoce el principio pero no se conoce cuándo terminará porque depende de algún suceso cuya realización no puede fijarse. Ejemplo: los seguros de vida que terminan con la muerte y, los pagos por autoavalúo a los municipios.

c. Anualidad vencida: derivación de las fórmulas



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{n-1} + S_n$$

$$S = A (1 + i)^{n-1} + A (1 + i)^{n-2} + A (1 + i)^{n-3} + \dots + A (1 + i) + A$$

$$S = A [(1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} + (1 + i)^{n-3} + \dots + (1 + i) + 1]$$

$$\frac{S}{A} = (1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} + (1 + i)^{n-3} + \dots + (1 + i) + 1 \text{ primera ecuación}$$

Multiplicando ambos términos por $(1 + i)$

$$\frac{S}{A} (1 + i) = (1 + i) [(1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} + (1 + i)^{n-3} + \dots + (1 + i) + 1]$$

$$\frac{S}{A}(1+i) = (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i)^2 + (1+i)^1 \text{ segunda ecuación}$$

Restando la primera ecuación de la segunda ecuación.

$$\frac{S}{A}(1+i) - \frac{S}{A} = (1+i)^n - 1$$

$$\frac{S}{A}(1+i-1) = (1+i)^n - 1$$

A partir de esta relación se deriva el factor de capitalización para una serie uniforme de pagos (S) y el factor de amortización para de una serie uniforme de pagos (A).

$S = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$A = \frac{S \times i}{(1+i)^n - 1}$
-------------------------------	--------------------------------------

Sobre la base de las fórmulas anteriores se deriva la fórmula para el cálculo del valor presente de las anualidades.

$C = \frac{S}{(1+i)^n}$	$C = S \frac{1}{(1+i)^n}$	$C = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} \times \frac{1}{(1+i)^n}$
-------------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------

A partir de estas relaciones se derivan los factores de actualización para una serie uniforme de pagos (C) y el factor de recuperación de capital (A).

$C = A \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n i}$	$A = C \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}$
---------------------------------------	---------------------------------------

Problema. Calcule el monto de una anualidad, considerando una anualidad ordinaria de 500 soles anual durante 4 años al 5%.

Este problema se puede resolver por lo menos de dos maneras:

<p>Primer método: acumulación de amortizaciones</p> $S = A (1 + i)^3 + A (1 + i)^2 + (1 + i)^1 + A$ $S = 500 (1 + 0.05)^3 + 500 (1 + 0.05)^2 + 500 (1 + 0.05)^1 + 500$ $S = 578.81 + 551.25 + 525.00 + 500.00$ $S = 2,155.06 \text{ soles}$
<p>Segundo método: anualidades</p> $S = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i} = 500 \frac{(1 + 0.05)^4 - 1}{0.05}$ $S = 2,155.06 \text{ soles}$

Problema. Calcule el valor presente de las anualidades del ejemplo anterior. También se puede resolver por lo menos de dos maneras.

<p>Primer método: actualizando amortizaciones</p> $C = \frac{500}{(1 + 0.05)^1} + \frac{500}{(1 + 0.05)^2} + \frac{500}{(1 + 0.05)^3} + \frac{500}{(1 + 0.05)^4}$ $C = 476.19 + 453.51 + 431.92 + 411.35$ $C = 1,772.97 \text{ soles}$
<p>Segundo método: anualidades</p> $C = A \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n i}$ $C = 500 \frac{(1 + 0.05)^4 - 1}{(1 + 0.05)^4 0.05}$ $C = 1,772.97 \text{ soles}$

Problema. Un proyecto recibe un préstamo 700 soles que debe ser devuelto en 5 pagos uniformes efectuados a finales de los siguientes 5 semestres a una tasa de 6% mensual. Calcule el monto de los pagos uniformes.

Primero, para transformar la tasa mensual en semestral se pueden seguir dos caminos:

Primer camino	Segundo camino
$i_e = (1 + i_s)^m - 1$	$S = 700 (1 + 0.06)^{30}$
$i_e = (1 + 0.06)^6 - 1$	$S = 4,020.44 \text{ soles}$
$i_e = 41.85 \% \text{ semestral}$	$4,020.44 = 700 (1 + i)^5$
	$i = (4,020.44/700)^{1/5} - 1$
	$i = 41.85 \% \text{ semanal}$

Segundo, cálculo de las anualidades con cualquiera de las dos fórmulas disponibles:

Con el factor de amortización
$A = \frac{S \times i}{(1 + i)^5 - 1} = \frac{4,020.44 \times 0.4185}{(1 + 0.4185)^5 - 1}$
$A = 354.74 \text{ soles semestrales}$
Con el factor de recuperación
$A = C \frac{(1 + i)^5 i}{(1 + i)^5 - 1} = 700 \frac{(1 + 0.4185)^5 \cdot 0.4185}{(1 + 0.4185)^5 - 1}$
$A = 354.71 \text{ soles semestrales}$

d. Anualidades anticipadas

El plazo de una anualidad anticipada se define como el intervalo que va desde la fecha del primer pago hasta el término de intervalo del último pago. En este caso es necesario indicar expresamente que se trata de una anualidad anticipada, si no se dice nada se supone que son anualidades vencidas.

Problema. Una empresa ahorra 900 soles anuales en una cuenta bancaria que paga 40% anual con capitalización bimensual ¿Cuál será el monto acumulado a finales del cuarto año si los ahorros se depositan a inicios de cada año?

Primero, calcule la tasa de interés efectiva anual:

$$i_e = (1 + 0.40/6)^6 - 1 = 47.29 \% \text{ anual}$$

Luego, se pueden seguir por lo menos tres métodos:

Método de las sumas parciales. Consiste en calcular el monto final que acumulará cada depósito individual, del siguiente modo:

$$S = A(1+i)^4 + A(1+i)^3 + A(1+i)^2 + A(1+i)$$

$$S = 900(1+0.4729)^4 + 900(1+0.4729)^3 + 900(1+0.4729)^2 + 900(1+0.4729)$$

$$S = 4,235.80 + 2,875.82 + 1,952.49 + 1,325.61$$

$$S = 10,389.72 \text{ soles}$$

Método de las sumas acumuladas. Consiste en calcular el interés que va ganando año a año cada depósito y sumar a este resultado el valor del siguiente depósito, del siguiente modo:

Los 900 soles iniciales ganan un interés durante el primer año, con lo que la suma acumulada al final del primer año es 1,325.61 soles. Para el inicio del segundo año, a la suma anterior debe agregarse los 900 soles correspondientes al segundo depósito.

$$S = C(1+i)^n$$

$$S = 900(1+0.4729)^1 = 1,325.61$$

Momento	0	1	2	3	4
Capital (soles)	900.00	1,325.61	3,278.10	6,153.92	10,389.73
Depósito (soles)		900.00	900.00	900.00	
Total (soles)		225.61	4,178.10	7,053.92	

Método de las anualidades anticipadas. Si se empieza utilizando la fórmula de las anualidades vencidas, se tendrá el siguiente resultado:

$$S = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 900 \frac{(1+0.4729)^4 - 1}{0.4729} = 7,053.92 \text{ soles}$$

Esta fórmula calcula el monto de anualidad sin tomar en cuenta el interés que genera el último año. Por lo tanto, a la fórmula de anualidades vencidas se le debe agregar los intereses generados en el último intervalo de pago, del siguiente modo:

$$S = A(1+i) \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$S = 900(1+0.4729) \frac{(1+0.4729)^4 - 1}{0.4729} = 10,389.73 \text{ soles}$$

S = 10,389.73 soles

7. PERIODOS DE GRACIA Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRÉSTAMOS

Periodo de gracia es el lapso en el que no se pagan las amortizaciones al capital principal y en ocasiones tampoco los intereses. En el primer caso, durante el periodo de gracia solo se pagan los intereses, el pago del servicio de deuda se programa para después de este lapso. En el segundo caso, durante el periodo de gracia no se efectúa ningún pago, el servicio de deuda (amortizaciones e intereses) se programa para después del periodo de gracia. En ningún caso existen donaciones (ni de intereses, ni de amortizaciones), solo se trata de programar el servicio a la deuda considerando un periodo de gracia.

Problema. Un proyecto desea obtener un préstamo de 1000 soles por 6 años a una tasa de interés compuesta de 6% anual con un periodo de gracia en los dos primeros años, seleccione usted una de las siguientes tres alternativas.

Primera alternativa. Pago de intereses durante los dos primeros años y servicios a la deuda uniforme durante los cuatro años siguientes.

Año	Interés	Amortización	Saldo de deuda	Servicio a la deuda
0		1,000.00		
1	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	—	1,000.00	60.00
2	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	—	1,000.00	60.00
3	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	228.59	771.41	288.59
4	$771.41 \times 0.06 = 46.28$	242.31	529.10	288.59
5	$529.10 \times 0.06 = 31.75$	256.84	272.25	288.59
6	$272.26 \times 0.06 = 16.34$	272.25	0.00	288.59
Σ	274.37	1,000.00		1,274.36

$$A = 1,000 \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} = 1,000 \frac{(1+0.06)^4 0.06}{(1+0.06)^4 - 1} = 288.59 \text{ soles}$$

Segunda alternativa. Pago de intereses durante los dos primeros años, pago uniforme de las amortizaciones durante los 4 años siguientes, los intereses se pagan cada año sobre los saldos de capital.

Año	Interés	Amortización	Saldo de deuda	Servicio a la deuda
0			1,000.00	
1	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	—	1,000.00	60.00
2	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	—	1,000.00	60.00
3	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	250.00	750.00	310.00
4	$750.00 \times 0.06 = 45.00$	250.00	500.00	295.00
5	$500.00 \times 0.06 = 30.00$	250.00	250.00	280.00
6	$250.00 \times 0.06 = 15.00$	250.00	0.00	265.00
Σ	270.00	1000.00		1,270.00

Tercera alternativa. Pagos uniformes de servicio a la deuda (amortizaciones e intereses) durante los cuatro últimos años.

Año	Interés	Amortización	Saldo de deuda	Servicio a la deuda
0			1,000.00	
1	$1,000.00 \times 0.06 = 60.00$	—	1,060.00	—
2	$1,060.00 \times 0.06 = 63.60$	—	1,123.60	—
3	$1,123.60 \times 0.06 = 67.42$	133.24	866.76	324.26
4	$866.76 \times 0.06 = 52.00$	272.26	594.51	324.26
5	$594.51 \times 0.06 = 35.67$	288.59	305.92	324.26
6	$305.92 \times 0.06 = 18.36$	305.90	0.00	324.26
Σ	297.05	1,000.00		1,297.04

$$A = C \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} = 1,123.60 \frac{(1+0.06)^4 \cdot 0.06}{(1+0.06)^4 - 1} = 324.26 \text{ soles}$$

Atendiendo a la cantidad de intereses pagados, la segunda alternativa resulta más conveniente. En cuanto a la tercera alternativa, a pesar de que no se paga nada durante los dos primeros años, los intereses resultan más elevados con relación a las otras dos alternativas. Sin embargo, en la elección de alternativas, el interés es solo un criterio; podrían entrar en juego criterios como disponibilidad de dinero para pagos, la generación de ingresos por el proyecto, entre otros.

FÓRMULAS RELEVANTES

INTERÉS SIMPLE	DESCUENTO SIMPLE
$I = S - C$	$D = S - C$
$I = C i t$	$D = S d t$
$i = \frac{I}{C} \times 100$	$d = \frac{D}{S} \times 100$
$S = C (1 + i t)$	$C = S (1 + d t)$
$C = \frac{S}{1 + i t}$	$S = \frac{C}{1 - d t}$

INTERÉS COMPUESTO	ANUALIDADES VENCIDAS
$S = C (1 + i)^n$	$S = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$
$I = C (1 + i)^n - C$	$A = \frac{S \times i}{(1 + i)^n - 1}$
$C = \frac{S}{(1 + i)^n}$	$C = A \frac{(1 + i)^n - 1}{(1 + i)^n i}$
$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{m}\right)^m - 1$	$A = C \frac{(1 + i)^n i}{(1 + i)^n - 1}$
$i_n = m (1 + i_e)^{\frac{1}{m}} - 1$	

ANUALIDADES ANTICIPADAS
$S = A (1 + i) \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$

CAPITULO XIV

LOS ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se aborda la elaboración de los estados financieros más relevantes que servirán como insumo para la evaluación privada; esto es, para estimar la rentabilidad del proyecto.

Existen tres instrumentos financieros que tienen relación con la evaluación privada: el estado de pérdidas y ganancias, el flujo de caja y el flujo de fondos; el primero permite estimar la utilidad neta de cada periodo (algunos de sus resultados sirven de insumo para el flujo de caja y el flujo de fondos); el segundo es la herramienta universal para decidir sobre la rentabilidad de un proyecto; mientras que el tercero constituye un instrumento alternativo que puede sustituir al flujo de caja cuando todas las operaciones comerciales se efectúan al contado y, además, no hay inventarios de un periodo a otro.

En general, para la elaboración de estos estados financieros se requiere disponer de un conjunto de información básica previa proveniente de:

- El estudio de mercado.
- El estudio de tamaño y localización.
- El estudio técnico.
- El calendario de inversiones y reinversiones.
- El cuadro de costos e ingresos.
- El calendario de gastos financieros.

2. EL ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

a. Concepto

Llamado también estado de resultados económicos; el estado de pérdidas y ganancias es un instrumento financiero que permite estimar la utilidad o pérdida neta de cada periodo futuro como resultado de las actividades desarrolladas por el proyecto. Para su cálculo no interesa si lo vendido se ha cobrado o no y si lo gastado se ha pagado o no, lo que se considera es la materialización de las transacciones comerciales entre el proyecto y los otros agentes económicos; por esta circunstancia, entre otras razones, el estado de pérdidas y ganancias no se utiliza directamente en la evaluación privada, ya que para este tipo de evaluación se consideran los ingresos y egresos al contado.

b. Estructura del estado de pérdidas y ganancias

Existen diferentes presentaciones del estado de pérdidas y ganancias, e inclusive, dependiendo de los autores, hay variaciones en los nombres de algunos de sus componentes. Una de las estructuras más sencillas es la siguiente:

Un primer componente son los egresos por las ventas de los productos y sub-productos del proyecto, así como ingresos que tienen la condición de ser realizables todos los años.

Un segundo gran componente agrupa los siguientes costos globales de producción:

- Los costos de fabricación (directos + indirectos).
- Los gastos de operación (gastos de venta + gastos generales y de administración).
- Depreciaciones + amortizaciones de cargos diferidos.
- Gastos financieros.

Algunos autores denominan utilidad bruta a los ingresos menos los costos de producción; otros autores, a este concepto le denominan utilidades antes de impuestos y participación laboral.

Un siguiente componente es la participación laboral; la utilidad bruta menos la participación laboral constituye la utilidad antes de impuestos; saldo que sirve para estimar los impuestos a la renta que pagará anualmente el proyecto; en algunos casos, estos impuestos son una información que se incluye para la elaboración del flujo de caja.

Finalmente, la utilidad neta resulta de la diferencia entre la utilidad antes de impuestos menos los impuestos a la renta. La utilidad neta es un dato que, dependiendo del estilo que adopte el proyectista, puede ser empleado para la elaboración del flujo de fondos.

En el estado de pérdidas y ganancias no se incluye las inversiones del proyecto; siendo otra de las razones por las que este estado financiero no se emplea para la evaluación privada.

c. Un ejemplo de estado de pérdidas y ganancias

Una empresa desea ejecutar un proyecto agroindustrial para lo cual ha estimado la siguiente estructura de inversiones.

Concepto	Aporte propio	Deuda	Total
Terreno	80	0	80
Maquinaria y equipo	1,400	1,000	2,400
Capital de trabajo	120	0	120
Total (miles de soles)	1,600	1,000	2,600

La vida útil del proyecto será de tres años y se considera que la máquina y equipo se deprecia totalmente en ese periodo. Se asume una depreciación lineal anual.

La deuda un millón de soles a contraerse con el proyecto será cancelada en tres cuotas, según el siguiente detalle:

Concepto	1	2	3
Principal	200	350	450
Interés	400	250	150
Total (miles de soles)	600	600	600

Para los próximos tres años, los ingresos y costos de producción globales serán los siguientes

Concepto	1	2	3
Ingresos por ventas (miles de soles)	3,000	4,000	5,000
costos y gastos			
- Materiales	1,000	1,300	1,600
- Mano de obra	650	650	650
- Servicios	200	250	300
- Otros	150	200	250
Total costos (miles de soles)	2,000	2,400	2,800

Este proyecto está afecto a un impuesto a la renta de 30% y los trabajadores tienen derecho al reparto del 10% de las utilidades antes de impuestos, que se entrega en efectivo.

Todas las cifras están estimadas a valores adquisitivos constantes del año cero. Elaborar el estado de pérdidas y ganancias.

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Concepto	1	2	3
Ingresos por ventas (miles de soles)	3,000	4,000	5,000
Costos y gastos			
• Materiales	1,000	1,300	1,600
• Mano de obra	650	650	650
• Servicios	200	250	300
• Otros	150	200	250
• Depreciación	800	800	800
• Gastos financieros	400	250	150
Total costos (miles de soles)	3,200	3,450	3,750
Utilidad antes de participación e impuestos	(200)	550	1,250
Participación laboral	0	55	125
Utilidad antes de impuestos	(200)	495	1,125
Impuesto a la renta	0	89	338
Utilidad neta (miles de soles)	(200)	406	787

3. EL FLUJO DE CAJA

a. Concepto

El flujo de caja es un instrumento financiero que muestra el movimiento temporal de los ingresos y egresos de dinero en efectivo que el proyecto generará durante su vida útil; motivo por el cual es la herramienta más adecuada para estimar la rentabilidad del proyecto.

b. Estructura del flujo de caja

En general, la estructura del flujo de caja incluye lo siguiente:

- **Los ingresos**

- Ventas al contado.
- Cobranzas de ventas al crédito.
- Préstamos.
- Aporte propio, de pobladores o socios (solo para el balance general proyectado).
- Valor residual el activo fijo.
- Valor de recupero del terreno.
- Valor residual del capital de trabajo.

- **Los egresos**

- Inversiones iniciales (incluye inversiones en mitigación ambiental).
- Costos al contado de fabricación, gastos operativos y gastos financieros (no incluye depreciación ni la amortización de intangibles).
- Inversiones en reposición o reinversión.
- Inversiones en capital de trabajo.
- Pago de deuda (principal e intereses).
- Pago de compras a plazos.
- Participación laboral de trabajadores (cuando la distribución es en efectivo).
- Liquidación de trabajadores.
- Pago de impuestos a la renta y otros tributos.
- Reparto de dividendos.

En el proceso de construcción del flujo de caja, se toman en consideración tanto la depreciación como la amortización de cargos diferidos con la finalidad de estimar el monto de los impuestos a la renta, pero luego, esta cifra se vuelve a sumar como egreso para obtener el saldo neto.

Para la preparación del flujo de caja es necesario tomar en cuenta el uso que se le va a dar a los resultados que se obtengan de la estimación. La estructura es diferente si el flujo es para fines de balance o para el cálculo de la rentabilidad del proyecto.

Para el balance general, el flujo de caja considera el concepto de negocio en marcha; es decir no existe valor de remate o de recupero del activo y el saldo

neto de cada período se va acumulando para mostrar la caja al final de cada período. En este caso, el aporte de los socios es un ingreso que se registra como tal en las proyecciones.

Para el análisis de rentabilidad, el flujo de caja se elabora según el uso que se le dé, sea para efectuar una evaluación económica o una evaluación financiera. Para este análisis, el proyecto se liquida al final de su vida útil y el saldo neto de cada periodo se toma en forma individual y no se acumula de un periodo a otro. En este caso, el aporte propio, de los pobladores o de los socios, es objeto de una evaluación financiera.

c. Un ejemplo de flujo de caja de un proyecto agroindustrial

El flujo de caja del ejemplo desarrollando para el estado de pérdidas y ganancias es el siguiente:

Concepto	0	1	2	3
INGRESOS				
- Ventas	0	3,000	4,000	5,000
- Prestamos	1,000	0	0	0
- Recupero del terreno	0	0	0	80
- Valor residual del capital de trabajo	0	0	0	120
Total ingresos	1,000	3,000	4,000	5,200
EGRESOS				
- Inversión total	2,600	0	0	0
- Egresos operativos	0	2,000	2,400	2,800
- Gastos financieros	0	400	250	150
- Amortización de la deuda	0	200	350	450
- Participación laboral	0	0	55	125
- Impuesto a la renta	0	0	89	338
Total egresos	2,600	2,600	3,114	3,863
Saldo neto del periodo	(1,600)	400	856	1,337

En este flujo, no se considera la depreciación debido a que el impuesto a la renta se ha tomado directamente del estado de pérdidas y ganancias (donde se ha tomado en cuenta las depreciaciones).

Para análisis de rentabilidad (mediante los criterios del VAN, TIR, B/C), a partir del flujo presentado, se elabora el flujo de caja económico y el flujo de caja financiero; para el flujo económico se consideran los costos totales (sin distinguir de donde provienen) y no se toma en cuenta los gastos financieros y la amortización de la deuda; para el flujo financiero se restan los préstamos recibidos y se incluyen los gastos financieros más la amortización de la deuda; del siguiente modo.

CONCEPTO/AÑO	0	1	2	3
Flujo de caja económico	(2,600)	1,000	1,456	1,937
Flujo de caja financiero	(1,600)	400	856	1,337

d. Un ejemplo de flujo de caja para proyectos de riego

Una institución efectúa el estudio de factibilidad de un proyecto de riego localizado en una microcuenca andina que beneficiará a 450 familias, mejorando las condiciones de riego en 310 hectáreas y ampliando la frontera agrícola en otras 230 hectáreas, haciendo un total de 540 hectáreas que se regarán por gravedad. Con esta finalidad se incrementará la cantidad de agua captada en bocatoma desde 350 l/s hasta 750 l/s, además se mejorará la eficiencia de conducción desde 30% hasta 90% y la eficiencia de distribución desde 20% hasta 80%.

El equipo de profesionales de la institución, junto con los pobladores, ha efectuado los diseños y cálculos respectivos, habiendo estimado que las inversiones en infraestructura de riego ascenderán a la suma de 1'542,432 soles, según el siguiente detalle.

INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

DESCRIPCIÓN	COSTO (soles)
Obras preliminares	100,924
Sistema de captación	150,274
Canales principales	640,878
Canales laterales	85,456
Obras de arte estándar	199,391
Obras de arte especial	9,563
Sub total	1'186,486
Imprevistos (10% del sub total)	118,649
Gastos generales (20% del sub total)	237,297
TOTAL	1'542,432

Las obras preliminares comprenden la instalación de campamentos, la construcción, mejora y mantenimiento de caminos de acceso y replanteo de canales. Los sistemas de captación incluyen la mejora de 4 bocatomas existentes, la construcción de 2 nuevas bocatomas, la construcción de desarenadores y medidores RBC. Los seis canales principales tienen una longitud total de 18 kilómetros, de los cuales el 43% será revestido en sus tramos críticos. Los canales laterales tienen una longitud total de 15 kilómetros de los cuales el 9% será revestido en sus tramos críticos. Las obras de arte estándar incluyen canoas, pasarelas, pases vehiculares, conductos cubiertos, saltos, tomas laterales y portillos. Las obras de arte especial se refieren a las rápidas. Toda esta infraestructura se construirá durante un año. Los costos incluyen el valor de la mano de obra (considerando las leyes sociales correspondientes) que ascienden a un total de 20,400 jornales, entre peones, oficiales, operarios y capataces.

La inversión en capacitación y organización de usuarios será efectuada durante los cuatro primeros años a un costo total de 563,776 soles, por un equipo de profesionales conformado por un Ingeniero Agrónomo, un Ingeniero Agrícola, un Antropólogo y un Técnico Agropecuario; además, habrá personal

de apoyo conformado por un secretario, un administrador, un chofer y un personal de servicio; sin embargo, no estarán dedicados en un 100% al proyecto, ya que también atenderán otros proyectos de riego ejecutados por la misma institución; todas estas personas tienen un contrato anual con una remuneración de 17 pagos mensuales anuales, lo que incluye beneficios sociales, liquidaciones e impuestos.

Las acciones de capacitación se efectuarán en temas relacionados a la organización para el riego, el riego parcelario, manejo de cultivos, operación de la infraestructura de riego y en técnicas de conservación del sistema de riego. El detalle de estos costos se presenta en el siguiente cuadro.

COSTOS DE CAPACITACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE USUARIOS

TEMAS DE CAPACITACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
Organización	7,600	9,683	3,125	6,558	26,966
Riego parcelario	38,295	38,295	0	18,993	95,583
Manejo de cultivos	8,642	7,600	2,083	0	18,325
Operación de la infraestructura de riego	0	5,618	12,175	16,352	34,145
Conservación del sistema de riego	11,791	11,791	7,316	2,083	32,981
Sub total (soles)	66,328	72,987	24,699	43,986	208,000
EQUIPO DEL PROYECTO					
1 Agrónomo (2,650 x17 x 0.30)	13,515	13,515	13,515	13,515	54,060
1 Agrícola (2,540 x 17 x 0.20)	8,636	8,636	8,636	8,636	34,544
1 Técnico agropecuario (1,600 x 17 x 1)	27,200	27,200	27,200	27,200	108,800
1 Antropólogo (2,430 x 17 x 0.30)	12,393	12,393	12,393	12,393	49,572
1 Secretario (1,650 x 17 x 0.10)	2,805	2,805	2,805	2,805	11,220
1 Personal administrativo (2,100 x17 x 0.10)	3,570	3,570	3,570	3,570	14,280
1 Chofer (1,600 x 17 x 0.50)	13,600	13,600	13,600	13,600	54,400
1 Personal de servicio (850 x 17 x 0.50)	7,225	7,225	7,225	7,225	28,900
Sub total (soles)	88,944	88,944	88,944	88,944	355,776
TOTAL (soles)	155,272	161,931	113,643	132,930	563,776

Lo costos anuales de operación y mantenimiento del sistema de riego se han calculado en términos incrementales puesto que antes de la ejecución del proyecto, los pobladores ya efectuaban faenas de mantenimiento y algunas reparaciones de su infraestructura, todo por un valor anual de 9,370 soles. Después del proyecto, los pobladores incurrirán en costos de distribución y mantenimiento por un valor total de 43,880 soles; por lo tanto, habrá un costo incremental de 34,510 soles, según se muestra en detalle en el siguiente cuadro.

COSTOS ANUALES INCREMENTALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

DESCRIPCIÓN	ANTES DEL PROYECTO	DESPUÉS DEL PROYECTO	COSTO INCREMENTAL
DISTRIBUCIÓN DE AGUAS			
Remuneración de 6 tomeros (6 x 300 x 6)	0	16,200	16,200
Bienes	0	3,660	3,660
Servicios	0	7,400	7,400
Sub total (soles)	0	27,260	27,260
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA			
Faenas comunales	9,000	13,500	4,500
Cemento	220	1,320	1,100
Pintura	0	600	600
Grasa	0	300	300
Mano de obra calificada	150	900	750
Sub total (soles)	9,370	16,620	7,250
TOTAL (soles)	9,370	43,880	34,510

En este proyecto se han identificado posibles impactos ambientales negativos tales como eliminación de vegetación arbórea y arbustiva durante la construcción de los canales de riego, activación de pequeñas cárcavas y la población de peces de un río sufrirá muertes por lavado de arena aguas arriba; además, se rectificarán ciertos impactos ya existentes antes del proyecto; las acciones de neutralización, minimización, rectificación y compensación de impactos tendrán un costo total de 58,500 soles que serán desembolsados durante el segundo año con el siguiente detalle.

COSTOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Valor total
Estabilización de laderas con forestación	ha	5	500	2,500
Protección de infraestructura de riego con zanjas de coronación	ha	2	4,000	8,000
Estabilización de riberas de ríos para proteger tierras agrícolas	ha	3	4,000	12,000
Tratamiento de cárcavas con muros de piedra y revegetación	ha	2	5,500	11,000
Reposición de paisaje natural con revegetación y trat. de taludes	ha	4	5,500	22,000
Replamamiento de peces de río	Mil	2	500	1,000
Reposición de forestación eliminada durante la construcción	ha	4	500	2,000
TOTAL (soles)				58,500

Los ingresos del proyecto provienen de la actividad agropecuaria, habiéndose estimado que antes del proyecto se sembraban 540 hectáreas (intensidad de uso de tierra igual a 1.00), de los cuales 310 hectáreas se cultivaban bajo riego y 230 hectáreas en secano. Después del proyecto, se incrementará la intensidad de uso de la tierra hasta 1.15; ya que además de sembrar las 540 hectáreas en primera campaña, se sembraran 80 hectáreas en segunda campaña. Además se incrementarán los rendimientos y la productividad agrícola como consecuencia de una mejor aplicación de tecnología motivado por la mayor disponibilidad de agua para riego. El detalle de los costos de producción agrícolas antes y después del proyecto se presenta en el capítulo correspondiente a costos e ingresos.

El proyecto de riego también mejorará la actividad pecuaria fundamentalmente en lo relacionado a la crianza de vacunos, afectando positivamente los coeficientes técnicos de natalidad, mortalidad, producción lechera, de carne, estiércol y el trabajo de toros como aradores, mediante mejores condiciones de sanidad y alimentación a través de una mayor disponibilidad de forrajes y restos de cosecha a causa del riego.

El periodo de maduración del proyecto será de seis años, lo que significa que los ingresos propuestos para la situación después del proyecto se alcanzarán al sexto año; entre el año 0 y el año seis los ingresos aumentarán en forma creciente; para el cálculo de las cifras intermedias se han aplicado las fórmulas de tasa de crecimiento; por ejemplo, para la agricultura, el ingreso neto del año cero es de 180,470 soles y el ingreso neto del año seis es de 687,458 soles, por lo tanto, la tasa de crecimiento será:

$$tc = (df/di)^{1/t} - 1 = (687,458/180,470)^{1/6} - 1 = 0.249703133$$

Para el primer año, los ingresos netos agrícolas serán:

$$df = di (1+tc)^t = 180,470 (1 + 0.249703133)^1 = 225,534 \text{ soles}$$

Para el segundo año, los ingresos netos agrícolas serán:

$$df = di (1+tc)^t = 180,470 (1 + 0.249703133)^2 = 281,850 \text{ soles.}$$

Para los siguientes años se procede del mismo modo; el detalle de los ingresos agrícolas, pecuarios y totales desde el año uno hasta el año seis, se muestra en el siguiente cuadro:

INGRESOS INCREMENTALES DURANTE EL PERIODO DE MADURACIÓN

AÑO	AGRICULTURA	GANADERÍA	TOTAL	INGRESO INCREMENTAL
0	180,470	42,926	223,396	0
1	225,534	45,803	271,337	47,941
2	281,850	48,874	330,724	107,328
3	352,229	52,150	404,379	180,983
4	440,182	55,646	495,828	272,432
5	550,097	59,376	609,473	386,077
6	687,458	63,356	750,814	527,418

El ingreso incremental se calcula restando los ingresos totales correspondientes a cada año menos el ingreso total correspondiente al año cero; estabilizándose a partir del año seis hasta el año treinta.

Esta forma de calcular los ingresos incrementales encierra dos supuestos; primero, que de no ejecutarse el proyecto, el estado de la actividad agropecuaria seguirá igual que antes del proyecto durante los próximos treinta años; segundo, que de realizarse el proyecto, luego de un periodo de crecimiento, a partir del sexto año, el estado de la actividad agropecuaria permanecerá estacionaria hasta el año treinta; si el proyectista cuenta con la información que le permita estimar la forma como evolucionará la actividad

agropecuaria sin el proyecto entonces es factible efectuar proyecciones de crecimiento o decrecimiento para los próximos treinta años.

Con esta información se elabora el flujo de caja, del siguiente modo:

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7 al 30	TOTAL
INGRESOS									
Agricultura	180,470	225,534	281,850	352,229	440,182	550,097	687,458	687,458	19'216,813
Ganadería	42,926	45,803	48,874	52,150	55,646	59,376	63,356	63,356	1'888,675
Total	223,396	271,337	330,724	404,379	495,828	609,473	750,814	750,814	21'105,488
Ingreso Incremental	0	47,941	107,328	180,983	272,432	386,077	527,418	527,418	14'180,212
COSTOS									
Infraestructura	0	1'542,432	0	0	0	0	0	0	1'542,432
Capacitación y organización	0	155,272	161,931	113,643	132,930	0	0	0	563,776
Mitigación ambiental	0	0	58,500	0	0	0	0	0	58,500
Operación y mantenimiento incremental	0	34,510	34,510	34,510	34,510	34,510	34,510	34,510	1'035,300
Costo total	0	1'732,214	254,941	148,153	167,440	34,510	34,510	34,510	3'200,008
FLUJO DE CAJA	0	-1'684,273	-147,613	32,830	104,992	351,567	492,908	492,908	10'980,204

En este ejemplo, el flujo de caja presentado corresponde al flujo de caja económico.

4. EL FLUJO DE FONDOS O CUADRO DE USOS Y FUENTES

a. Concepto

El flujo de fondos es un instrumento financiero que permite precisar el origen de los fondos y determinar la forma como se utilizarán los dineros del proyecto, lo cual implica, entre otros aspectos, que el proyecto resulte total y satisfactoriamente financiando durante todos los años de su vida útil. Igual que para el flujo de caja, en el flujo de fondos interesa saber los ingresos y los costos en el momento en que se hacen efectivo, por lo que, bajo los supuestos de que las operaciones comerciales son efectuadas en su totalidad al contado y no hay inventarios de un periodo a otro, el flujo de fondos se puede utilizar como un instrumento alternativo para efectuar la evaluación privada de proyectos.

b. Estructura del cuadro de Usos y Fuentes

- **Las Fuentes**

Responden a cuánto y de dónde provienen los recursos monetarios

Fuentes propias

- Utilidad o pérdida neta obtenida en el estado de pérdidas y ganancias.
- Aportes de los ejecutores para la inversión inicial y el capital de trabajo.

- Ingresos corrientes provenientes de las ventas de los productos del proyecto.
- Valor residual del activo fijo, terreno y capital de trabajo, computados al momento en que se prevé que se realicen y/o al fin del periodo considerado para el análisis.
- Reserva de indemnización de trabajadores, cuando no se paga de inmediato en efectivo.
- Participación de los trabajadores, cuando la distribución es en acciones.

Aportes de los beneficiarios

- En proyectos de desarrollo rural se consideran los aportes de los beneficiarios (en mano de obra calificada o no, dinero en efectivo, materiales, bienes o servicios).

Aportes externos

- El o los créditos que se solicitarán para inversión inicial y/o capital de trabajo.
- Donaciones aseguradas para inversión inicial y/o capital de trabajo.

- **Los Usos**

Responden a la pregunta cuánto y para qué se necesitan los recursos monetarios.

- Inversión inicial.
- Gastos corrientes.
- Capital de trabajo.
- Reposiciones de capital fijo.
- Pago del crédito: principal e intereses.
- Reparto de dividendos.
- Liquidación de trabajadores.

Todos los egresos previos a la puesta en marcha deben expresarse en el momento cero del proyecto. Si se proyecta reemplazar un activo durante la vida útil del proyecto, en el momento del reemplazo se considerará tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso por la compra del nuevo.

Los rubros correspondientes a depreciaciones y amortizaciones de cargos diferidos pueden ser tomados en cuenta en Fuentes como ingresos y en Usos como egresos; como la suma algebraica de ambos se cancela, entonces es posible simplificar el flujo, dejando de colocar estos rubros.

c. Un ejemplo de elaboración de flujo de fondos

Para la elaboración del flujo de fondos se puede proceder en dos etapas: la primera para determinar las necesidades de financiamiento externo y el programa de pago del crédito, y la segunda para la presentación del flujo final en el que se incluyen estos rubros.

La información anual se subdivide de acuerdo a las Fuentes y Usos. En la primera solo se consideran las fuentes propias, de los beneficiarios y donaciones externas, y en la segunda los rubros correspondientes a las inversiones, gastos corrientes y capital de trabajo. La diferencia de los totales (Fuentes menos Usos) puede ser positiva o negativa. Los saldos positivos corresponden a la disponibilidad que tiene el proyecto para formar los fondos de depreciaciones, el pago del crédito, formación de reservas y distribución de utilidades. Los saldos negativos indican las necesidades de financiamiento adicional.

En función a estos saldos se determina los requerimientos de crédito y las posibilidades para el pago del mismo: periodos de gracia, monto de la amortización anual (capital e interés) y el periodo en que se cancelará.

Una vez determinado el pago del crédito se calcula el saldo final restando éste a la diferencia anteriormente hallada (Fuentes menos Usos). Finalmente se calcula el saldo final acumulado para tener una cifra de referencia, ya que pueden existir casos en los que se necesitan fondos para reposición del activo fijo que no puedan ser cubiertos con los recursos del año, y por lo tanto se tenga que utilizar los saldos acumulados (que se destinan a la formación del fondo de depreciación y otros). Si el saldo final acumulado es negativo para un año estará indicando la necesidad de un nuevo financiamiento externo para cubrir esa diferencia.

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fuentes propias												
Aportes de capital	2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos corrientes	-	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
Valor residual	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	2,000
Total I	2,000	5,600	5,600	5,600	5,600	5,700	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	7,600
USOS												
Inversiones	9,000	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
Gastos corrientes	-	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Capital de trabajo	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL II	10,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Diferencia (I-II)	-8,000	2,600	2,600	2,600	2,600	1,700	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	4,600
Pago de crédito (IV)	-	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302
Saldo final (I-II-IV)	-	1,298	1,298	1,298	1,298	398	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	3,298
Saldo final acumulado	-	1,298	2,596	3,894	5,192	5,590	6,888	8,186	9,484	10,782	14,080	

El pago del crédito de 8,000 soles se ha programado en 10 cuotas iguales pagaderos cada fin de año, a una tasa de interés de 10% anual, utilizando la fórmula:

$$A = 8,000 \frac{(1 + 0.10)^{10} 0.10}{(1 + 0.10)^{10} - 1} = 1,302 \text{ soles}$$

Una vez determinado el pago del crédito y el saldo final se puede elaborar el flujo de fondos definitivo, el mismo que incluye todas las fuentes y usos de fondos.

RUBROS	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fuentes propias												
Aportes de capital	2,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos corrientes	-	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
Valor residual	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	2,000
Fuentes externas												
Prestamos	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total fuentes	10,000	5,600	5,600	5,600	5,600	5,700	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	7,600
Usos												
Inversión y reposición	9,000	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-
Gastos corrientes	-	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Capital de trabajo	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pago de crédito	-	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302	1,302
Saldo final	-	1,298	1,298	1,298	1,298	398	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	3,298
Total usos (soles)	10,000	5,600	5,600	5,600	5,600	5,700	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	7,600

A partir de este cuadro es factible elaborar el flujo económico y el flujo financiero para estudiar los cálculos de rentabilidad económica y financiera; siguiendo los procedimientos ya descritos, cuyos resultados son los siguientes:

CONCEPTO	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flujo de caja económico	- 10,000	2,600	2,600	2,600	2,600	1,700	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	4,600
Flujo de caja financiero	-2,000	1,298	1,298	1,298	1,298	398	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	3,298

d. Otro ejemplo de flujo de fondos para la agroindustria

El ejemplo de proyecto agroindustrial desarrollado tanto para el estado de pérdidas y ganancias como para el flujo de caja presenta la siguiente performance de usos y fuentes.

CONCEPTO	0	1	2	3
FUENTES				
- Aporte socios	1,600	0	0	0
- Prestamos recibidos	1,000	0	0	0
- Ingreso por ventas	0	3,000	4,000	5,000
- Valor residual del terreno	0	0	0	80
- Valor residual del capital de trabajo	0	0	0	120
Total fuentes	2,600	3,000	4,000	5,200
USOS				
- Inversión en terreno	80	0	0	0
- Inversión en maquinaria y equipo	2,400	0	0	0
- Inversión en capital de trabajo	120	0	0	0
- Costos y gastos	0	2,000	2,400	2,800
- Servicio de deuda	0	600	600	600
- Participación laboral	0	0	55	125
- Impuesto a la renta	0	0	89	338
- Saldo final	0	400	856	1,337
Total usos	2,600	3,000	4,000	5,200

A partir de este flujo de fondos se elabora tanto el flujo económico como el flujo financiero, para las respectivas evaluaciones, cuyos resultados finales son los siguientes:

CONCEPTO/AÑO	0	1	2	3
Flujo de caja económico	(2,600)	1,000	1,456	1,937
Flujo de caja financiero	(1,600)	400	856	1,337

CAPÍTULO XV

EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS

1. CONCEPTO

Evaluar equivale a valorizar (medir su valor). La evaluación privada de un proyecto es el proceso que consiste en comparar sistemáticamente los costos en que se incurren y los beneficios que se obtienen a lo largo de la vida útil del proyecto.

El objetivo de la evaluación consiste en estimar las ventajas y desventajas de un proyecto con los siguientes posibles fines:

- Tomar la decisión de aceptación, rechazo o postergación del proyecto estudiado.
- Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

Durante la formulación del proyecto, la evaluación económica puede brindar elementos de juicio para seleccionar entre varias localizaciones, tamaños y tecnologías alternativas para el proyecto. Por ejemplo, si existen dos localizaciones posibles, se puede decidir por aquella que brinde una mejor tasa interna de retorno.

2. CLASES E INDICADORES DE EVALUACIÓN PRIVADA DE PROYECTOS

Corresponde al punto de vista de la empresa o entidad ejecutora. Consiste en la ponderación de las ventajas y desventajas del proyecto valorizado a precios de mercado: existen dos variantes.

a. Evaluación económica

La evaluación económica analiza la rentabilidad global del proyecto, independientemente de la manera como se obtenga y se paguen los recursos financieros que se necesiten; es decir, prescinde de los aspectos financieros del proyecto, ya que no toma en cuenta el origen de los fondos ni su costo. Para la construcción del flujo de caja económico, entre los costos se considera la totalidad de los recursos utilizados, como si fuera un fondo único para invertir, y entre los beneficios no se considera el costo de los préstamos.

b. Evaluación financiera

La evaluación financiera toma en consideración la manera cómo se obtienen y se pagan los recursos financieros utilizados para el proyecto. Para la construcción del flujo de caja financiero, de las inversiones totales se restan aquellos fondos provenientes de préstamos y de los beneficios se restan los costos de los préstamos (amortizaciones e intereses); de este modo, la evaluación financiera determina la rentabilidad del aporte propio.

Los resultados de la evaluación financiera sirven para demostrar la capacidad del proyecto para afrontar los compromisos derivados de su financiamiento después de remunerar al capital propio.

c. Indicadores para la evaluación de proyectos

Para la evaluación privada de proyectos se utilizan indicadores de rentabilidad que se basan en el establecimiento de comparaciones entre los beneficios generados y los costos que ocasiona el proyecto. Los criterios más usados son:

- Valor actual o valor presente neto (VAN)
- Tasa interna de retorno (TIR)
- Beneficio - costo (B/C)
- Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Un mismo proyecto se puede medir con cada uno de estos indicadores, tanto para la evaluación económica como para la evaluación financiera.

3. EL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

a. Concepto

Es el balance de los flujos de beneficios generados y costos absorbidos a lo largo del horizonte temporal del proyecto, descontados a un mismo instante, a una tasa que representa el costo de oportunidad del capital de la unidad ejecutora. El VAN compara beneficios y costos actualizados en el momento cero, mostrando la magnitud de beneficios o desbeneficios que se obtendría hoy por su realización.

$$VAN = \frac{B_0 - C_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+i)^2} + \frac{B_3 - C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1+i)^j}$$

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{BN_j}{(1+i)^j}$$

BN_j = Beneficio neto del periodo
 C_j = Costos del período
 B_j = Beneficio bruto del período
 i = Tasa de descuento
 n = Vida útil del proyecto

b. La tasa de descuento

Para el análisis del valor actual neto (VAN) es necesario contar con un parámetro de comparación. Este parámetro está constituido por la tasa de descuento que representa la rentabilidad de un segundo mejor proyecto. Por convención, el primer proyecto es el que se está analizando. Por lo tanto, para estimar la tasa de descuento es necesario contar con las rentabilidades de un conjunto de proyectos posibles de ser ejecutados por los "dueños" del proyecto analizado.

Sin embargo, los "dueños" del proyecto no siempre cuentan con una cartera de proyectos (y menos con sus respectivas rentabilidades); por lo que, los evaluadores acostumbran utilizar como tasa de descuento a aquella tasa de interés pasiva (lo que pagan los bancos a los ahorristas) vigente en la banca comercial. La idea (hipotética por cierto) es que, en el caso de que el proyecto analizado no resulte conveniente, los "dueños" del proyecto pueden "invertir" su dinero ahorrando en el banco; es decir, colocar el dinero en una cuenta de ahorros constituye el proyecto alternativo.

A la tasa de descuento se le llama también "el costo de oportunidad del capital" porque, los "dueños" del proyecto siempre querrán invertir en aquel proyecto que le reditúe las mejores rentabilidades; y si el proyecto analizado resulta ser mejor entonces invertirá en este proyecto, caso contrario invertirá en el segundo mejor proyecto.

Para el financiamiento de proyectos con fondos provenientes del tesoro público, existen países como Bolivia y Venezuela, donde el Estado ha colocado una tasa de descuento oficial de 12% para la evaluación de proyectos de riego y de desarrollo rural.

Finalmente, para evaluar proyectos de inversión donde el inversionista y la financiera tienen varias oportunidades de inversión, se puede utilizar una tasa de descuento que resulta del promedio ponderado de las posibilidades de las posibles rentabilidades del dinero a ser invertido en el proyecto; para ilustrar esta técnica analicemos el siguiente caso.

Problema. Un proyecto requiere una inversión inicial de 1,400 soles, de los cuales 1,000 provienen de préstamos y 400 de aporte propio. Los préstamos provienen de 4 fuentes y el aporte propio tiene 3 posibilidades de inversión, con tasas que se muestran en los siguientes cuadros.

FUENTES CREDITICIAS	Monto (soles)	Tasa de Interés (%)	Interés (soles)	ALTERNATIVA DE INVERSIÓN	Monto (soles)	Tasa de Interés (%)	Interés (soles)
F1	100	10	10	A1	160	30	48
F2	200	15	30	A2	100	15	15
F3	300	20	60	A3	140	5	7
F4	400	25	100				
SUMA	1,000	20,0	200	SUMA	400	17.5	70

El promedio ponderado del dinero proveniente de créditos es de 20% ($200/1,000 \times 100$) y el promedio ponderado de las alternativas de inversión del aporte propio es de 17.5% ($70/400 \times 100$). El promedio ponderado de ambas fuentes es de 19.29%, que resulta de la división entre 270 (suma de intereses) entre 1,400 (suma de capitales) multiplicado por 100. Este 19.29% se debe considerar como tasa de descuento para evaluar el respectivo proyecto.

Para la evaluación económica se usa el 19.29% puesto que el análisis se efectúa tomando en consideración todas las fuentes. Para la evaluación financiera se usa el 20% puesto que constituye la tasa promedio ponderado del dinero proveniente de préstamos.

A continuación algunos ejemplos sencillos para el cálculo del valor actual neto.

Problema. Calcular en valor actual de un proyecto que presenta el siguiente flujo, sabiendo que el costo de oportunidad del capital es de 15%.

Año	Beneficios	Costos
0	0	90
1	130	60
2	130	60

$$VAN = \frac{B_0 - C_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1+i)^2}$$

$$VAN = \frac{0 - 90}{(1+0.15)^0} + \frac{130 - 60}{(1+0.15)^1} + \frac{130 - 60}{(1+0.15)^2}$$

$$VAN = 23.8 \text{ soles}$$

Este resultado significa que, el proyecto analizado es superior al proyecto alternativo (representado por la tasa de descuento con una rentabilidad de 15%) en 23.8 soles; en otras palabras, el proyecto analizado además de rentar el 15% anual, genera una ganancia adicional actualizada de 23.8 soles.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL VAN	
VAN > 0	La rentabilidad del proyecto analizado es superior a la rentabilidad del proyecto alternativo representado por la tasa de descuento. El proyecto analizado es aceptado.
VAN = 0	El proyecto analizado presenta la misma rentabilidad que el proyecto alternativo representado por la tasa de descuento; por lo tanto es indiferente ejecutar el proyecto analizado o el proyecto alternativo.
VAN < 0	La rentabilidad del proyecto analizado es inferior a la rentabilidad del proyecto alternativo representado por la tasa de descuento; por lo tanto se rechaza el proyecto analizado y se acepta el proyecto alternativo. Un VAN menor a cero no significa que el proyecto analizado tenga rentabilidad negativa; significa que la rentabilidad del proyecto analizado es menor que la rentabilidad del proyecto alternativo; por ejemplo, si el proyecto analizado presenta una TIR de 30% y la tasa de descuento es de 35%, entonces el VAN será negativo, aun cuando el proyecto analizado tiene alta rentabilidad.

4. LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es el criterio de rentabilidad que mide el rendimiento intrínseco de proyecto analizado; es decir, compara los beneficios que genera el proyecto contra sus respectivos costos. La TIR mide la cantidad de unidades monetarias que gana el proyecto por cada cien unidades monetarias invertidas por unidad de tiempo.

La TIR indica la máxima tasa de interés que el proyecto puede pagar cuando la totalidad de los fondos del proyecto provienen de préstamos.

La tasa interna de retorno se calcula haciendo que el VAN se iguale a cero, sustituyendo la tasa de descuento por la TIR, de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^j}$$

$$0 = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^j}$$

Si TIR = i

$$0 = \sum_{j=0}^n \frac{(B_j - C_j)}{(1 + \text{TIR})^j}$$

Con esta fórmula es factible calcular la TIR cuando los proyectos presentan dos momentos, del siguiente modo:

$$0 = \frac{B_0 - C_0}{(1 + \text{TIR})^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + \text{TIR})^1}$$

De la anterior fórmula se derivan otras, por ejemplo, cuando los beneficios se obtienen en el momento uno y los costos totales se incurren en el momento cero, entonces se tiene la siguiente fórmula.

$$\text{TIR} = \frac{\text{Beneficios brutos} - \text{Costos totales}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

Cuando el proyecto presenta más de dos momentos se emplea la siguiente fórmula.

$$\text{TIR} = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{\text{VAN}_1}{\text{VAN}_1 + |\text{VAN}_2|}$$

En este caso, es necesario calcular un VAN_1 positivo y un VAN_2 negativo, para lo que se debe utilizar dos tasas de descuento ficticias, entre las que no debe haber más de 5% de diferencia.

Problema. Calcule la tasa interna de retorno de un proyecto que presenta el siguiente flujo de caja.

Año	Beneficios	Costos
0	0	90
1	130	60
2	130	60

$$\text{VAN} = \frac{B_0 - C_0}{(1 + i)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + i)^1} + \frac{B_2 - C_2}{(1 + i)^2}$$

Calculando el VAN con una tasa de descuento ficticia de 35%.

$$\text{VAN} = \frac{0 - 90}{(1 + 0.35)^0} + \frac{130 - 60}{(1 + 0.35)^1} + \frac{130 - 60}{(1 + 0.35)^2}$$

$$\text{VAN} = -90 + 51.9 + 38.4 = +0.3 \text{ soles}$$

Calculando el VAN con una tasa de descuento ficticia de 40%.

$$VAN = \frac{0 - 90}{(1 + 0.40)^0} + \frac{130 - 60}{(1 + 0.40)^1} + \frac{130 - 60}{(1 + 0.40)^2}$$

$$VAN = -90 + 50.0 + 35.7 = -4.3 \text{ soles}$$

Si ya se ha encontrado un VAN positivo (+ 0.3 soles) y un VAN negativo (-4.3 soles) con 35% y 40% de tasas de descuento respectivamente entonces se puede aplicar la fórmula:

$$TIR = 35 + (40 - 35) \frac{0.30}{0.30 + |-4.30|} = 35.33\%$$

Lo que significa que, por cada cien soles invertidos, el proyecto analizado ganará 35.33 soles anuales, además de recuperar el capital invertido.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA TIR	
TIR > 0	El proyecto analizado devuelve el capital invertido más una ganancia adicional. El proyecto es rentable. Este caso no necesariamente significa que el proyecto es aceptado; ya que la TIR obtenida debe ser comparada contra la rentabilidad del segundo mejor proyecto representado por la tasa de descuento.
TIR = 0	El proyecto analizado sólo está devolviendo el capital invertido; pero no está generando ganancias.
TIR < 0	El proyecto analizado está perdiendo parte del capital invertido. Este es el caso de rentabilidad negativa donde el proyecto en lugar de generar ganancias ocasionará pérdidas.

También la tasa interna de retorno del proyecto analizado se puede comparar contra la rentabilidad del segundo mejor proyecto representado por la tasa de descuento (i), del siguiente modo.

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA TIR CON LA TASA DE DESCUENTO	
TIR > i	El proyecto analizado presenta una rentabilidad superior al del proyecto alternativo representado por la tasa de descuento, en cuyo caso es aceptado. Esta interpretación es la misma que para el VAN mayor a cero.
TIR = i	El proyecto analizado presenta la misma rentabilidad que el proyecto alternativo representado por la tasa de descuento; siendo indiferente ejecutar o no el proyecto. Esta interpretación es similar al del VAN igual a cero.
TIR < i	El proyecto analizado presenta una menor rentabilidad al del proyecto alternativo, en cuyo caso se rechaza. Esta interpretación es la misma que para el VAN menor a cero.

5. LA RELACIÓN BENEFICIO / COSTO (B/C)

Es un cociente entre los beneficios y los costos actualizados; este indicador (igual que el VAN) emplea una tasa de descuento representado por la rentabilidad del segundo mejor proyecto. Un proyecto es rentable cuando los beneficios actualizados son superiores a los costos actualizados. La fórmula es la siguiente.

$$\frac{b}{c} = \frac{BA}{CA} = \frac{\text{Beneficios actualizados}}{\text{Costos actualizados}}$$

Una observación atenta muestra que para el cálculo de la relación b/c se emplea exactamente la misma información que para el caso del VAN.

Problema. Calcule la relación beneficio/costo de un proyecto que presenta el siguiente flujo, sabiendo que el costo de oportunidad del capital es de 15%.

Año	Beneficios	Costos
0	0	90
1	130	60
2	130	60

$$BA = \frac{B_0}{(1+i)^0} + \frac{B_1}{(1+i)^1} + \frac{B_2}{(1+i)^2} = 0 + \frac{130}{(1+0.15)^1} + \frac{130}{(1+0.15)^2} = 211.3 \text{ soles}$$

$$CA = \frac{C_0}{(1+i)^0} + \frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} = 90 + \frac{60}{(1+0.15)^1} + \frac{60}{(1+0.15)^2} = 187.6 \text{ soles}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{BA}{CA} = \frac{211.3 \text{ soles}}{187.6 \text{ soles}} = 1.13$$

Los beneficios netos actualizados son superiores a los costos actualizados en 13%. Observe que el VAN se puede calcular con esta misma información, del siguiente modo:

$$VAN = BA - CA = 211.3 - 187.6 = 23.70 \text{ soles}$$

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA RELACIÓN B/C	
B/C > 1	Los beneficios actualizados son mayores a los costos actualizados. Además, la rentabilidad del proyecto analizado es superior a la rentabilidad del proyecto alternativo. Se acepta el proyecto analizado.
B/C = 1	Los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados. Además, la rentabilidad del proyecto analizado tiene la misma rentabilidad que el proyecto alternativo. Es indiferente ejecutar o no el proyecto.
B/C < 1	Los beneficios actualizados son menores a los costos actualizados. Además, la rentabilidad del proyecto analizado es inferior a la rentabilidad del proyecto alternativo. Se rechaza el proyecto analizado.

La relación B/C no es un buen criterio para comparar proyectos; un primer problema es la proporcionalidad. Por ejemplo, si se tienen dos proyectos, uno

de ellos con $b/c = 6/2$ y el otro con $b/c = 600/200$, en ambos casos la relación $b/c = 3$, dando la impresión que los dos proyectos son iguales en términos de rentabilidad, cuando claramente el segundo proyecto presenta un beneficio neto largamente superior al primero.

El segundo problema se encuentra en el reconocimiento de los beneficios y los costos para la construcción del flujo de caja, en el siguiente ejemplo se mostrará cómo un mismo proyecto con dos presentaciones de flujo de caja presenta relaciones b/c diferentes.

FLUJO A			FLUJO B		
Año	BB	CC	Año	BN	CC
0	0	120	0	0	120
1	90	40	1	50	0
2	160	50	2	110	0
Relación B/C = 1.08			Relación B/C = 1.14		
VAN = 16.37 soles			VAN = 16.35 soles		

El flujo A se ha elaborado sobre la base de beneficios brutos y costos totales, mientras que el flujo B se ha elaborado sobre la base de beneficios netos e inversión inicial; utilizando una tasa de descuento de 10%, los cálculos de la relación b/c muestran que el flujo B presenta una mejor relación b/c que el flujo A; sin embargo, ambos flujos corresponden a un mismo proyecto y por lo tanto presentan similar valor actual neto; este ejemplo demuestra que el VAN es un mejor indicador que la relación b/c .

6. EL PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN (PRI)

a. Concepto

El PRI es el lapso en el cual los costos de la inversión son absorbidos por los beneficios netos generados por el proyecto; constituye el periodo en el que se recuperan las inversiones. Los proyectos son preferidos cuando el período de recuperación es más corto. Pocas veces se emplea el PRI como un indicador para la toma de decisiones, más bien constituye una herramienta contable.

b. Técnicas para el cálculo del PRI

Existen dos variantes de acuerdo al valor del dinero en el tiempo.

- **Sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo**

Esta variante no considera el valor del dinero en el tiempo. Para su cálculo existen dos técnicas. La primera consiste en precisar los ingresos netos anuales y sumar los ingresos acumulados durante la vida útil del proyecto; a partir de estas últimas cifras se calcula el PRI identificando entre qué años se recupera e capital invertido.

Problema. Calcular el PRI de un proyecto cuya inversión inicial es de 105,000 soles, el mismo que genera los siguientes ingresos netos.

Año	Ingreso neto (soles)	Ingreso neto acumulado (soles)	PRI (años)
1	18,000	18,000	
2	18,000	36,000	
3	23,000	59,000	
4	27,000	86,000	4.6
5	30,000	116,000	
6	30,000	146,000	
7	30,000	176,000	
8	30,000	206,000	
9	30,000	236,000	
10	30,000	266,000	
PROMEDIO	26,000		

La cifra de 4.6 años resulta de la interpolación lineal entre 86,000 del año 4 y 116,000 del año 5, ya que el valor de la inversión inicial se encuentra entre estas dos cifras. Si la diferencia entre 86,000 y 116,000 es de 30,000 y la diferencia entre 86,000 y 105,000 es de 19,000 entonces:

$$\frac{30,000}{19,000} = \frac{1}{X} \quad X = 0.6$$

Adicionado a los 4 años, se tiene un PRI de 4.6 años.

Una segunda técnica consiste en dividir el monto invertido entre el promedio anual de los beneficios netos generados por el proyecto.

$$\text{PRI} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Promedio anual de beneficios netos}} = \frac{105,000}{26,000} = 4.04 \text{ años}$$

Para este caso particular, con la segunda técnica se obtiene un PRI más corto.

Problema. Calcule el período de retorno de la inversión (sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo) de un proyecto que presenta el siguiente flujo.

Año	Beneficios	Costos
0	0	90
1	130	60
2	130	60

$$\text{PRI} = \frac{90}{70} = 1.286 \text{ años}$$

Significa que, los 90 soles invertidos será recuperados en 1.29 años.

- **Tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo**

Esta variante toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, tanto de los beneficios como de los costos, para lo que es necesario considerar una tasa de descuento (i) representativo del costo de oportunidad del capital. Esta forma de calcular el PRI tiene mayor alcance debido a que el dinero tiene diferente valor en el tiempo de acuerdo a la "distancia" entre el momento cero y los años de vida útil del proyecto. Los pasos para su cálculo son los siguientes:

- Actualizar las inversiones realizadas ($IA =$ inversiones actualizadas).
- Actualizar los beneficios netos ($BA =$ Beneficios netos actualizados).
- Estimar el beneficio equivalente (BE). Significa distribuir uniformemente los beneficios netos a lo largo del período de planeamiento del proyecto (n), utilizando la siguiente fórmula.

$$BE = BA \times \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}$$

- Calcular el PRI a partir del despeje de la siguiente fórmula, donde $m =$ PRI

$$IA = BE \times \frac{(1+i)^m - 1}{(1+i)^m i}$$

$$PRI = \frac{\log\left(\frac{1}{1 - \frac{IA \times i}{BE}}\right)}{\log(1+i)}$$

Problema. Calcular el período de retorno de la inversión (tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo) de un proyecto que presenta el siguiente flujo, considerando que el inversionista tiene un costo de oportunidad del capital de 15%.

Año	Beneficios	Costos
0	0	90
1	130	60
2	130	60

En este problema no es necesario actualizar las inversiones porque hay una inversión en el año cero que es igual a 90 soles.

Actualizando los beneficios netos se tiene:

$$BA = \frac{130 - 60}{(1 + 0.15)^1} + \frac{130 - 60}{(1 + 0.15)^2} = \frac{70}{1.15} + \frac{70}{1.3225} = 60.87 + 52.93 = 113.8 \text{ soles}$$

Cálculo del beneficio equivalente.

$$BE = BA \times \frac{(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1} = 113.8 \times \frac{(1+0.15)^2 \cdot 0.15}{(1+0.15)^2 - 1} = 70.0 \text{ soles}$$

Cálculo del periodo de retorno de la inversión.

$$PRI = \frac{\log\left(\frac{1}{1 - \frac{IA \times i}{BE}}\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{1}{1 - \frac{90 \times 0.15}{70}}\right)}{\log(1+0.15)} = \frac{\log(1.238938053)}{\log(1.15)}$$

$$PRI = \frac{0.093049592}{0.06069784} = 1.53 \text{ años}$$

Nótese que tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo, el período de retorno de la inversión es mayor (1.53 años) que cuando no se toma en cuenta este valor (1.29 años).

El PRI está relacionado con la tasa interna de retorno; cuando se calcula el PRI utilizando como tasa de descuento el valor de la TIR resulta una cifra igual a la vida útil del proyecto. Esto quiere decir que, si la tasa de descuento es una cifra superior al valor de la tasa interna de retorno del proyecto analizado, entonces el PRI ocurrirá más allá de su vida útil.

7. EFECTO PALANCA DE UN FINANCIAMIENTO

El efecto palanca de un financiamiento está relacionado con los resultados de la evaluación económica y la evaluación financiera; y por lo tanto con la rentabilidad del proyecto, la rentabilidad del aporte propio y la rentabilidad del préstamo.

Problema. Analice el efecto palanca de un proyecto que presenta el siguiente flujo, si el 60% de la inversión inicial proviene de préstamos a una tasa de interés del 10% anual con una devolución del principal y los intereses en 4 pagos uniformes.

Año	Flujo Económico	Deuda y servicio a la deuda	Flujo financiero
0	-100	60	- 40
1	40	18.93	21.07
2	40	18.93	21.07
3	40	18.93	21.07
4	40	18.93	21.07

Si el servicio de la deuda es de 60, entonces los 4 pagos uniformes serán:

$$A = 60 \times \frac{(1 + 0.10)^4 \cdot 0.10}{(1 + 0.10)^4 - 1} = 18.93 \text{ soles}$$

La tasa interna de retorno económica (TIRE) es de 21.86%, lo que quiere decir que el proyecto en su conjunto rinde 21.86 soles anuales por cada 100 soles invertidos. La tasa interna de retorno financiera (TIRF) es de 38.26%, lo que quiere decir que el dinero proveniente del aporte propio rinde 38.26 soles anuales por cada 100 soles invertidos.

Nótese el efecto palanca positivo. Pagando una tasa de interés de 10% por el dinero proveniente del préstamo, el aporte propio rinde 38.26%. Si no hubiera préstamo tampoco se ejecutaría el proyecto, por lo tanto no habría la mencionada ganancia del aporte propio. Efecto palanca positivo quiere decir que el dinero proveniente del préstamo ayuda al dueño del proyecto a ganar mucho más dinero que no podría ganar si no tuviera préstamo.

El efecto palanca negativo es todo lo contrario, el interés que se debe pagar por el préstamo se convierte en una carga para el dueño del proyecto.

El valor actual neto económico (VANE) se calcula con el flujo económico y el valor actual neto financiero (VANF) con el flujo financiero. Cuando ambos VAN se calculan utilizando como tasa de descuento aquella tasa correspondiente a la tasa de interés activa con el que proyecto se ha prestado el dinero, entonces para ambos casos resultará el mismo VAN. En este ejemplo, al emplear una tasa de descuento de 10%, en ambos casos, el VAN resulta en 24.35 soles.

Como se mencionó, el VANE se calcula con una tasa de descuento equivalente al promedio ponderado de los costos de oportunidad del aporte propio más el dinero proveniente del préstamo. Mientras que, el VANF se calcula con una tasa de descuento equivalente al promedio ponderado de los costos de oportunidad del dinero proveniente del préstamo.

EFFECTO PALANCA	INTERPRETACIÓN
POSITIVO	Ocurre cuando la rentabilidad del aporte propio (TIR financiero) es mayor que la rentabilidad del préstamo (tasa de interés activa). Cuanto mayor sea la diferencia más positivo será el efecto.
NEUTRO	Ocurre cuando la rentabilidad del aporte propio es igual a la rentabilidad del préstamo.
NEGATIVO	Ocurre cuando la rentabilidad del aporte es menor a la rentabilidad de préstamo. Cuanto mayor sea la diferencia más negativo será el efecto.

El efecto palanca positivo se aprecia mejor cuando el proyecto en su conjunto genera una mayor rentabilidad que la tasa de interés del préstamo, hecho que a su vez hace de que la rentabilidad del aporte propio sea aún más alto que la rentabilidad económica del proyecto. Analicemos el siguiente ejemplo.

Problema. Analice el efecto palanca de un proyecto que presenta el siguiente flujo, considerando un préstamo del 80% de la inversión inicial, pagaderos en 10 cuotas uniformes a una tasa del 10% anual.

Año	Beneficios	Costos	Flujo económico	Deuda y servicio a la deuda	Beneficios	Costos	Flujo financiero
0	0	10,000	-10,000	8,000	0	2,000	-2,000
1	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
2	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
3	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
4	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
5	5,700	4,000	1,700	1,302	5,700	5,302	398
6	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
7	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
8	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
9	5,600	3,000	2,600	1,302	5,600	4,302	1,298
10	7,600	3,000	4,600	1,302	7,600	4,302	3,298
			TIRE = 22.42%				TIRF = 62.39%

$$A = 8,000 \times \frac{(1 + 0.10)^{10} 0.10}{(1 + 0.10)^{10} - 1} = 1,302 \text{ soles}$$

El aporte propio presenta un rendimiento de 62.39% frente a una tasa de interés activa de 10%, lo que muestra un efecto palanca altamente positivo.

Al calcular el valor actual de ambos flujos (VANE y VANF) con una tasa de descuento de 10% resulta un VAN de 5,625 soles.

Problema. Analice el efecto palanca de un proyecto que presenta los siguientes flujos económico y financiero, considerando que el 38.46% de la inversión inicial proviene de préstamos a una tasa de interés activa de 36.30% anual con una devolución en 3 pagos uniformes.

Año	Flujo Económico	Deuda y servicio a la deuda	Flujo financiero
0	-2,600	1,000	- 1,600
1	1,000	600	400
2	1,456	600	856
3	1,937	600	1,337
	TIRE = 27.85%		TIRF = 23.32%

En este caso se produce un efecto palanca negativo, ya que la tasa de interés activa (36.30%) es superior a la rentabilidad del aporte propio (TIRF=23.32%) y superior a la rentabilidad global del proyecto (TIRE=27.85%). La entidad que prestó el dinero gana más que todos. Sin embargo, también se debe notar que aún en este contexto, el aporte propio obtiene una ganancia que de otra manera quizás no hubiera logrado; en todo caso sería bueno comparar la TIRF, por lo menos contra una tasa de interés pasiva.

Problema. Efectúe un análisis completo del efecto palanca del financiamiento de un proyecto de producción de 40 hectáreas de haba grano seco que será producido por 100 agricultores de la localidad de Pomacanchi, bajo las siguientes condiciones:

- El ciclo de vida del proyecto es de ocho meses, ya que el producto será cosechado siete meses después de la siembra y será comercialización un mes después de la cosecha.
- Los agricultores aportarán el 70% de los costos de producción, cuyos desembolsos los efectuarán según el cronograma de producción agrícola.
- Una entidad bancaria aportará el 20% de los costos de producción a una tasa de interés compuesto (al rebatir) de 30% efectivo anual mediante dos desembolsos: la primera un mes después de la siembra y la segunda un mes antes de la cosecha.
- Una agroveterinaria prestará el 10% de los costos de producción a una tasa de interés compuesta de 20% efectivo anual, mediante la provisión de fertilizantes químicos al momento de la siembra.
- Los agricultores contratarán y costearán con recursos propios los servicios de asistencia técnica, el mismo que representa el 7% de los costos directos.

En este caso se trata de un proyecto que tiene menos de un año de duración, por lo que, para su análisis será necesario seguir los siguientes pasos.

- Elaborar el cuadro de ingresos y costos de producción para una hectárea de haba grano seco.
- Elaborar para una hectárea, el cronograma de producción y de desembolsos, mes a mes desde la preparación del terreno hasta la comercialización.
- Precisar las fuentes de financiamiento con sus respectivos montos, tasas de interés y períodos de préstamos.
- Calcular el interés de cada fuente de financiamiento y de cada desembolso.
- Elaborar el flujo de caja mes a mes.
- Calcular la TIRE y la TIRF.
- Efectuar el análisis del efecto palanca del financiamiento.

Los resultados se presentan en los siguientes cuadros:

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTÁREA DE HABA GRANO SECO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
INGRESOS				
Rendimiento	kg/ha	2,000	1.20	2,400.00
Ingreso bruto	s/ha			2,400.00
COSTO				
Costo directos				
Semilla	kg/ha	100	1.30	130.00
Urea	kg/ha	50	0.70	35.00
Superfosfato triple	kg/ha	100	1.10	110.00
Cloruro de Potasio	Kg/ha	100	0.86	86.00
Abono Foliar	litro/ha	0	20.0	0.00
Estiércol	Kg/ha	2,000	0.05	100.00
Herbicidas	litro/ha	0	0.00	0.00
Insecticidas	litro/ha	0.5	60.00	30.00
Fungicidas	litro/ha	2	60.00	120.00
Adherentes	litro/ha	0.5	35.00	17.50
Yunta	yuntas/ha	0	0.00	0.00
Agua de riego	veces/ha	1	20.00	20.00
Tractor	horas/ha	4	35.00	140.00
Pulverizadora	días/ha	5	5.00	25.00
Trilladora estacionario	Kg/ha	2,000	0.10	200.00
Transporte a la vivienda	sacos/ha	15	1.00	15.00
Envases	sacos/ha	20	0.80	16.00
Mano de obra				
Limpieza del terreno	jornal/ha	2	10.00	20.00
Riego de machaco	jornal/ha	4	10.00	40.00
Siembra	jornal/ha	15	10.00	150.00
Primer aporque	jornal/ha	10	10.00	100.00
Segundo aporque	jornal/ha	10	10.00	100.00
Deshierbo	jornal/ha	5	10.00	50.00
Control fitosanitario	jornal/ha	5	10.00	50.00
Corte	jornal/ha	10	10.00	100.00
Trilla	jornal/ha	0	10.00	0.00
Envasado	jornal/ha	2	10.00	20.00
Total costo directo	s/ha			1,674.50
Costo indirecto				
Asistencia técnica	7% C.D			117.22
Costo total	s/ha			1,791.72
INGRESO BRUTO-COSTO	s/ha			608.29
TIR ECONÓMICO	%			33.95

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA HECTÁREA DE HABA GRANO SECO

DESCRIPCIÓN	Total	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marzo	Abril	Mayo
INGRESOS									
Ingreso bruto	2,400.00								2,400.00
COSTO									
Costo directo									
Semilla	130.00	130.00							
Urea	35.00	35.00							
Superfosfato triple	110.00	110.00							
Cloruro de potasio	86.00	86.00							
Abono foliar	0.00								
Estiércol	100.00	100.00							
Herbicidas	0.00								
Insecticidas	30.00		15.00	15.00					
Fungicidas	120.00		60.00	60.00					
Adherentes	17.50		8.75	8.75					
Yunta	0.00								
Agua de riego	20.00	20.00							
Tractor	140.00	140.00							
Pulverizadora	25.00		12.50	12.50					
Trilladora estacionaria	200.00							200.00	
Transporte a la vivienda	15.00							15.00	
Envases	16.00							16.00	
Mano de obra									
Limpieza del terreno	20.00	20.00							
Riego de machaco	40.00	40.00							
Siembra	150.00	150.00							
Primer aporte	100.00		100.00						
Segundo aporte	100.00			100.00					
Deshierbo	50.00				50.00				
Control fitosanitario	50.00		25.00	25.00					
Corte	100.00						100.00		
Trilla	0.00								
Envasados	20.00							20.00	
Total costo directo	1,674.50	831.00	221.25	221.25	50.00	0.00	100.00	251.00	
Costo indirecto									
Asistencia técnica	117.22	16.745	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	16.75	
Costo total	1,791.72	847.75	238.00	238.00	66.75	16.75	116.75	267.75	

CRONOGRAMA DE LA PRODUCCIÓN DE 40 HECTÁREAS DE HABA GRANO SECO

DESCRIPCIÓN	Total	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
INGRESOS									
Ingreso bruto	96,000								96,000
COSTOS									
Costos directos									
Semilla	5,200	5,200							
Urea	1,400	1,400							
Superfosfato triple	4,400	4,400							
Cloruro de potasio	3,440	3,440							
Abono foliar	0								
Estiércol	4,000	4,000							
Herbicidas	0								
Insecticidas	1,200		600	600					
Fungicidas	4,800		2,400	2,400					
Adherente	700		350	350					
Yunta	0								
Agua de riego	800	800							
Tractor	5,600	5,600							
Pulverizadora	1,000		500	500					
Trilladora estacionaria	8,000							8,000	
Transporte a la vivienda	600							600	
Envases	640							640	
Mano de obra									
Limpieza de terreno	800	800							
Riego de machaco	1,600	1,600							
Siembra	6,000	6,000							
Primer aporte	4,000		4,000						
Segundo aporte	4,000			4,000					
Deshierbo	2,000				2,000				
Control fitosanitario	2,000		1,000	1,000					
Corte	4,000						4,000		
Trilla	0								
Envasado	800							800	
Total costo de dinero	66,980	33,240	8,850	8,850	2,000	0	4,000	10,040	
Costo indirecto									
Asistencia técnica	4,688.60	669.80	669.80	669.80	669.80	669.80	669.80	669.80	
Costo total	71,668.60	33,909.80	9,519.80	9,519.80	2,669.80	669.80	4,669.80	10,709.80	

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	Soles	%
Aporte propio	50,168.02	70
Sistema bancario	14,333.72	20
Proveedor	7,166.86	10
Total	71,668.60	100

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO HABA GRANO SECO (en nuevos soles)

DESCRIPCIÓN	oct	Nov	dic	ene	feb	mar	abr	mayo	Total
INGRESOS	33,909.80	19,553.80	0.00	2,155.60	669.80	8,969.52	5,410.08	96,000.00	167,668.60
INGRESOS OPERATIVOS									
Venta del producto								96,000	96,000.00
Aporte propio	26,742.94	9,519.80		2,155.60	669.80	4,669.80	6,710.08		50,168.02
INGRESOS FINANCIEROS									
Proveedor	7,166.86								7,166.86
Crédito bancario		10,034.00				4,299.72			14,333.72
EGRESOS	33,909.80	9,519.80	9,519.80	2,669.80	669.80	4,669.80	10,709.80	24,095.57	95,764.17
EGRESOS OPERATIVOS									
Costos directos	33,240	8,850	8,850	2,000	0	4,000	10,040		66,980.00
Costos indirectos	669.8	669.80	669.80	669.80	669.80	669.80	669.80		4,688.60
INGRESOS FINANCIEROS									
Proveedor								7,166.86	7,166.86
Amortización								996.32	996.32
Interés									
Sistema bancario									
Amortización								14,333.72	1,433.72
Interés								1,598.67	1,598.67
FLUJO ECONÓMICO	-33,909.80	-9,519.80	-9,519.80	-2,669.80	-669.80	-4,669.80	-10,709.80	96,000.00	24,331.40
FLUJO FINANCIERO	-33,909.80	-9,519.80	-9,519.80	-2,669.80	-669.80	-4,669.80	-10,709.80	71,904.73	235.83

Reembolso al proveedor (agro veterinaria)			
Tasa de interés efectiva (25% anual y 1.8769% mensual)			
Desembolso	1	Total	
Monto	7,166.86	7,166.86	
Período (meses)	7		
Interés	996.32	996.32	
Reembolso al sistema bancario			
Tasa de interés efectiva (30% anual y 2.2104% mensual)			
Desembolso	1	2	Total
Monto	10,034.0	4,299.72	14,333.72
Período (meses)	6	2	
Interés	1,406.49	192.18	1,598.67

Cálculo de la tasa interna de retorno financiero (TIRE)

$$\text{TIRE} = \frac{\text{Beneficio Bruto} - \text{Costo total (no incluye amortización ni intereses)}}{\text{Costo total}}$$

$$\text{TIRE} = \frac{96,000 - 71,668.60}{71,668.60} = 33.95 \%$$

Cálculo de la tasa interna de retorno financiero (TIRF)

$$\text{TIRF} = \frac{\text{Beneficio bruto} - \text{Costo total (incluye amortización e intereses)}}{\text{Aporte propio}}$$

$$\text{TIRF} = \frac{96,000.00 - 95,764.17}{50,168.02} = 0.47 \%$$

En este caso se produce un efecto palanca negativo, ya que la tasa de interés activa cobrada por el sistema bancario (30%) y por el proveedor (25%) es largamente superior a la rentabilidad del aporte propio (TIRF = 0.47%); aun cuando la rentabilidad global del proyecto (TIRE) es de 33.95%. Este resultado también quiere decir que, si los agricultores tuvieran la posibilidad de solventar el 100% de los costos de producción con recursos propios entonces podrían obtener una ganancia de 33.95 soles por cada 100 soles invertidos; pero como tienen que devolver amortizaciones más intereses, sus ganancias se reducen a 0.47 soles por cada 100 soles invertidos de sus recursos propios.

8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Hasta el momento se han efectuado los análisis bajo el supuesto de plena certidumbre, es decir, pensando que los acontecimientos naturales y económicos permanecerán constantes y que no influirán en los costos y beneficios generados por el proyecto. Sin embargo, en la vida real tanto los precios de los insumos como de los productos están sujetos a variaciones en los mercados. En la actividad agropecuaria, la productividad está sujeta a variaciones de clima y de cambios tecnológicos. Estos aspectos hacen que se produzcan variaciones en los beneficios y variaciones en los costos de los proyectos.

Una manera de analizar este problema es haciendo variar tanto los costos como los beneficios del proyecto hasta que la TIR llegue a un límite de cero, ya que lo mínimo que se puede esperar es la devolución del capital invertido en el proyecto.

Problema. Efectúe el análisis de sensibilidad de un proyecto que presenta el siguiente flujo, considerando que el costo de oportunidad del capital es de 15%.

Año	Beneficio	Costo
0	0	90
1	130	60
2	130	60

Primer paso. Utilizando el flujo de caja original se calcula la tasa interna de retorno bajo plena certidumbre; con lo que resulta una TIR igual a 35.27%

Segundo paso. Definir los posibles escenarios económicos que pueden presentarse en el futuro, preguntándose ¿Cuáles son las variantes positivas o negativas que pueden sufrir tanto los beneficios como los costos del proyecto?

En el presente ejemplo se ha previsto 35 posibles escenarios; una de las cuales es que no se produzcan variaciones de ningún tipo; con los cuales se construye un cuadro como el siguiente.

CAMBIOS EN COSTOS (%)	CAMBIOS EN BENEFICIOS (%)					
		-10	-5	0	5	10
-10						
-5						
0						
5						
10						
15						
20						

Tercer paso. Para todos aquellos escenarios donde los beneficios y los costos presentan variaciones de similar magnitud, la tasa interna de retorno es la misma que la TIR original, con lo que se inicia el llenado del cuadro del siguiente modo:

CAMBIOS EN COSTOS (%)	CAMBIOS EN BENEFICIOS (%)					
		-10	-5	0	5	10
-10	35.27					
-5		35.27				
0			35.27			
5				35.27		
10					35.27	
15						
20						

Cuarto paso. Elaborar nuevos flujos de caja para cada escenario tomando como base el escenario original; por ejemplo, si ocurre una caída de los beneficios en 10% y una caída en los costos de 5%, entonces el nuevo flujo de caja será.

Año	Beneficio	Costo
0	0	85.5
1	117	57
2	117	57

Con este flujo, la TIR es de 25.91%; esta cifra se coloca en el casillero correspondiente del cuadro de análisis de sensibilidad. Del mismo modo se construyen tantos flujos de casa como nuevos escenarios se prevean, con los cuales se calculan sus respectivas internas de retorno, llenándose el cuadro del siguiente modo:

CAMBIOS EN COSTOS (%)	CAMBIOS EN BENEFICIOS (%)				
		-10	-5	0	5
-10	35.27	44.98	54.54	63.97	73.28
-5	25.91	35.27	44.48	53.54	62.49
0	17.32	26.38	35.27	44.02	52.64
5	9.38	18.19	26.81	35.27	43.61
10	2.01	10.60	18.98	27.20	35.27
15	-4.87	3.52	11.70	19.70	27.55
20	-11.34	-3.10	4.90	12.71	20.36

Quinto paso. Efectuar el análisis de sensibilidad e identificar aquellos escenarios donde el proyecto analizado presenta ventajas y desventajas; por ejemplo; en el cuadro anterior se pueden apreciar los siguientes grandes escenarios:

- Todas aquellas situaciones favorables que presentan un TIR superior a 35.27% (rentabilidad bajo plena certidumbre); por ejemplo, si los beneficios no sufren cambios y los costos caen en 10%, entonces la nueva TIR del proyecto analizado será de 54.54% anual.
- Todas aquellas situaciones favorables que presentan una TIR igual a 35.27%
- Todas aquellas situaciones que presentan un TIR superior a 15% (costo de oportunidad del capital o rentabilidad del proyecto alternativo).
- Todas aquellas situaciones desfavorables con una TIR menor a 15% pero mayores a cero; son escenarios donde el proyecto analizado genera ganancias, pero no lo suficiente como para igualar o superar al proyecto alternativo; por ejemplo, si los beneficios caen en 10% y los costos suben en 5%, entonces la TIR cae a 9.38%; si este es un escenario con alta probabilidad de ocurrir en el futuro entonces habrá que analizar más detenidamente los riesgos que presenta el proyecto analizado.
- Todas aquellas situaciones desfavorables con TIR negativa; son escenarios donde el proyecto analizado genera pérdidas y no logra recuperar el capital invertido.

9. EVALUACIÓN COSTO-EFICIENCIA

a. Aspectos generales

Las evaluaciones efectuadas en los ítems anteriores se encuentran en el grupo de las llamadas evaluaciones costo-beneficio, debido a que se trata de proyectos que generan un flujo de costos y un flujo de beneficios valorizables a precios de mercado durante su vida útil. Sin embargo, en su gran mayoría, los denominados proyectos sociales³⁶ generan beneficios de extraordinaria importancia cuyo verdadero valor monetario es difícil de medir: la educación de un niño, la prevención de una enfermedad, la disminución de los niveles de

³⁶ No se debe confundir evaluación social de proyectos sociales con evaluación de proyectos sociales. La evaluación social de proyectos es aquella que se realiza a cualquier tipo de proyecto pero desde el punto de vista del Estado, para lo cual se utiliza precios sombra. La evaluación de proyectos sociales está referido a la evaluación de una clase de proyectos denominados "sociales" cuyos beneficios para los pobladores son de incuestionable valor pero difíciles de valorar en términos monetarios; la evaluación costo-eficiencia es uno de los métodos para evaluar proyectos sociales.

morbilidad y mortalidad como consecuencia de la provisión de agua de buena calidad. Los beneficios de estos proyectos se aceptan, entonces, como de bondad incuestionable, por lo que el evaluador del proyecto queda relevado de la necesidad de acudir a artificios cuantitativos para demostrar, por ejemplo, que evitar la muerte de un ser humano es económicamente conveniente. En estos casos se aplica la llamada evaluación costo-eficiencia que consiste en tomar decisiones basadas en la selección de alternativas de mínimo costo.

b. Indicadores de costo-eficiencia

Son dos los tipos de indicadores de costo-eficiencia más comunes, siendo recomendable su uso simultáneo y complementario para mejorar el análisis.

- **Costos por beneficiario o por unidad de cobertura**

- Proyectos educativos: costo/alumno.
- Proyecto de salud: costo/atención.
- Proyectos de agua potable o saneamiento básico: costo/familia o costo/conexión domiciliaria.
- Proyectos agropecuarios o ambientales: costo/hectárea.

- **Costo por unidad de producto o de capacidad instalada**

Todo proyecto genera resultados o productos; se seleccionan aquellos proyectos que generan el menor costo por unidad de producto.

- Proyectos viales: costo/kilómetro.
- Proyecto de agua potable: costo/metro cúbico de agua.
- Proyectos de mataderos: costo/ res sacrificada.

c. Construcción de indicadores costo-eficiencia

Se siguen los siguientes pasos:

- Valoración monetaria de costos: Se consideran tanto las inversiones como aquellos costos de operación que ocurren durante la vida útil del proyecto. Estos costos deben ser actualizados utilizando una tasa de descuento, obteniéndose una cifra que corresponde a la valorización de los costos del proyecto.
- Identificación y sumatoria de los productos y/o beneficios del proyecto. Los productos esperados se suponen homogéneos, de buena calidad, oportunos, fluidos y adecuadamente usados.
- Dividir el valor actualizado de los costos del proyecto entre la sumatoria de los productos y/o beneficios del proyecto.

Cabe aclarar que los indicadores de costo-eficiencia también se pueden calcular para los proyectos productivos como información complementaria a los indicadores de costo-beneficio.

10. EVALUACIÓN PRIVADA Y ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

a. Algunas consideraciones

Prácticamente la totalidad de los proyectos de desarrollo generan impactos ambientales positivos y/o negativos; para efectuar la evaluación privada es necesario valorizar aquellos beneficios ambientales que efectivamente serán aprovechados por los "dueños" del proyecto o por los pobladores beneficiarios del proyecto (sea para autoconsumo o venta). Del mismo modo, será necesario valorizar todos aquellos costos que ocasionará la mitigación de impactos ambientales, sea a la entidad ejecutora o a los pobladores beneficiarios del proyecto.

Veamos el siguiente ejemplo. Una comunidad campesina localizada en la cuenca media envía a una financiera un proyecto de centro de engorde de vacunos; pero ésta le devuelve el documento manifestando que será necesario considerar acciones de mitigación ambiental ya que el establo evacuará desechos contaminando un río que es utilizado para consumo humano aguas abajo. Los técnicos contratados por la comunidad deciden eliminar los impactos construyendo una planta de biogás donde irá a parar todo el estiércol y otros residuos del centro de engorde.

En esta acción de mitigación ambiental es necesario considerar costos y beneficios que afectan directamente a los dueños del proyecto. Entre los costos se valorizarán, las inversiones en la construcción e implementación de la planta y todos aquellos costos relacionados a la operación de la planta. Entre los beneficios se valorizarán los ingresos por venta de bioabonos y el empleo del gas producido. Con estos nuevos costos e ingresos se deberá efectuar nuevamente la evaluación privada del proyecto de engorde de vacunos.

Cabe mencionar que, los impactos ambientales positivos y/o negativos que afectan a la sociedad forman parte de la evaluación social de proyectos.

Los siguientes pasos pueden tomarse en cuenta para tomar en consideración los aspectos ambientales en la evaluación privada de proyectos.

- Identificación de los impactos ambientales positivos y/o negativos que generará el proyecto en caso de ser ejecutado.
- Determinación de la magnitud e importancia de los impactos ambientales.
- Identificación de medidas de mitigación ambiental.
- Valoración de beneficios y costos de las medidas de mitigación ambiental.
- Evaluación privada del proyecto considerando los nuevos beneficios y costos de mitigación ambiental.

b. Identificación de posibles impactos ambientales

Sobre este tema existe abundante bibliografía, lo que aquí es necesario remarcar constituye el hecho de que es necesario identificar los posibles impactos que puede ocasionar un proyecto durante todo su ciclo (fases de pre-

inversión, inversión, operación y en el momento del abandono o cierre), sobre el suelo, agua, aire, flora, fauna, otros recursos naturales e inclusive sobre los aspectos recreativos y paisajísticos.

Entre los métodos de identificación de impactos más utilizados están; las listas de chequeo (checklists), diagrama de flujo, matrices de causa-efecto simples, cartografía ambiental y ciertos métodos especiales según el tipo de proyecto.

c. Determinación de la magnitud e importancia de los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales más relevantes que podría ocasionar el proyecto analizado se procede a evaluar la magnitud e importancia de cada uno de ellos; los principales grupos de métodos son: las matrices de causa-efecto ponderadas (entre ellos la matriz de Leopold y el sistema Batelle), la cartografía ambiental con mediciones y cálculos, y los diagramas de flujo ampliados para los impactos primarios, secundarios y terciarios. Además existen modelos que emplean el análisis de sistemas y simulaciones.

En este paso es importante cuantificar los impactos ambientales según su intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, efecto y periodicidad. Sobre estos temas también existe una extensa bibliografía de modo que no se abundará al respecto.

d. Identificación de medidas de mitigación ambiental

Las medidas de mitigación constituyen un conjunto de acciones que se implementarán para prevenir, paliar o corregir los posibles impactos ambientales que puede ocasionar el proyecto en caso de ser ejecutado.

Pueden presentarse los siguientes casos.

- **Eliminación o neutralización de impactos ambientales**

Se habla de eliminación cuando se anulan los posibles impactos que puede ocasionar el proyecto en caso de ser ejecutado; esto se puede lograr de varias maneras; por ejemplo, al no ejecutar aquella parte utilizando determinados insumos. En proyectos agrícolas se puede sustituir el uso de agroquímicos por productos orgánicos. En proyectos de riego se puede dejar de usar fuentes con alto contenido de sales y en su lugar captar aguas de buena calidad.

- **Minimización o reducción de impactos ambientales**

Se habla de minimización de impactos ambientales cuando no es posible eliminarlo totalmente pero se puede bajar a niveles aceptables o acordes a las normas de calidad ambiental; esto se puede lograr limitando el tamaño del proyecto, diseñando formas de reducir emisiones o reformulando tecnologías para optimizar el uso de ciertos insumos. Por ejemplo, la planta de tratamiento de aguas servidas de San Jerónimo de la ciudad del Cusco vierte al río Huatanay las aguas tratadas para disminuir los niveles de contaminación

de las aguas de este río que son utilizadas con fines de riego aguas abajo. Para reducir los niveles de erosión de suelos, se puede emplear el riego por aspersión en lugar del riego por gravedad.

- **Rectificación de impactos ambientales**

La rectificación de impactos se refiere a la reparación, rehabilitación o restauración del medio ambiente que ya se encontraba afectado negativamente desde antes de la ejecución del proyecto. Por ejemplo, la revegetación de praderas nativas sobrepastoreadas para desarrollar proyectos ganaderos o la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas para mejorar la calidad de las aguas que se están utilizando con fines de riego.

- **Compensación de impactos ambientales**

Se habla de compensación cuando ciertos impactos no son mitigables y se compensa al medio natural (compensación verde) o a la población afectada; esto se puede lograr reponiendo, reemplazando o sustituyendo los recursos dañados en otro lugar distinto a la originalmente localizado, o pagando dinero a los pobladores perjudicados. Por ejemplo, si se ha eliminado un bosque de 5 hectáreas para construir un reservorio de riego, entonces habrá que instalar un bosque de la misma extensión en otro lugar. En los Andes se han presentado varios casos donde se ha tenido que compensar con otros terrenos o con dinero a campesinos propietarios de tierras sobre las cuales se han construido presas para riego.

Como se ha podido apreciar, las medidas de mitigación ambiental pueden actuar sobre:

- Las causas que originan el deterioro ambiental.
- Los recursos, insumos o materia prima utilizada.
- La población afectada.
- El medio natural afectado.

Además de lo mencionado, en proyectos de desarrollo rural, las medidas de mitigación ambiental, también incluyen:

- Acciones de capacitación a los pobladores; por ejemplo, en el empleo de controladores biológicos en lugar de pesticidas para controlar plagas de insectos o capacitación en técnicas de riego por composturas para reducir la erosión de suelos durante el riego parcelario.
- Acciones de organización de pobladores; por ejemplo, en el Bajo Urubamba del departamento del Cusco, las comunidades nativas han organizado brigadas de vigilancia de los posibles impactos que puede ocasionar la explotación del gas de Camisea.

e. Valoración de beneficios y costos de las medidas de mitigación ambiental

Como ya se ha mencionado en el contexto de la evaluación privada de proyectos, se valoriza entre los beneficios ambientales aquellos productos o sub-productos que generan ingresos monetarios o que les reporta beneficios directos para el uso o consumo de los "dueños" o beneficiarios del proyecto a ejecutar. Del mismo modo, entre los costos se toman en cuenta aquellos recursos reales (monetarios, en bienes materiales, en mano de obra, sean de aporte comunal o institucional) destinados a la mitigación de impactos ambientales. Estos beneficios o costos ambientales pueden ocurrir una sola vez, en forma periódica o en forma continua durante la vida útil del proyecto; por ejemplo, en proyectos de riego, el incremento en el valor de la tierra ocurre una sola vez, mientras que el incremento "sin-con proyecto" en la cantidad de pastos naturales entre los maizales ocurre en cada campaña agrícola.

Los impactos ambientales pueden ser valorizados mediante los siguientes tipos de precios:

- **Precios de mercado**

Se emplea cuando el beneficio o el costo ambiental puede ser valorizado a precios de mercado, por ejemplo, si un proyecto de riego genera una mayor cantidad de pastos naturales dentro de los maizales para ser aprovechados por los animales de las familias, entonces se puede valorizar utilizando precios de compra-venta, si es que existe un mercado para este tipo de pastos. Los costos de aquellas acciones de capacitación, organización, compensación y construcción de obras físicas para la mitigación de impactos ambientales, generalmente pueden ser valorizados a precios de mercado.

- **Precios hedónicos**

Como no siempre existen precios de mercado para valorizar determinados impactos ambientales, los expertos han ideado varios métodos para valorizarlos; uno de ellos es el precio hedónico.

Los precios hedónicos se emplean en aquellos casos donde es difícil determinar directamente los beneficios atribuibles al proyecto. Este tipo de situación se presenta en proyectos que incrementan el valor de los bienes públicos o mejoran la calidad del ambiente. En este sentido, el método hedónico tiene por objeto aproximarse al precio implícito del beneficio del proyecto incorporado a otro bien cuyo valor global aumenta por el impacto del proyecto; por lo que uno de los cuidados que debe tomarse al usar este método está relacionado con la capacidad de aislar los efectos de la alternativa, con el fin de evitar que se sobrevaloren o subvaloren los beneficios del proyecto.

Por ejemplo, si en una misma microcuenca se pretende ejecutar un proyecto de riego y un proyecto de asfaltado carretero entonces se puede utilizar el método hedónico para distinguir la proporción del aumento del valor de la

tierra que le corresponde al proyecto de riego y aquella atribuible al proyecto carretero.

El método consiste en hacer tomas representativas de precios de la tierra entre situaciones "con y sin proyecto" en escenarios con similares características al proyecto analizado, verificando que el resto de variables ambientales permanezcan constantes; con esta finalidad se pueden seleccionar tres escenarios.

- Una microcuenca que ya cuenta con carretera asfaltada y proyectos de riego ejecutados
- Otra microcuenca donde solo se han ejecutado proyectos de riego y no proyectos de asfaltado; y,
- La microcuenca motivo de análisis.

Comparando los precios de la tierra en estos tres escenarios se podrá valorizar separadamente los incrementos que le corresponde al proyecto de riego y al proyecto carretero.

- **Precios contingentes**

Es un método alternativo al hedónico aplicable en proyectos que tienen características propias de los bienes públicos, es decir, que son de disponibilidad colectiva, no se puede excluir a nadie de su consumo y no son transados en mercados organizados. Entre estos se pueden mencionar los siguientes proyectos:

- Alcantarillado sanitario.
- Alcantarillado fluvial.
- Descontaminación de ríos, playas y aire.
- Reforestación.
- Mejoramiento de servicios de agua para consumo humano.
- Vías urbanas y rurales
- Recreación

Esto significa que, proyectos cuyos productos son servicios públicos también pueden ser objeto de evaluación privada.

La esencia del método consiste en estimar la disposición a pagar sobre la base de la percepción de los beneficios por los futuros beneficiarios del proyecto a través del uso de encuestas. Este método funciona mejor si se cumple las siguientes condiciones:

- Los pobladores beneficiarios del proyecto tienen completa y transparente información sobre los beneficios del proyecto y las prioridades de sus necesidades.
- Los pobladores deben haber tenido experiencias consumiendo el servicio evaluado.
- Los pobladores deben estar conscientes de las diferentes alternativas de consumo.

El método hedónico presenta algunas dificultades entre las que se pueden mencionar las siguientes.

- Los pobladores tienden a asumir algún tipo de comportamiento estratégico; así, quienes están interesados en que se lleve a cabo el proyecto sobrevalúan el precio a pagar, y aquellos que creen que el proyecto se llevará a cabo de todas maneras pueden sugerir precios subvaluados, escondiendo su preferencia por el proyecto.
- Cuando los ingresos de los pobladores son tan bajos que apenas tienen para sobrevivir, entonces no tienen alternativas para sugerir precios.
- Actitud desconfiada de los pobladores ante promesas anteriores incumplidas, lo que les motiva a lanzar cualquier respuesta.

Estos problemas se pueden superar por lo menos parcialmente a través de un buen diseño de la encuesta y de un trabajo previo tanto con pobladores (para hacer llegar información transparente) como con los encuestadores (para afinar la técnica de aplicación de encuestas).

f. Evaluación privada del proyecto considerando los nuevos beneficios y costos de mitigación ambiental

Los beneficios y costos ambientales se agregan a los beneficios y costos del proyecto, con lo que se construye un nuevo flujo de caja, el mismo que servirá para determinar los indicadores de evaluación privada ya conocidos (VAN, TIR, B/C y PRI).

Es necesario aclarar que, la evaluación de impacto ambiental no se efectúa al final de la fase de estudios o una vez que ya se está ejecutando el proyecto; la ideal es empezar a considerar este aspecto desde los estudios preliminares (perfil del proyecto) y continuar profundizando en el tema hasta arribar al estudio definitivo. En cada una de estas fases ya deben quedar incorporados en los análisis económicos los costos y beneficios ambientales.

Finalmente, queda claro que, con la incorporación de los beneficios y costos ambientales en los análisis de evaluación privada, los indicadores de rentabilidad originalmente calculados sufrirán variaciones que incidirán en la aceptación o rechazo del proyecto analizado; si los costos de mitigación superan ampliamente a los beneficios ambientales entonces se producirá una caída en la rentabilidad del proyecto; caso contrario mejorará su rentabilidad.

En el capítulo anterior se ha presentado un flujo de caja para un proyecto de riego, considerado acciones de mitigación ambiental; los resultados son los siguientes.

INDICADOR	Con acciones de mitigación ambiental	Sin acciones de mitigación ambiental	Diferencia
VANE	861,732 soles	908,367 soles	- 46,635 soles
TIRE	16.88%	17.24%	- 0.36%
B/C E	1.40	1.43	- 0.03
i (tasa de descuento)	12%	12%	

Para este ejemplo particular, los montos a invertir en acciones de mitigación ambiental hacen descender ligeramente los indicadores de rentabilidad privada y no tienen incidencia en el rechazo del proyecto, ya que el costo de oportunidad del capital es de 12%; por lo tanto el proyecto es aceptado.

CAPITULO XVI

MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1. EL MONITOREO

a. Conceptos

El monitoreo o seguimiento es un sistema de información y un proceso de comunicación organizado acerca de los niveles de avance y cumplimiento en las entregas de insumos, desarrollo de actividades y el logro de los productos, efectos e impactos durante la ejecución y operación del proyecto. Este sistema suministra información sistematizada y retroalimentada a la dirección y a todos los niveles del proyecto permitiendo tener periódicamente un estado de situación de la ejecución del proyecto, que posibilita realizar el necesario contraste o comparación entre el "es" y el "debe ser", entre la ejecución y la planificación o formulación inicial del proyecto.

Debido a que se lleva a cabo durante la fase de ejecución y operación, el monitoreo se encuentra estrechamente ligado a la evaluación de proceso, por lo que monitoreo y evaluación prácticamente constituyen una sola unidad que permite el conocimiento profundo y crítico de la ejecución del proyecto.

Sobre la base de la información proporcionada por el monitoreo, la evaluación emite juicios de valor sobre la eficacia y eficiencia de las actividades del proyecto. En el caso de detectar anomalías, deficiencias, limitaciones o desencuentros entre lo ejecutado y planificado se tomarán las acciones correctivas o reorientaciones necesarias en procura de alcanzar los objetivos trazados.

b. Diferencias entre monitoreo y evaluación

MONITOREO	EVALUACIÓN
Se lleva a cabo durante las etapas de ejecución y operación del proyecto.	Se lleva a cabo antes, durante, a la finalización y después de la vida útil del proyecto.
Es un proceso descriptivo.	Es un proceso de reflexión y análisis
Enfoca su atención en los insumos, actividades y productos.	Enfoca su atención en los insumos, actividades, productos, efectos e impactos.
Es esencialmente una actividad interna, siendo conveniente que lo dirijan los responsables de la ejecución del proyecto.	Hay evaluaciones internas, externas y mixtas.
Constituye el soporte informativo de las evaluaciones de proceso.	Emite sus juicios sobre la base de la información proporcionada por el monitoreo.

c. Características del monitoreo

- **Liviano.** No debe exigir mucho tiempo ni costo.
- **Direccionado.** Determinar claramente la información que se debe conocer y seguir. Seleccionar un número limitado de indicadores con las características más adecuadas.
- **Concertado.** Tiene que realizarse con la participación de todos los involucrados. La participación es la mejor garantía de que se aplicarán bien las recomendaciones del monitoreo.

El sistema de monitoreo deberá hacer uso de los indicadores contenidos en el marco lógico del proyecto, así como de un conjunto de herramientas y técnicas para el acopio de información. Una vez acopiada, la información deberá ser procesada y presentada en forma sistematizada.

2. EVALUACIÓN

a. Conceptos

La evaluación es el proceso encaminado a determinar sistemática y objetivamente la pertinencia, eficiencia, eficacia, efectos, impactos y sostenibilidad de las actividades del proyecto a la luz de sus objetivos. La evaluación sirve para apreciar si las acciones están verdaderamente adaptadas a los objetivos y si estos son realistas y realizables.

La evaluación debe entenderse como un proceso integral para la toma de decisiones, que permite detectar las irregularidades que se presentan en los procesos de planificación y ejecución de un proyecto y proponer las medidas correctivas necesarias para introducir, mantener o modificar determinados componentes del proyecto, así como suprimir las innecesarias.

Evaluar es un proceso de reflexión (no es meramente descriptivo) y de aprendizaje permanente; una vez finalizada la evaluación se debe contar con un conjunto de conocimientos que permitan sugerir y precisar los mecanismos más adecuados para la consecución de nuestros objetivos. Estos conocimientos se convertirán en el soporte para futuras generaciones e incluso para el diseño de nuevos proyectos.

La evaluación se ocupa de quién o qué grupos se han beneficiado (o perjudicado), en qué cuantía (en comparación con la situación antes del proyecto), de qué manera (directa o indirectamente) y por qué (estableciendo en la medida de lo posible relaciones causales entre las actividades y los resultados).

b. Características del proceso de evaluación

Para que el proceso de evaluación cumpla adecuadamente con sus objetivos, debe reunir las siguientes características.

- **Creíble**

La credibilidad está relacionada con la confianza que los involucrados y/o interesados tienen en la experiencia e imparcialidad y en la calidad del trabajo del o los evaluadores. Una buena evaluación aplica normas claras y estrictas a la calidad del diseño de la evaluación, la confiabilidad y validez de los datos, asegurar el rigor del análisis de tales datos y hacer explícita la conexión lógica entre las conclusiones y las recomendaciones. Además, debe tener en cuenta las necesidades y perspectivas de los diversos involucrados/interesados en la evaluación.

- **Imparcial**

La imparcialidad debe prevalecer en todos los aspectos del proceso de evaluación; esto supone neutralidad, transparencia y equidad en el proceso de análisis y generación de conclusiones. El o los evaluadores no deben tener ningún tipo de interés personal a favor o en contra del proyecto evaluado; del mismo modo no deberá haber conflicto de interés entre los evaluadores y los miembros del equipo del proyecto.

- **Útil**

El éxito de un proceso de evaluación se manifiesta en su efecto sobre las personas y organizaciones involucradas en dicho proceso. No puede esperarse que los efectos de una evaluación en los destinatarios sean positivos a menos que tales resultados sean contribuciones oportunas al proceso de adopción de decisiones, y sean presentados en un lenguaje claro, conciso y sencillo que los interesados puedan entender fácilmente.

- **Participativo**

La evaluación debe reflejar los intereses, necesidades y percepciones de los involucrados en el proyecto evaluado; esto se logra cuando en el proceso de evaluación participan todos los interesados. El proceso participativo también significa compartir las experiencias entre los actores del proyecto.

- **Retroalimentador**

La evaluación debe generar información que contribuya a retroalimentar al proceso de toma de decisiones y el aprendizaje organizacional. Por consiguiente, se debe asegurar la difusión sistemática de los resultados entre los actores del proyecto, incluyendo los diseñadores del proyecto y la alta administración encargada de formular políticas.

- **Costo/eficaz**

Como inversión institucional, las evaluaciones deben ponderar la relación entre las exigencias del rigor y la validez de la información y de su análisis con la obtención de un resultado o producto efectivo. Las evaluaciones deben agregar valor a la experiencia del interesado en el respectivo proyecto y buscar que este resultado sea proporcional a la inversión que hacen los

involucrados con sus propios recursos.

c. Tipos de evaluación

En función del momento que se realiza	En función de quién realiza la evaluación	En función de la naturaleza de la evaluación	En función de los destinatarios de la evaluación
Ex - ante	Externa	Descriptiva	Directivos
De proceso o continuo	Interna	Explicativa	Administradores
De fin de proyecto	Mixta		Técnicos
Ex - post	Participativa		

- **Evaluación en función del momento que se realiza**

Evaluación ex-ante. Se realiza con anterioridad a la ejecución del proyecto, con la finalidad de:

- Proporcionar elementos de juicio para decidir la ejecución o no del proyecto.
- Ordenar los proyectos en función de sus grados de eficiencia y eficacia.
- Proporcionar elementos de juicio para decidir el tamaño, localización y tecnología del proyecto.

Evaluación de proceso (o continua). Se realiza durante la ejecución del proyecto con las siguientes finalidades:

- Analizar los resultados, efectos e impactos presentes y futuros.
- Analizar la pertinencia, eficiencia y efectividad de la acción que se está ejecutando.
- Examinar si los supuestos siguen siendo válidos o si es necesario ajustarlos.
- Determinar la medida en que los componentes de un proyecto contribuyen o son disfuncionales a los fines perseguidos.

Evaluación ex-post. Se realiza cuando el proyecto ha alcanzado su pleno desarrollo con las siguientes finalidades:

- Valorar el logro de los resultados generales en términos de eficiencia, productos, efectos e impactos.
- Obtener enseñanzas aplicables en la planificación futura.

- **Evaluación en función de quién la realiza**

Evaluación externa. Es la que realiza personal ajeno a la institución que desarrolla el proyecto.

Evaluación interna. Es la autoevaluación que se lleva a cabo dentro del marco de la organización gestora del proyecto. Para la autoevaluación deben existir las siguientes condiciones:

- Apertura del proyecto para autoevaluarse.

- Desarrollar métodos democráticos para la participación del personal del proyecto.
- Implementar métodos para la participación de los beneficiarios.
- Asumir colectivamente la responsabilidad de la autoevaluación.

Evaluación mixta. Es una combinación de los dos tipos de evaluación mencionados anteriormente en la que evaluadores externos realizan su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar.

Evaluación participativa. Este tipo de evaluación persigue minimizar la distancia existente entre el evaluador y los beneficiarios. Se recomienda especialmente en el caso de pequeños proyectos que buscan crear condiciones para que se genere una respuesta endógena del grupo, y por esta vía conseguir los cambios buscados.

EVALUACIÓN EXTERNA		EVALUACIÓN INTERNA	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Menos propensos a prejuicios institucionales • Son más objetivos • Se les puede contratar con mayor facilidad para efectuar trabajos intensivos • Pueden contribuir con una perspectiva y una experiencia más amplia. • Pueden servir como árbitros o facilitadores entre las partes • Si gozan de buena reputación, puede contribuir a aumentar la credibilidad de la evaluación • Las agencias donantes son más propensas a aceptar su participación • Puede comparar los resultados obtenidos con otros similares que haya podido conocer 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden no conocer lo suficiente a la organización y al proyecto • Pueden ignorar los obstáculos que se presentan para implementar las recomendaciones • Es más difícil que puedan monitorear sus recomendaciones • Pueden ser percibidos como adversarios, causando que los miembros del proyecto tomen una posición ofensiva • Pueden resultar muy costosos • Pueden no estar familiarizados con el ámbito político, cultural y económico • Puede resultar difícil encontrar un consultor adecuado • Puede utilizar criterios, hipótesis o esquemas pre-elaborados que quizás no sean los más apropiados para el proyecto a evaluar • Puede que la participación de los actores del proyecto y de los beneficiarios sea limitada • Con frecuencia tienen poco tiempo para la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocen bien el proyecto • No tienen animadversión contra el proyecto • Tienen mejores posibilidades de implementar las recomendaciones • Son menos costosos • Están familiarizados con los requerimientos que hacen los donantes en materia de evaluaciones • Tienen la oportunidad de mejorar la capacidad evaluativa de la institución • Se encuentran familiarizados con la situación política, económica y social regional o local • Su participación aumenta el interés institucional y su sentido de apropiación de la evaluación • Su participación garantiza de mejor manera que la evaluación realmente enfoque las necesidades de la institución • Evita que la evaluación sea percibida por el personal del proyecto como un proceso fiscalizador • Favorece la colaboración del personal de la institución 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden carecer de objetividad • Pueden evitar buscar hechos o evitar llegar a conclusiones que pudieran considerarse negativos • No se elimina el choque de intereses que puede existir entre el personal del proyecto • Con frecuencia se encuentran demasiado ocupados con sus responsabilidades cotidianas que no pueden participar a cabalidad • Tienen a aceptar suposiciones instauradas institucionalmente

d. Criterios de evaluación

Son los puntos de vista desde el cual se efectúan los balances sobre los componentes de la realidad donde el proyecto se propone o se propuso lograr cambios.

- **La viabilidad.** Se aplica en la evaluación ex-ante, para analizar la posibilidad o no de ejecutar el proyecto.

- **La pertinencia.** En la evaluación ex-ante se analiza si con los insumos previstos será posible alcanzar los productos esperados; del mismo modo, si con los productos del proyecto se podrá lograr los efectos esperados y, con estos, los impactos deseados. En la evaluación de proceso y ex-post se analiza si la estrategia planteada (diseño del proyecto) continúa teniendo vigencia, es necesario efectuar reajustes o se debe desechar.
- **Efectividad (eficacia).** Hace referencia a la medida en que la organización ha sido capaz de realizar los objetivos formulados ex-ante, es decir, en el proceso de planificación previo al inicio de la intervención. Compara los objetivos con los resultados, apreciando las diferencias entre lo que se realizó y lo que estaba previsto.
- **La eficiencia.** Consiste en comparar los resultados obtenidos con los medios empleados, hace referencia a la relación entre medios/ recursos (a ser usados) y el rendimiento planificado/obtenido. Cuando la producción está determinada previamente, la eficiencia vendrá dada por el menor costo para lograr dicha producción. Cuando el costo está determinado previamente, la eficiencia vendrá dada por la mayor producción para dicho costo. Para medir la eficiencia existen diferentes técnicas entre ellas:

El análisis costo-beneficio compara los flujos de beneficios y costos del proyecto para determinar si son o no rentables.

El análisis costo-eficiencia compara el grado de eficiencia relativa que tienen proyectos alternativos, para alcanzar los mismos objetivos, por ejemplo:

OBJETIVO	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Mejora en los ingresos familiares	Mejora del sistema de riego	Mejora de la calidad de sus tejidos artesanales para la venta
Mejor rendimiento escolar	Poner en marcha un comedor escolar	Poner en funcionamiento una biblioteca escolar

Si con las alternativas A y B se alcanzan los mismos objetivos entonces, según el criterio de costo-eficiencia, se elige aquellos que generan menor costo. Los ejemplos anteriores corresponden a medidas de costo-impacto, porque se están midiendo los costos del proyecto para alcanzar los impactos esperados.

- **La sostenibilidad.** Consiste en estimar la capacidad de los beneficiarios de continuar aplicando o practicando de manera autónoma las acciones promovidas una vez que se retire el apoyo proveniente del proyecto.
- **La replicabilidad.** Mide si las acciones o procesos promovidos por un proyecto pueden ser reproducidas en otro lugar con garantías de éxito.

- **Impactos.** Es el análisis de los cambios en el largo plazo sobre los aspectos económicos, técnicos, sociales, culturales, políticos, ecológicos, organizativos, de salud y en general sobre las condiciones de vida de los beneficiarios del proyecto, como consecuencia de haber alcanzado los efectos del proyecto; por ejemplo:

EFEECTO	IMPACTO
Aumento en los rendimientos agrícolas	Mejora en los ingresos familiares
Mayor asistencia escolar	Mejor rendimiento escolar
Disminución del consumo de alcohol	Incremento del ahorro familiar e inversiones
Mayor cantidad y calidad de agua disponible	Reducción de la parasitosis intestinal

Los impactos son efectos "irradiados" que son visibles un tiempo después de la intervención del proyecto y los cuales son/pueden ser atribuidos a la intervención del proyecto.

- **Efectos.** Es el análisis de los cambios en el mediano plazo sobre las condiciones de vida de la gente, de las instituciones o de ciertas condiciones de desarrollo, como consecuencia de la utilización de los productos del proyecto; por ejemplo:

PRODUCTO	EFEECTO
Mayor disponibilidad de agua para riego.	Aumento en los rendimientos agrícolas.
Comedor escolar funcionando.	Mayor asistencia escolar.
Escuela de padres funcionando.	Disminución del consumo de alcohol.
Sistema de agua potable instalado.	Mayor cantidad y calidad de agua disponible.

Algunos efectos de los proyectos suelen aparecer durante el período de ejecución, pero por lo general, se espera que la totalidad de los efectos se manifiesten cuando el proyecto ha alcanzado su pleno desarrollo.

- **Productos.** Es el análisis de la calidad, cantidad, oportunidad de los bienes y/o servicios entregados a los beneficiarios del proyecto comparando lo planificado con lo ejecutado y si los insumos fueron los más adecuados para alcanzar los productos esperados.

RELACIÓN ENTRE PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN	
PLANIFICACIÓN	REALIZACIÓN
a. Objetivos a largo plazo.	Impactos.
b. Objetivos a medio plazo.	Efectos.
c. Objetivos a corto plazo.	Productos.
d. Insumos.	Actividades.

FUENTE: Manuales de la Organización Intereclesiástica para el Desarrollo. ICCO. Holanda.

RELACIONES ENTRE LOS NIVELES DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

	Nivel de Objetivo de proyecto Jerarquizado	Objetivo de la evaluación	Ejemplos de objetivo	
Área de menor control gerencial	Objetivo general (impacto deseado)	Evaluación de impacto	Incremento en el ingreso del pequeño productor	EVALUACIÓN
	objetivo específico (efecto esperado)	Evaluación de efecto	Aumento en el rendimiento agrícola en pequeñas fincas	
Área de mayor control gerencial	Objetivos intermedios o productos (logros o resultados)	Evaluación de la eficacia	1. Agricultores capacitados. 2. Infraestructura de riego construida 3. Paquete tecnológico probado.	SEGUIMIENTO
	Actividades (realización de lo programado)	Evaluación de la eficiencia	1. Elaborar el plan de capacitación. 2. Promover 2 visitas semanales a los 12 grupos de agricultores 3. Evaluar los resultados de la asistencia, técnica 4. Contratar diseñadores. 5. Aprobar planos con juntas de agricultores 6. Construir sistemas de riego.	

FUENTE: "Seguimiento y Evaluación de Proyectos a Través del Marco Lógico". Página 188. Revista RURALTER N° 06. 1990. Lima - Perú.

OBJETIVOS	INDICADORES	VERIFI- CADORES	SUPUESTOS
FIN: Objetivo de desarrollo	Indicadores de impacto	SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	Para la sostenibilidad a largo plazo del proyecto
PROPÓSITO: Objetivo principal	Indicadores de efectos		Que afectan el enlace propósito/fin.
PRODUCTOS: Objetivos específicos, resultados o componentes.	Indicadores de productos		Que afectan el enlace resultados/propósito
ACTIVIDADES: Principales acciones por cada resultado	Indicadores de proceso, costos del proyecto o indicadores de insumos.		Que afectan el enlace actividad/resultados

FUENTE: "Principios Básicos de la Evaluación de Impacto en Proyectos de Inversión Pública". Página 36. Revista MONEDA N° 126. Lima - Perú. 2001.

e. Construcción de escenarios para la evaluación del proyecto

Existen cuatro posibles escenarios para la evaluación del proyecto:

- **Situación antes del proyecto**

Es aquella situación vigente en el momento inmediatamente anterior al inicio del proyecto. En este caso es importante establecer una línea de base o punto de partida previa a la ejecución del proyecto y que permitirá valorar los cambios previstos e imprevistos producidos como consecuencia de la ejecución del proyecto y una vez que este haya alcanzado su pleno desarrollo.

- **Situación después del proyecto**

Es aquella situación imperante desde el momento en que ha finalizado la ejecución del proyecto; puede ser inmediatamente después o varios años después.

Las situaciones antes y después del proyecto están relacionadas con el paso del tiempo cuyos hitos más relevantes constituyen las fechas de inicio y de finalización del proyecto. En este caso se comparan las situaciones imperantes en el mismo lugar, analizado en dos momentos distintos.

- **Situación sin proyecto**

Es aquella situación imperante en espacios socio-territoriales donde no se ha ejecutado el proyecto, pero que por su cercanía u otros factores presentan similares condiciones al ámbito donde se ha desarrollado el proyecto.

- **Situación con proyecto**

Es aquella situación imperante en el ámbito donde se ha ejecutado el proyecto.

Las situaciones sin y con proyecto están referidas al año en que se efectúa la evaluación, es decir se comparan las situaciones imperantes en dos lugares distintos, analizados en el mismo momento. En este caso es importante seleccionar un área o grupo testigo (representativo de la situación sin proyecto) con la finalidad de compararlo con el ámbito donde se ha ejecutado el proyecto. Por ejemplo, se evalúa en el año 2001 la situación actual de dos comunidades campesinas, una donde ha intervenido el proyecto y la otra donde no ha intervenido el proyecto y sólo sirve de testigo.

La finalidad de comparar las situaciones sin y con proyecto es el de tomar en cuenta los cambios positivos o negativos que no pueden atribuirse al proyecto y que obedecen a otros factores de origen natural (por ejemplo, excesivas lluvias) o antrópico (políticas gubernamentales, inflación).

Para efectuar evaluaciones se puede elegir las situaciones sin y con proyecto o las situaciones antes y después del proyecto o ambas a la vez dependiendo de la disponibilidad de información o de las condiciones existentes o de las exigencias de las financieras.

UN VIAJE LIMA CUSCO

Un ómnibus viaja de Lima a Cusco llevando 60 pasajeros: la tripulación está compuesta por un jefe de viaje, un chofer y un ayudante, este último deberá chequear cada cierto tiempo los kilómetros recorridos, la gasolina utilizada, el tiempo de viaje y entregar sus resultados al jefe de viaje. Para arribar a la ciudad del Cusco se debe recorrer 1,500 kilómetros durante 36 horas utilizando 200 galones de gasolina. Salen de la ciudad de Lima a las 07:00 p.m. de un día viernes y esperan arribar al Cusco a las 07:00 a.m. del día domingo siguiente.

A la madrugada (05:00 a.m.) del sábado, el ayudante hace su primer chequeo con los siguientes resultados: 10 horas de recorrido, 500 kilómetros de viaje y 50 galones consumidos, los cuales hace entrega al jefe de viaje. Este recibe la información, a su vez más o menos coincide con lo planificado, pero ¡sorpresa!, al abrir las ventanas se da cuenta que no viajaban hacia el Cusco, ¡se habían desviado de ruta! Entonces tuvo que decirle al chofer que detenga el ómnibus y que cambie de rumbo para dirigirse, ahora sí, hacia la ciudad del Cusco.

El monitor proporcionó la información, el jefe de viaje hizo la evaluación, y juntos, monitoreo y evaluación sirvieron para dar un golpe de limón al proyecto de viaje para corregir rumbos y dirigirse hacia el objetivo inicialmente planificado.

3. RAZONES PARA EL FRACASO DE LOS PROYECTOS

Un proyecto fracasa cuando no alcanza sus objetivos de corto, mediano y largo plazo (productos, efectos e impactos). Haber alcanzado el objetivo de corto plazo no significa haber tenido éxito. Justamente, el fracaso de muchos proyectos está ligado al hecho de que habiendo logrado los productos no han alcanzado los efectos e impactos esperados. Ejemplos frecuentes para el caso

andino son:

- Infraestructuras de riego construidas en desuso o sub - utilizadas.
- Plantaciones forestales masivas que no se logran convertir en bosques (altas tasas de mortalidad de plantones).
- Terrazas de formación lenta construidas en desuso y sin mantenimiento.
- Organizaciones de pobladores "fortalecidas" que se debilitan a la retirada del proyecto.
- Pobladores capacitados que no ponen en práctica los nuevos conocimientos y habilidades.

En todos estos casos, al finalizar la ejecución del proyecto se logran los productos, pero, luego de su retirada los pobladores no lo adoptan, no se apropian de ellos o lo hacen con deficiencias. Recuérdese que un problema solucionado parcialmente sigue siendo un problema.

Un proyecto de desarrollo rural no debe satisfacer temporalmente las necesidades de una población; sus inversiones deben servir para que la misma población pueda cubrir sus necesidades en forma permanente; generando más recursos o capacidades que los invertidos en su ejecución (enseñarles a pescar y no darles el pescado).

Las evaluaciones y sistematizaciones de experiencias de proyectos de desarrollo rural mencionan las siguientes razones que explican el fracaso de los proyectos:

a. Identificación inadecuada de problemas, oportunidades o fortalezas.

El germen del fracaso de muchos proyectos se incuba en sus momentos iniciales, que es cuando se identifica el problema central a resolver con el futuro proyecto.

- Problemas que surgen a partir de necesidades no sentidas por los pobladores.
- Problemas que afectan sólo a ciertos grupos no representativos de la mayoría.
- Problemas ficticios o futuros y no problemas actuales.
- Problemas identificados y formulados en términos ambiguos.

También fracasan los proyectos cuando se identifican inadecuadamente tanto las oportunidades como las fortalezas que enfrentan los pobladores.

b. Planificación deficiente

- Formulación ambigua, confusa o zigzagueante de los objetivos del proyecto. Es frecuente observar proyectos con estas deficiencias; por esta razón, los actores del proyecto no cuentan con un norte concreto y definido hacia dónde dirigirse.
- Sub-estimación de necesidades de insumos, sea en términos monetarios o de materiales.

- Estimaciones de tiempo inadecuadas. Se programan muchas actividades para ser realizadas en poco tiempo o son contrarios al calendario agrícola y rural de los pobladores.
- Factores externos (los supuestos) que afectan al proyecto no son correctamente identificados; por lo tanto, una vez que se presentan ya es tarde o coge de sorpresa a los actores del proyecto.
- La relación causal entre insumos, actividades, productos y de este último con los efectos e impactos no tienen la consistencia lógica. Un marco lógico ilógico.
- Quizás la mayor causa del fracaso de los proyectos es la inadecuada formulación de las estrategias para alcanzar los objetivos.

c. Deficiente monitoreo y evaluación

- Retrasos en la ejecución de las actividades programadas.
- Acciones de monitoreo y evaluación desfasadas o sus resultados no son tomados en cuenta para corregir el rumbo del proyecto.
- Toma de decisiones lentas y por lo tanto inoportunas.
- Ausencia de un conjunto formalizado de procedimientos para la comunicación y documentación entre los actores e instancias de decisión del proyecto.

d. No se toman en cuenta las lecciones del pasado

- Se repiten los mismos errores de proyectos similares dentro de la institución. A veces falta la valentía e hidalguía necesaria para reconocer errores institucionales.
- No se toman en cuenta las experiencias de otras instituciones en proyectos similares en el supuesto que las otras instituciones trabajan bajo condiciones totalmente distintas, lo cual no es totalmente cierto.

e. Problemas con el equipo del proyecto

- Jefes de proyecto con déficit de conocimientos, habilidades y actitudes. Por ejemplo: en administración de proyectos o en motivación hacia el personal del proyecto.
- Personal técnico con déficit de habilidades, actitudes y conocimientos. Por ejemplo: un proyecto que promueve la producción y comercialización de orégano, debe tener entre sus filas a un experto en orégano, sea formado por la propia institución o contratado de afuera; caso contrario, los profesionales inexpertos repetirán errores, no asesorarán ni capacitarán con la debida pericia a los productores, lo que a la larga tendrá repercusiones en el éxito del proyecto. En el camino, de este experto pueden aprender los otros técnicos y profesionales de la institución.
- Escasa predisposición hacia un verdadero trabajo en equipo entre los actores del proyecto.
- Comunicación inadecuada sobre los problemas que se van presentando.
- Cambios frecuentes de personal durante la ejecución del proyecto.
- Muchos actores desconocen los objetivos del proyecto; por lo tanto, se encuentran escasamente sensibilizados y motivados en su trabajo diario.
- Distribución inadecuada de responsabilidades específicas entre los

miembros del proyecto; por lo que, en muchos casos, nadie se hace responsable de ciertas actividades del proyecto.

- Escasa operativización de los enfoques de trabajo institucional (enfoque de cuenca, de género, entre otros). Muchos miembros de proyecto desconocen en términos teóricos y prácticos el significado de los enfoques con que trabajan los proyectos.
- Archivo del documento del proyecto inmediatamente después de la aprobación del proyecto. El documento no es utilizado como un instrumento de trabajo cuando debiera ser consultado cotidianamente por todos los actores del proyecto (incluyendo a los pobladores) para homogenizar criterios de trabajo, objetivos y clara comprensión de las actividades y objetivos del proyecto. Un requisito previo es que el documento debe estar elaborado en forma adecuada y realista.

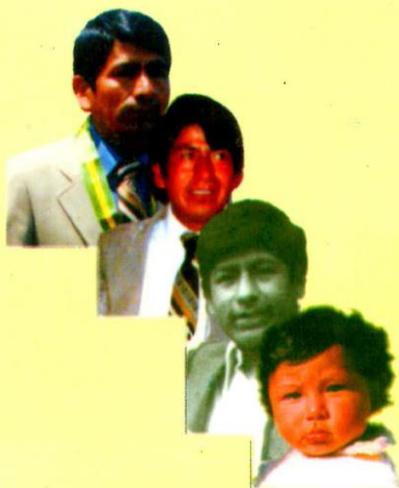
BIBLIOGRAFÍA

1. **Andrade E., Simón.** (1998). "Proyectos de Inversión". Tomo 1. Cuarta Edición. Editorial Lucero S. R. Ltda. Lima-Perú. 289 páginas.
2. **Andrade E., Simón.** (1998). "Proyectos de Inversión". Tomo 2. Cuarta Edición. Editorial Lucero S. R. Ltda. Lima-Perú. 290 páginas.
3. **Apaza Añamuro, René.** (1995). "El Crédito como Instrumento Financiero de Desarrollo y de Participación: Una Experiencia en Arequipa". Cuadernos de Sistematización N° 1. PACT-USAID. Lima- Perú. 88 Páginas.
4. **Ayres, Jr., Frank.** (1990). "Matemáticas Financieras". McGRAW-HILL Serie Schaum. No se menciona lugar. 230 páginas.
5. **Beltrán, Arlette y Cueva, Hanny.** (1999). "Ejercicios de Evaluación Privada de Proyectos". 2º Edición corregida. Centro de Investigación Universidad del Pacífico. Lima-Perú. 288 páginas.
6. **Beltrán, Arlette y Cueva, Hanny.** (1999). "Evaluación Privada de Proyectos". 1º Edición. Centro de investigación Universidad del Pacífico. Lima-Perú. 717 páginas.
7. **BID-EVO.** (1997). "Evaluación: Una Herramienta de Gestión para Mejorar el Desempeño de los Proyectos". Oficina de Evaluación (EVO) del Banco Interamericano de Desarrollo. No se menciona lugar. 95 páginas.
8. **Blank, Leland T. y Tarquín, Anthony J.** (Sin fecha), "Ingeniería Económica". 3º Edición. McGRAW-HILL. No se menciona lugar. 546 páginas.
9. **Bobadilla Díaz, Percy; Del Águila Rodríguez, Luis; Morgan, María de la Luz.** (1998). "Diseño y Evaluación de Proyectos de Desarrollo". Serie: Manuales de capacitación N° 3. Proyecto de Apoyo a ONG's PACT/PERU. Lima-Perú. 159 páginas.
10. **Bobadilla Díaz, Percy y Del Águila Rodríguez, Luis.** (1998). "Planificación Estratégica para ONG's". Programa de Capacitación Integral para ONG's PACT/PERÚ. Lima-Perú. 75 páginas.
11. **Carbajal D'angelo, Fernando.** (1979). "Elementos de Proyectos de Inversión". Volúmenes 1 y 2. No se menciona Editorial. Lima- Perú. 66 páginas.
12. **Carbajal D'angelo, Fernando.** (1979). "Elementos de Proyectos de Inversión". Volúmenes 3, 4 y 5. No se menciona Editorial. Lima- Perú. 96 páginas.
13. **Carbajal D'angelo, Fernando.** (1979). "Elementos de Proyectos de Inversión". Volúmenes 6, 7 y 8. No se menciona Editorial. Lima- Perú. 176 páginas.
14. **Carbajal D'angelo, Fernando.** (1979). "Elementos de Proyectos de Inversión". Volúmenes 9, 10, 11 y 12. No se menciona Editorial. Lima-Perú. 104 páginas.
15. **Cardoso Díaz, Henry.** (1992). "Técnicas de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión". Ponencia preparada para el Taller de Capacitación a Planificadores de Base en la Formulación de Programas Integrales de Desarrollo con Participación Comunitaria. Yucay-Perú. 48 páginas.
16. **CCAIJO.** (1998). "Manual de Planificación Estratégica Institucional. Manual de Monitoreo y Evaluación. Manual de Elaboración de Proyectos de Desarrollo.". Manuales CCAIJO. Cusco-Perú. 198 páginas.
17. **CCE.** (1993). "Manual de Gestión del Ciclo de un Proyecto. Enfoque

- Integrado y Marco Lógico". Comisión de las Comunidades Europeas. Serie Métodos e instrumentos para la Gestión del Ciclo de un Proyecto N° 1. Holanda. 68 páginas.
18. **CEPAL.** (1981). "Manual de Proyectos de Desarrollo Económico". Estudio preparado por el Programa CEPAL/AAT de Capacitación en materia de desarrollo económico. Naciones Unidas. 264 páginas.
 19. **Cleary, Thomas.** (1994). "El Arte de la Estrategia". Editorial EDAF S.A. Madrid - España. 154 páginas.
 20. **Conesa Fdez-Vitora, Vicente.** (1995). "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". 2º Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 390 páginas.
 21. **DeGarmo, Paul E.; Sullivan, William G.; Bontadelli, James A.; Wicks, Elin M.** (1997). "Ingeniería Económica". 10º Edición. Prentice Hall. México. 647 páginas.
 22. **Field C., Barry.** (1995). "Economía Ambiental. Una Introducción". McGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A. Colombia. 587 páginas.
 23. **Fischman, David.** (2000). "El Espejo del Líder". El Comercio y Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima-Perú. 239 páginas.
 24. **Fischman, David.** (2000). "El Camino del Líder". El Comercio y Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima-Perú. 188 páginas.
 25. **Fondo Perú Canadá.** (Sin fecha). "Guía para la Presentación de Proyectos". Fondo General de Contravalor Perú Canadá. Lima-Perú. 24 páginas.
 26. **Fontaine, Ernesto R.** (2000). "Evaluación Social de Proyectos". ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia. 471 páginas.
 27. **Gittinger, J. Price.** (1987). "Análisis Económico de proyectos Agrícolas". 2º reimpresión. Editorial Tecnos S.A. Madrid-España. 532 páginas.
 28. **Gonzales Montero, Jesús; Pérez García, Antonio; León Delgado, Francisco; Olivares Díaz, José; Calderón Luna, Hernán; Astori Saragosa, Danilo; Figueroa Tornic, Sergio; Lee, Terence R.** (1977). "La Planificación del Desarrollo Agropecuario". Textos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social ILPES. Siglo Veintiuno Editores. México. 598 páginas.
 29. **Grupo de Trabajo del CAC de las Naciones Unidas.** (1984). "Seguimiento y Evaluación Pautas Básicas para el Desarrollo Rural". Panel sobre Seguimiento y Evaluación. Roma. 81 páginas.
 30. **GTZ.** (Sin fecha). "Métodos e Instrumentos para la Planificación y Ejecución de Proyectos. Breve Presentación". No se menciona editorial ni lugar. 20 páginas.
 31. **GTZ.** (Sin fecha). "El Seguimiento de los Proyectos de Cooperación Técnica". Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Unidad 04 Estrategia de Desarrollo de la Empresa. No se menciona el lugar. 28 páginas.
 32. **Hurtado Huamán, Félix.** (1999). "Elementos para la Planificación Agropecuaria en los Andes Sur Peruanos". Instituto de Investigación Universidad y Región IIUR de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco-Perú. 72 páginas.
 33. **ILPES.** (1973). "Guía para la Presentación de Proyectos". 1º Edición. Textos del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Siglo Veintiuno Editores S.A. México. 230 páginas.
 34. **INP-DGPS.** (1988). "Sistematización de Experiencias en Proyectos de

- Desarrollo Rural". Instituto Nacional de Planificación. Dirección General de Planificación Social. Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia UNICEF. Lima-Perú. 219 páginas.
35. **INP.** (1991). "Proyectos y Concertación". Dirección General de Programación de Inversiones del Instituto Nacional de Planificación. Programa Nacional de Planificación de Cuencas. Documento elaborado para el Taller de Capacitación a Planificadores de base en la formulación de Programas Integrales de Desarrollo con Participación Comunitaria. Lima-Perú.
 36. **Jiménez Díaz, Luis A.** (1989). "Matemática Financiera. Aplicado a la Administración y Proyectos Agrícolas". No se menciona editorial. Lima-Perú. 136 páginas.
 37. **Leal, José y Rodríguez Fluxia, Enrique.** (1998). "Guías para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local", Cuadernos de Trabajo N° 1. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Colegio Universitario Andino. Cusco-Perú. 192 páginas.
 38. **LeBoeuf, Michael.** (1981). "Cómo Mejorar sus Ideas". Revista Selecciones del Reader's Digest. Tomo LXXXI N° 488. Lima-Perú. 144 páginas.
 39. **Lutheran World Relief.** (Sin fecha). "Enfoque de la Evaluación como Proceso. Manual para Equipos de Programas de Desarrollo". Lutheran World Relief. Oficina Regional Andina. No se menciona el lugar. 83 páginas.
 40. **Mazuelos Núñez, Hugo.** (1994). "Manual de Proyectos de Inversión Agropecuaria". No se menciona la editorial. Arequipa-Perú. 153 páginas.
 41. **Medianero Burga, David.** (2001). "Principios Básicos de la Evaluación de Impacto en Proyectos de inversión Pública". Revista MONEDA N° 126. Lima-Perú. Páginas 34 al 42. La revista tiene 88 páginas.
 42. **Medianero Burga, Daniel.** (2001). "Metodología de Planeamiento Estratégico en el Sector Público: Conceptos Esenciales". Revista MONEDA N° 129. Lima-Perú. Páginas 42 al 55. La revista tiene 84 páginas.
 43. **Mendonca Ferreira, Sebastiao.** (1999). "Elaboración y Negociación de Proyectos de Desarrollo". Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú. Lima-Perú. 72 páginas.
 44. **Ministerio de Educación y Ministerio de la Presidencia.** (Sin fecha). "Chacras Integrales. Una Educación para la Producción y el Desarrollo Rural". Instituto Nacional de Desarrollo. Proyecto Especial Pichis Palcazu. Programa de Desarrollo Rural Oxapampa. Cerro de Pasco - Perú. 231 páginas.
 45. **Miragem, Samuel.** (1985). "Guía para la Elaboración de Proyectos de Desarrollo Agropecuario". Editorial IICA. San José, Costa Rica. 382 páginas.
 46. **Munier, Nolberto J.** (1979). "Preparación Técnica, Evaluación Económica y Presentación de Proyectos". Editorial Astrea. Buenos Aires-Argentina. 506 páginas.
 47. **PACT.** (Sin Fecha). "Manual de Capacitación Básica en Planificación y Gestión de ONG's". Manual de capacitación. Documento de Trabajo. ATINCHIK S.A. Lima-Perú. 136 páginas.
 48. **PLAN MERISS INKA-ARCOTRASS.** (2001). "Guía para la Elaboración de Estudios de Riego". Proyecto de Cooperación Peruano-Alemana. Pequeñas y Medianas Irrigaciones en la Sierra Sur III. CTAR-CUSCO. Cusco-Perú.

- 122 páginas.
49. **Postigo de la Motta, William.** (1993). "Valoración Económica del Medio Ambiente: El Caso de la Erosión de Suelos". Departamento de Economía y Planificación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 11 páginas.
 50. **Román V., Francisco y Cathala, Hubert.** (Sin fecha). "La Planificación, Seguimiento y Evaluación en Proyectos Rurales". Sistema de Capacitación CAMAREN y CESA. No se menciona el lugar. 112 páginas.
 51. **Roura, Horacio y Cepeda, Horacio.** (1999). "Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Rural". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. Serie Manuales N° 2. Santiago de Chile. 311 páginas.
 52. **RURALTER.** (1990). "Seguimiento y Evaluación en Proyectos de Desarrollo Rural". Revista de Desarrollo Rural Alternativo N° 06. Lima-Perú. 282 páginas.
 53. **Sanín Ángel, Héctor.** (1995). "Guía Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Social". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social ILPES. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. Santiago de Chile.
 54. **Santos Jiménez, Néstor.** (1997). "Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión". CARITAS DEL PERU. Lima-Perú. 172 páginas.
 55. **Sapag Chain, Nassir.** (1993). "Criterios de Evaluación de Proyectos. Cómo Medir la Rentabilidad de las inversiones". Serie MCGRAW-HILL DE MANAGEMENT. México. 144 páginas.
 56. **Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo.** (2000). "Preparación y Evaluación de Proyectos". 4° Edición. MCGRAW-HILL Interamericana. Santiago de Chile. 439 páginas.
 57. **Torres Velásquez, Luis.** (Sin fecha). "Elementos para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión". Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 283 páginas.
 58. **Tealdo A., Armando.** (Sin fecha). "Proyectos de Promoción del Empleo y los Ingresos Rurales". Ministerio de Agricultura. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Organización Internacional del Trabajo. Lima-Perú. 178 páginas.
 59. **Universidad del Pacífico.** (Sin fecha). "Gerencia de Programas Sociales: Monitoreo y Evaluación de Impacto". Proyecto CIUP-IDRC Monitoreo y Evaluación del Programa de Lucha contra la Pobreza. Lima-Perú. 273 páginas.
 60. **Uribe, Cesar; Velasco, Julián; Escobar, José Antonio.** (Sin fecha). "Evaluación de Impacto Ambiental como un Componente de la Evaluación Económica". Sección Medio Ambiente y Recursos Naturales. Páginas 75 al 80. Fotocopia de una Revista no identificada.



Félix Hurtado Huamán nació el 18 de Mayo de 1956 en el distrito de Pomacanchi, provincia de Acomayo, departamento del Cusco.

Sus estudios primarios los realizó en la Escuela Rural Pre-Vocacional 785 de su tierra natal y sus estudios secundarios los llevó a cabo en la Gran Unidad Escolar Inca Garcilaso de la Vega del Cusco. Obtuvo el título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y el grado de Magister Scientiae en Economía Agrícola en la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima.

En la actualidad se desempeña como docente de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, es coordinador y docente de la Maestría en Desarrollo Rural y es director del Instituto de Investigación Universidad y Región de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Paralelamente desarrolla labores de consultoría en temas relacionados al diagnóstico, formulación, ejecución, monitoreo, evaluación y sistematización de experiencias de proyectos de desarrollo rural para contextos andinos. Es autor de:

- “Los Sistemas Campesinos y la Sostenibilidad de los Recursos Naturales en los Andes del Cusco – Perú”. Pontificia Universidad Javeriana de Colombia. 1994.
- “Programación Lineal Multiobjetivo Aplicado a Sistemas Campesinos: Simulación de Efectos Medio Ambientales”. IIUR. 1994.
- “Elementos para la Planificación Agropecuaria en los Andes Sur Peruanos”. IIUR. 1999.
- “Los Laymes: Efectos Medio Ambientales de la Agricultura y el Pastoreo. El Caso de la Comunidad Campesina de Qachin”. 1999.
- Es co-autor de “Las Quemas e Incendios de Formaciones Vegetales en la Región Inka”. IMA. 1996.