

Manual de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales

**ING. JOSE LUIS HERNANDEZ CABRERA
(CONSULTOR)**

E.M. : agroindustriaperu@yahoo.es

MANUAL DE IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
MODULO I Identificación de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales	5
TAREA 1 Identificar el Problema Central	6
TAREA 2 Elaborar el Árbol de Causas y Efectos	9
TAREA 3 Elaborar el Árbol de Objetivos o Árbol de Medios y Fines	18
TAREA 4 Plantear acciones y soluciones alternativas	22
MODULO II Formulación de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales	24
TAREA 1 Definir Alternativas de Inversión	25
TAREA 2 Establecer el Área y Población Beneficiaria	27
TAREA 3 Establecer el <i>Horizonte de Evaluación</i> Inicial	29
TAREA 4 Elaborar el Cronograma de cada Alternativa	31
TAREA 5 Estimar los Costos Unitarios	33
TAREA 6 Estimar los Costos Totales	38
MÓDULO III Evaluación Proyectos de Manejo de Recursos Naturales	48
TAREA 1 Análisis de la Situación Actual sin Proyecto	51
TAREA 2 Análisis y Proyección de la Situación Optimizada	53
TAREA 3 Análisis del Mercado del Producto Final	55
TAREA 4 Estimar los Ingresos Totales	60
TAREA 5 Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos y la Tasa Interna de Retorno	76
TAREA 6 Estimar el Coeficiente Costo / Efectividad	78
TAREA 7 Evaluar y Definir el <i>Horizonte de Evaluación</i>	79
TAREA 8 Efectuar el Análisis de Sensibilidad Preliminar	80
TAREA 9 Efectuar el Análisis de Sostenibilidad	84
TAREA 10 Análisis Preliminar del Financiamiento del Proyecto	87
TAREA 11 Comparar las Alternativas de Inversión	89
TAREA 12 Elaborar el Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada	90
MÓDULO IV Impacto de la Alternativa Elegida Proyectos de Manejo de Recursos Naturales	94
TAREA 1 Evaluar el Impacto Distributivo del Proyecto	95
TAREA 2 Analizar el Impacto Ambiental del Proyecto	99
ANEXOS	
<i>Anexo 1: Formatos Principales</i>	
<i>Anexo 2: Formatos Auxiliares</i>	
<i>ANEXO 3 : Ficha de Registro</i>	
<i>ANEXO 4: Factores de Conversión para efectuar Estimaciones a Precios Sociales</i>	
<i>ANEXO 5: Glosario de Términos</i>	
<i>ANEXO 6: Términos de Referencia Generales para la Contratación de Evaluaciones de Proyectos de Inversión Pública a Nivel de Prefactibilidad y Factibilidad</i>	

INTRODUCCIÓN

La evaluación de Proyectos de Inversión Pública tiene como objetivo determinar el beneficio neto sobre el bienestar de la sociedad a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto y, con ello, recomendar la aceptación, postergación, reestructuración o rechazo de las inversiones alternativas evaluadas.

En nuestro sistema legal, la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, obliga la observancia del Ciclo del Proyecto por parte de todas las Entidades y Empresas del Sector Público no Financiero. Asimismo, se define las fases incluidas en el Ciclo del Proyecto, el cual incluye la elaboración del perfil, estudio de prefactibilidad, estudio de factibilidad, expediente técnico, la ejecución y la evaluación ex post de los Proyectos de Inversión Pública.

Los Proyectos de Inversión Pública nacen como una idea de inversión y evolucionan a lo largo de varias etapas (Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad) en las cuales son analizados en niveles crecientes de exactitud y complejidad. En cada uno de estos niveles se evalúa si el proyecto es conveniente para el país y se decide si conviene asignar recursos adicionales para estudiarlo a mayor profundidad. Estas etapas de análisis concluyen con la autorización o no de su ejecución.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo de los Manuales Metodológicos dentro del Sistema de Nacional de Inversión Pública es la orientación en el uso de las técnicas específicas que se utilizan en la preparación y evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Asimismo, se espera que el uso generalizado de los Manuales Metodológicos permita homogeneizar criterios entre los funcionarios públicos que son responsables de identificar, elaborar y evaluar alternativas de inversión pública.

Un complemento importante en el empleo de los manuales es la utilización de parámetros de evaluación homogéneos para todos los Sectores. El valor de los factores y su forma de utilización se especifican en la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública y en las Resoluciones Jefaturales que la Oficina de Inversiones publique para este efecto. La valoración de los diversos bienes y servicios que intervienen en el cómputo de los beneficios y costos deberá realizarse en base al empleo de la tasa social de descuento, precio social de la divisa y precio social de la mano de obra, entre otros. Asimismo, los flujos mencionados deberán expresarse en soles reales en soles del mes o año base en el cual se realiza la evaluación del proyecto, lo cual no es limitante para que la información se exprese adicionalmente en otras monedas o en soles nominales.

El mecanismo de registro por medio del cual el Sistema de Nacional de Inversión Pública opera a nivel preinversión es el Banco de Proyectos, el cual incorpora el registro de todos los Proyectos de Inversión Pública para los que se haya elaborado perfil, estudio de prefactibilidad o estudio de factibilidad. De acuerdo a lo dispuesto en la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, todas las Unidades Formuladoras de proyectos deberán proceder al llenado o actualización de la Ficha de Registro del Banco de Proyectos sobre la base de la información y análisis resultante de la identificación, formulación y evaluación del proyecto.

* * * * *

MODULO I

Identificación de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales

El proceso de identificación constituye la primera etapa en la preparación de un Perfil de proyecto.

El propósito de este módulo consiste en identificar el **problema central** que se pretende resolver, las **causas** que lo provocan y los **efectos** que se derivan de él. En base a los resultados obtenidos, se procederá a delinear **alternativas de solución** al problema central, a través de la eliminación o control de las causas que lo producen.

La consulta directa a la población afectada por el problema constituye la principal fuente de información a la que se acude al definir la idea de proyecto. Existen casos, sin embargo, en los que la idea de proyecto surge de funcionarios públicos que mantienen contacto con las comunidades que enfrentan el problema. En cualquiera de los dos casos, la **participación de la población** constituye un factor fundamental para la preparación de los estudios de pre-inversión (desarrollo de la idea de proyecto). A nivel de Perfil, esta participación estará asociada fundamentalmente a la tarea de recolección de información y en muchos casos involucrará únicamente a informantes clave (representantes de las comunidades a las que pertenecen los potenciales beneficiarios, por ejemplo). A nivel de Prefactibilidad, será necesario contar con una participación más directa y activa de los beneficiarios potenciales, es decir, no solo a nivel de recolección de información que permita estimaciones más precisas de costos e ingresos del proyecto, si no también a nivel de propuestas y análisis de la pertinencia de las acciones del proyecto en la solución del problema.

Cabe enfatizar que los equipos de proyecto deberán prestar especial atención en la selección de informantes clave (en el caso de Perfiles) y/o potenciales beneficiarios (en el caso de estudios de Prefactibilidad) que serán consultados, debiéndose asegurar la participación de mujeres debido al importante rol que juegan en la esfera económico – productiva de los hogares rurales, en especial en lo que respecta a la actividad ganadera.

TAREA 1

Identificar el Problema Central

La primera tarea consiste en identificar el problema que el proyecto pretende solucionar (o con la solución del cual el proyecto pretende contribuir). Algunos problemas atendidos por los proyectos de Manejo de Recursos Naturales están relacionados con la deforestación de vastas áreas y los bajos rendimientos de los cultivos de determinadas áreas de uso agrícola, ocasionados por la erosión de suelos.

Paso 1: Plantear el problema central que se pretende resolver

El primer paso consiste en presentar una primera delimitación del problema que se pretende resolver.

A este nivel es importante discernir entre el problema central que afecta directamente el bienestar de los pobladores de una comunidad y que puede ser atendido con la ejecución de un proyecto de inversión pública, y los problemas que se relacionan con o se derivan de él, pero que son muy generales para ser atendidos por un solo proyecto de inversión. Por ejemplo, el problema de bajos ingresos (pobreza) constituye un problema prioritario que debe ser atendido por el Gobierno a través de programas y políticas multisectoriales, alternativas de solución complejas e integrales, pero no constituye un problema a ser atendido con la ejecución de un proyecto de inversión. Un proyecto de inversión pública, en este contexto, podría estar orientado a incrementar los rendimientos de los cultivos o crianzas de la zona, a disminuir las pérdidas de la producción, o a mejorar las vinculaciones de los productores con el mercado de venta de su producto. Es decir, a atender un problema productivo específico mediante el cual se contribuya simultáneamente a la mejora del nivel de ingresos de la población beneficiaria.

Una pregunta que puede guiar la identificación del problema en este sentido es *¿a qué ámbito de la vida de la comunidad o de la población afectada pertenece este problema (ámbito económico – productivo, político, de la educación, de la salud, etc.)?*; y en caso de pertenecer al ámbito económico – productivo, *¿cuál es el sector al que le corresponde atender este problema?*. En este sentido, *el proyecto de manejo de recursos naturales debe atender problemas del ámbito económico – productivo, y ejecutarse desde el Sector Agrario.*

Asimismo, es importante evitar confundir el *problema* a ser atendido con la *causa* que debe ser controlada. Al respecto, recordemos que **un proyecto de inversión pública pretende solucionar un problema a través de la eliminación o control de la causa crítica (o una de las causas críticas) que lo genera**. Por lo tanto, el problema identificado debe admitir la búsqueda de causas críticas, entre las cuales se pueda elegir alguna(s) que puedan ser controladas mediante la ejecución de un proyecto de inversión¹.

En base a lo anteriormente expuesto, la identificación de un problema puede ser guiada por dos criterios:

¹ Es importante recordar que un proyecto de inversión pública debe estar orientado a eliminar la escasez de un bien público, o de uno privado que genere importantes **externalidades** positivas, debido a que el sector privado no asegurará su provisión en cantidades óptimas de manera espontánea, como sucede con los demás bienes y/o servicios privados. **En la naturaleza de la causa del problema radica, por lo tanto, la justificación de la intervención del sector público.**

- Debe ser lo suficientemente específico para poder ser atendido por un **proyecto de inversión pública** (sectorial) y no requerir de un programa multisectorial.
- Debe ser lo suficientemente general para admitir diversas alternativas de solución, delineadas a partir de la identificación de sus causas críticas.

A continuación se presenta un ejemplo que será desarrollado a lo largo del manual.

Según INRENA, el departamento de Huancavelica (que tiene los niveles de pobreza más altos del país) presenta **grados de erosión** moderados y severos en un alto porcentaje de las tierras de uso agrícola. Este nivel de erosión perjudica de manera creciente los rendimientos de los cultivos producidos en el departamento, especialmente los de 6 microcuencas que pertenecen a las provincias de Angaraes y Tayacaja.

Al respecto, se planea diseñar un proyecto que permita incrementar el rendimiento de los cultivos en dichas microcuencas. En concordancia con las recomendaciones expuestas líneas antes en relación con la identificación del problema, podemos concluir que el problema a atender es el de bajos rendimientos (problema del ámbito económico – productivo, que debe ser abordado por el Sector Agrario), siendo la erosión de suelos una de sus posibles causas críticas.

El **problema de bajos rendimientos** cumple con las dos condiciones ya expuestas: es lo suficientemente específico para ser atendido por un proyecto de inversión pública y, es lo suficientemente general para admitir diversas alternativas de solución.

Es importante enfatizar que los proyectos de inversión pública tienen como propósito contribuir a resolver el problema central a través de la eliminación o control de las causas críticas que lo generan. En el marco del ejemplo presentado líneas arriba: el proyecto buscaría contribuir a resolver el problema de los bajos rendimientos, a través del control de la erosión de suelos, la que constituiría una de las causas críticas que lo generan.

Paso 2: Determinar la zona geográfica afectada por el problema central

El segundo paso a seguir consiste en determinar el área afectada por el problema central referido anteriormente, la que puede ser delimitada de acuerdo a la demarcación política o geográfica de la zona (Distrito, Provincia, Departamento; Valle, Cuenca, Microcuenca).

Al respecto, es importante enfatizar la distinción entre el área afectada por el problema y el área a ser atendida por el proyecto, las cuales pueden o no coincidir. En el caso específico de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales, las características geográficas del área afectada serán determinantes en la definición del área que será beneficiada con los servicios del proyecto. En el Módulo 2 se retomará este tema, al definirse el área geográfica a ser atendida por el proyecto.

En el ejemplo anterior, el área afectada incluye las microcuencas de Sicra, Opamayo, Huanchuy, Colcabamba, Salcabamba y Nahuintambo, ubicadas en los distritos de Seclla, Ccochacasa, Anchonga, Lircay, Ahuaycha, Pampas, Salcabamba, Huaribamba, Colcabamba y Acosbamba, en las provincias de Angaraes y Tayacaja, Departamento de Huancavelica.

Paso 3: Determinar la población afectada por el problema

Habiendo presentado una primera definición del problema y el área geográfica afectada, el siguiente paso consiste en estimar la población que está siendo afectada por el problema. Esta estimación puede ser efectuada a partir de diversas fuentes, a diferentes niveles de agregación. A nivel de perfil y prefactibilidad será suficiente con efectuar una estimación a nivel distrital.

En el ejemplo anterior, de acuerdo al Censo Agropecuario de 1994 la población afectada, es decir, la población de los distritos de Seclla, Ccochacasa, Anchonga, Lircay, Ahuaycha, Pampas, Salcabamba, Huaribamba, Colcabamba y Acosbamba, ascendería a aproximadamente 16,000 productores agropecuarios.

Paso 4: Definición del problema central que se pretende solucionar

En base a la información obtenida en los pasos anteriores, se definirá de manera concisa el(los) problema(s) que se pretende(n) solucionar con la ejecución del proyecto.

En el **Formato 1**, del Anexo 1 del Manual, se presentará la información obtenida tras el desarrollo de la Tarea 1. En primer lugar, se deberá delimitar el área geográfica afectada por el(los) problema(s). En segundo lugar, se definirá de manera concisa el problema que se pretende solucionar, indicando el número de personas que se ven directamente afectadas por él.

TAREA 2

Elaborar el Árbol de Causas y Efectos

Una vez identificado el problema que se pretende resolver (en nuestro ejemplo, el bajo rendimiento de los cultivos de la zona afectada), procedemos a elaborar un árbol de causas y efectos relacionados directamente con el problema.

El **primer objetivo** de esta sección consiste en identificar las **causas críticas** que subyacen al problema identificado, así como mostrar la importancia de la causa crítica que se pretende eliminar o controlar en el grado de severidad del problema.

La identificación de las causas críticas de los problemas que se pretenden solucionar constituye un aspecto fundamental en la justificación de la intervención del Estado a través de un proyecto de inversión. Como mencionamos anteriormente, la intervención estatal se justifica cuando el sector privado no provee en cantidades óptimas y de manera espontánea algún bien y/o servicio necesario. Esta situación se produce, típicamente, en el caso de bienes públicos y bienes privados que generen importantes externalidades.

El **segundo objetivo** de esta sección consiste en definir los **efectos directos** del problema. Al finalizar este ejercicio dispondremos de una suerte de mapa del problema que nos servirá de base para delinear alternativas de solución.

Paso 1: Elaborar una lista de posibles causas críticas del problema

El primer paso para la elaboración del árbol de causas y efectos consiste en identificar las causas críticas del problema. Generalmente, algunas de estas causas son esbozadas en el proceso de identificación anteriormente efectuado; sin embargo, es necesario repensar el problema con el fin de identificar otras causas que puedan estar influyendo de manera decisiva en el surgimiento del mismo.

Una alternativa útil para identificar causas críticas consiste en llevar a cabo una “**lluvia de ideas**”, es decir, elaborar una lista de las posibles causas que pueden estar generando el problema. Para ello, será necesario efectuar una o varias visitas de reconocimiento a la zona afectada para identificar aspectos productivos o de comercialización claves en la búsqueda de las causas críticas del problema. Asimismo, será útil contar con la opinión de expertos en el tema, que informen sobre las causas críticas que suelen generar el problema (en el caso estudiado, aquellas causas críticas que suelen ocasionar los bajos rendimientos de los) en zonas similares a la que nos interesa.

En el ejemplo anterior, una lista preliminar de las posibles causas del problema central es la siguiente:

- Deficiente supervisión de la mano de obra empleada en las unidades agropecuarias de la zona.
- Inadecuadas técnicas de riego.
- Sobrepastoreo.
- Elevadas pendientes
- Los cultivos producidos en el área afectada son poco rentables.
- Bajo fertilidad del suelo.
- Inadecuadas vías de comunicación.
- Sequías o Heladas.
- Erosión de suelos.
- Deforestación.
- Rotación inadecuada de cultivos.
- Intensificación en el uso de la tierra.
- Insuficiente o inadecuada utilización de fertilizantes (orgánicos o químicos).

Paso 2: Eliminar las causas que no sean críticas o trasciendan el ámbito del problema

La lista elaborada será depurada de acuerdo a los siguientes criterios:

- Aspectos que no se consideren críticos en la generación del problema (problemas de supervisión de la mano de obra, no se consideran importantes porque las unidades agropecuarias son relativamente pequeñas, mostrando un promedio de una hectárea por unidad productiva).
- Aspectos que no se encuentren directamente relacionados con el problema (cultivos no rentables (relacionados con problemas de bajos precios de venta) es causa de bajos ingresos, pero no está relacionado de manera directa con el problema de bajos rendimientos; inadecuadas vías de comunicación que dificultan la comercialización de los productos).
- Aspectos sobre los cuales no sea posible ejercer control directo (sequías, heladas).

Paso 3: Identificar las relaciones existentes entre las causas directamente relacionadas con el problema

Habiendo identificado las causas relacionadas con el problema central y cuyo control, a través de acciones concretas, es posible, es necesario encontrar las relaciones de causalidad que existan entre ellas.

Algunas de las causas identificadas en el paso anterior pueden afectar de manera indirecta al problema central, éstas son las denominadas causas indirectas o de segundo nivel que influyen en el surgimiento del problema a través de su efecto sobre las causas directas. Las causas directas o de primer nivel, por su parte, son responsables directas de la generación del problema.

Un procedimiento que puede ayudar en el reconocimiento de la “causalidad entre las causas” consiste en preguntar en cada caso *¿por qué ocurre esto?*. Si la respuesta se encuentra en el listado elaborado, se habrán identificado diferentes niveles de causalidad.

En el ejemplo, las causas críticas del problema (causas directas o de primer nivel) son:

- Erosión de suelos
 - Baja fertilidad del suelo
1. A su vez, las principales causas de la erosión de suelos (causas indirectas o de segundo nivel) son:
- Las inadecuadas técnicas de riego utilizadas por los productores
 - La deforestación
 - El sobrepastoreo
 - Elevadas pendientes
2. Las principales causas de la baja fertilidad del suelo son:
- La rotación inadecuada de cultivos
 - La intensificación en el uso de la tierra
 - Insuficiente o inadecuada utilización de fertilizantes (orgánicos o químicos)

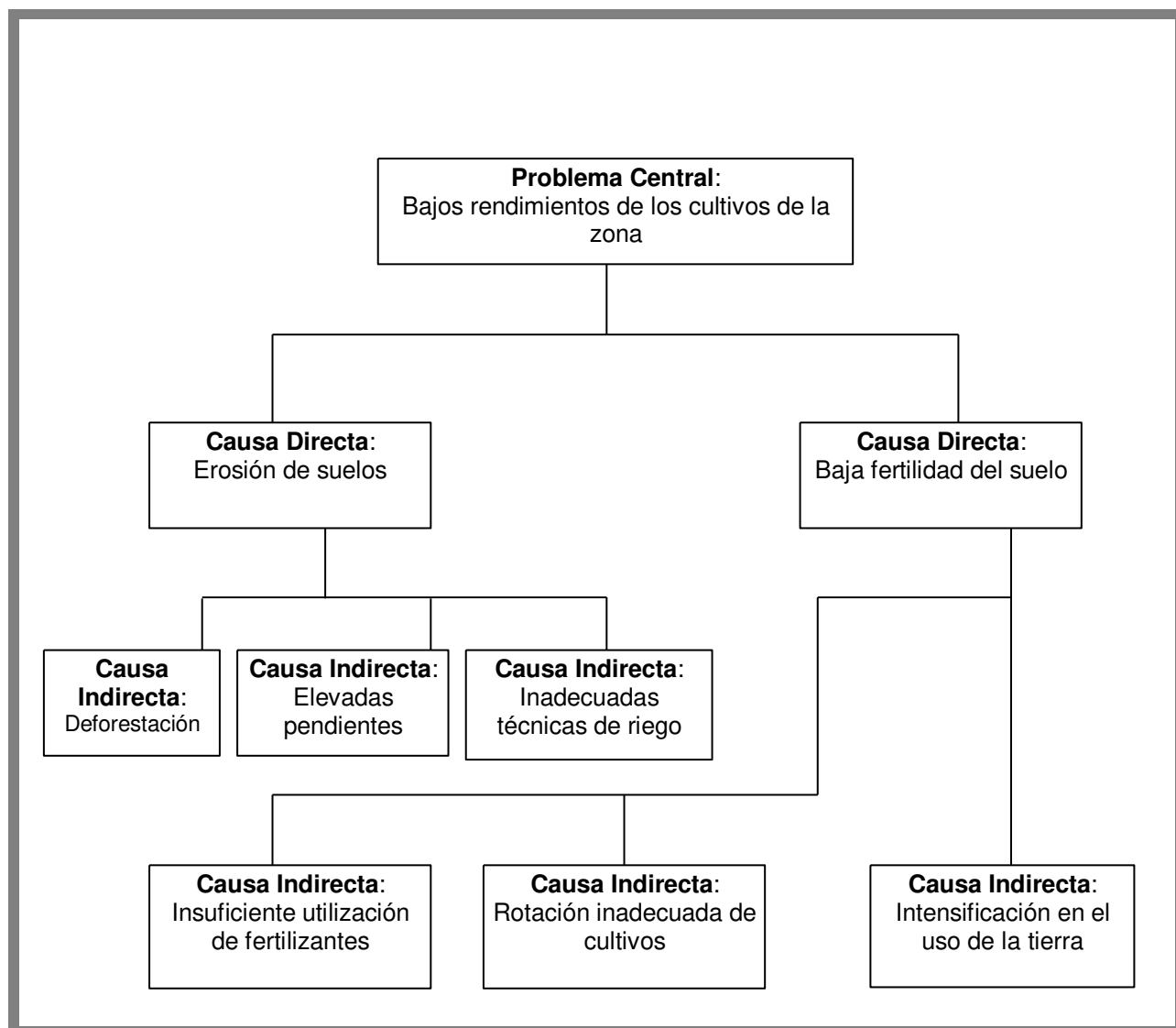
Es importante tomar en consideración que una causa de segundo nivel puede contribuir a generar más de una causa de primer nivel, en cuyo caso deberá explicitarse la doble relación de causalidad en el árbol de causas.

Paso 4: Armar el árbol de causas preliminar

Este paso consiste en armar el árbol de causas en base al ejercicio de identificación de causas críticas directas e indirectas del problema. El árbol de causas preliminar debe ser mostrado en el **Formato 2**.

A continuación se muestra el árbol de causas correspondiente al ejemplo desarrollado.

Árbol de Causas Preliminar

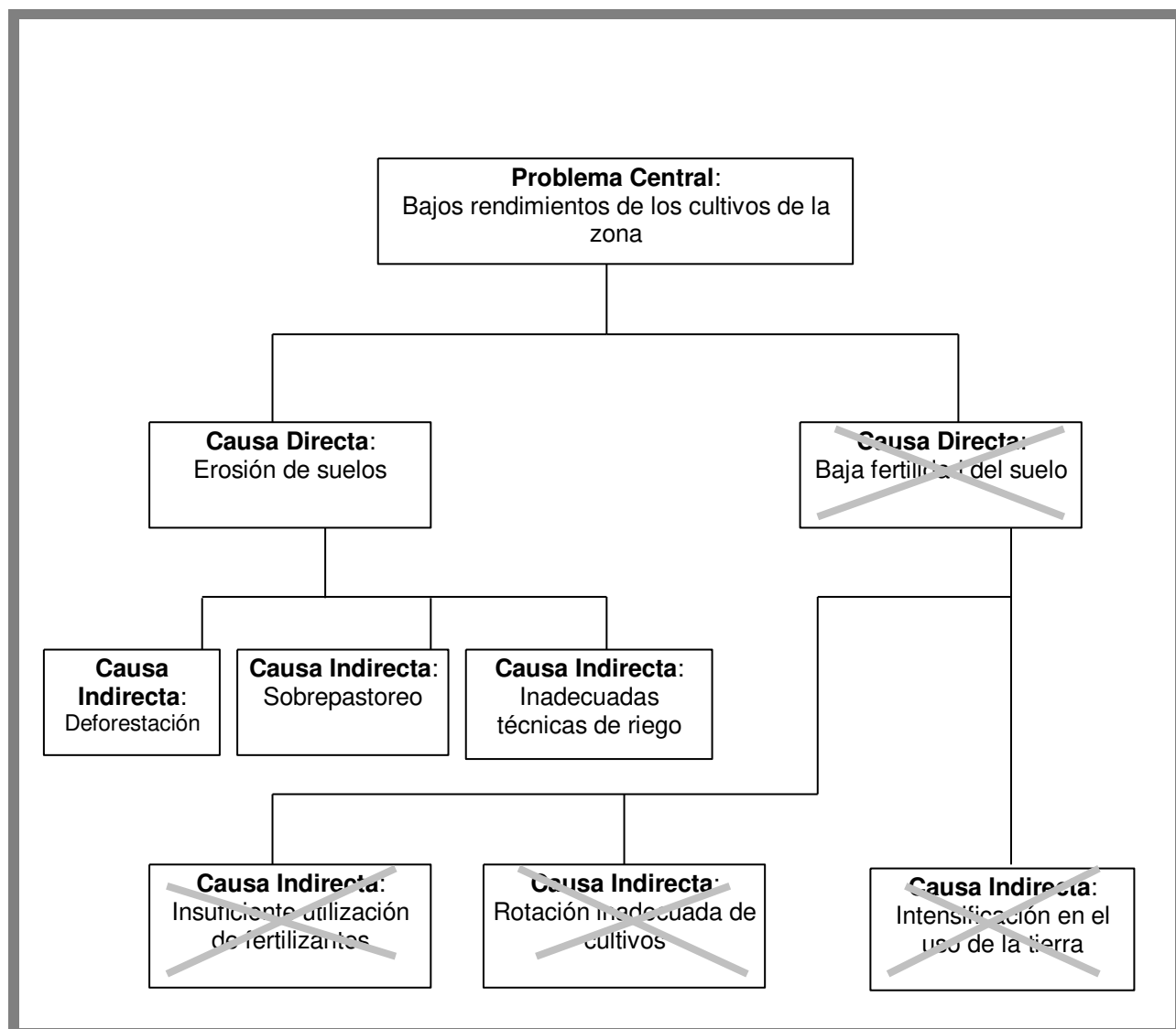


Paso 5: Eliminar las causas del problema que no se consideren relevantes

El siguiente paso consiste en eliminar las causas que no se consideren relevantes en el proceso de diseño del proyecto, es decir, aquellas causas que no serán controladas mediante las acciones de un Proyecto de Manejo de Recursos Naturales.

En nuestro ejemplo, la baja fertilidad del suelo no será considerada dentro de las acciones ejecutadas por el proyecto.

Árbol de Causas Preliminar



Cabe enfatizar que la eliminación de estas causas se realiza con el fin de identificar con claridad la causa crítica cuya eliminación o control permitirá la solución parcial o total del problema central, anteriormente identificado. Sin embargo, a pesar de no ser variables controladas por el proyecto, no deberán ser olvidadas durante el proceso de formulación del mismo.

Paso 6: Demostrar la importancia de la causa crítica que será controlada por el proyecto

Con el fin de garantizar la solución del problema mediante el control de la causa crítica atendida por el proyecto (a pesar de no controlar las otras causas identificadas), se deberá mostrar la importancia de dicha causa en la generación del problema. Esta información se deberá incluir en el **Formato 3** del Anexo 1.

En el ejemplo que se ha venido desarrollando, algunos datos que muestran la importancia de la erosión de suelos en el nivel de rendimientos podrían ser obtenidos de las siguientes fuentes:

- Del *Mapa Nacional de Erosión* del Instituto Nacional de Recursos Naturales (1997) – como el porcentaje de tierras del departamento que presentan diferentes intensidades de los procesos erosivos (muy ligera, ligera, ligera a moderada, moderada, moderada a severa y severa, de los procesos erosivos).
- De estudios de factibilidad preparados con anterioridad para áreas que presentan procesos erosivos de similar intensidad y cultivos comparables – en este caso, por ejemplo, se adoptó la estimación de las caídas porcentuales quinquenales calculadas en el Estudio de Factibilidad del Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio de la Pobreza en la Sierra – II, para el caso de la papa (principal cultivo de la zona). A continuación se muestra la evolución estimada de los rendimientos de la papa para los próximos 20 años, en caso de no controlarse la erosión del suelo:

Cultivo	Año 0	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20
Papa (kg / ha)	8623	7215	6038	5053	4382

Paso 7: Identificar los efectos del problema

Los efectos del problema son aquellos que caracterizan la situación que existiría en caso de no ejecutarse el proyecto, es decir, en caso de mantenerse inalterado el orden actual de las cosas.

Al respecto, es importante distinguir entre efectos que **actualmente** pueden observarse y que son consecuencia del problema en su magnitud actual, y aquellos **efectos potenciales** que aun no se observan pero que con una alta probabilidad surgirán en caso de mantenerse la situación problemática actual. Ambas clases de efectos deben ser considerados.

Una alternativa sencilla para identificar los principales efectos que se generarían en caso de subsistir el problema, consiste en llevar a cabo una “**lluvia de ideas**”, es decir, elaborar una lista de los posibles efectos que podrían generarse o profundizarse como consecuencia del problema.

En el ejemplo, una lista preliminar de efectos del problema es la siguiente:

- Caída de los ingresos de los productores agropecuarios
- Abandono parcial de tierras debido a que se reduce el capital de trabajo disponible para la próxima cosecha
- Migración
- Disminución del grado de integración al mercado porque el costo por unidad de producto es mayor (es decir se incrementa la proporción de agricultura de subsistencia)
- Abandono de la actividad agrícola (por su baja rentabilidad)
- Retraso socio – económico de las comunidades del área afectada

Los efectos del problema observados en la actualidad son los bajos ingresos de los productores y la creciente desintegración al mercado.

Paso 8: Identificar las relaciones existentes entre los efectos del problema

Al igual que las causas del problema, los efectos identificados pueden ser directos o indirectos, dependiendo de la relación que guarden con el problema en su magnitud actual.

Ordenando los efectos identificados en el paso anterior, tendremos:

1. Efectos directos del problema:
 - Caída de los ingresos de los productores agropecuarios
 - Disminución del grado de integración al mercado porque el costo por unidad de producto es mayor (es decir se incrementa la proporción de agricultura de subsistencia)
2. Efectos indirectos del problema, derivados de la caída de ingresos de los productores agropecuarios:
 - Abandono parcial de tierras debido a que se reduce el capital de trabajo disponible para la próxima cosecha
 - Migración
 - Abandono de la actividad agrícola (por su baja rentabilidad)

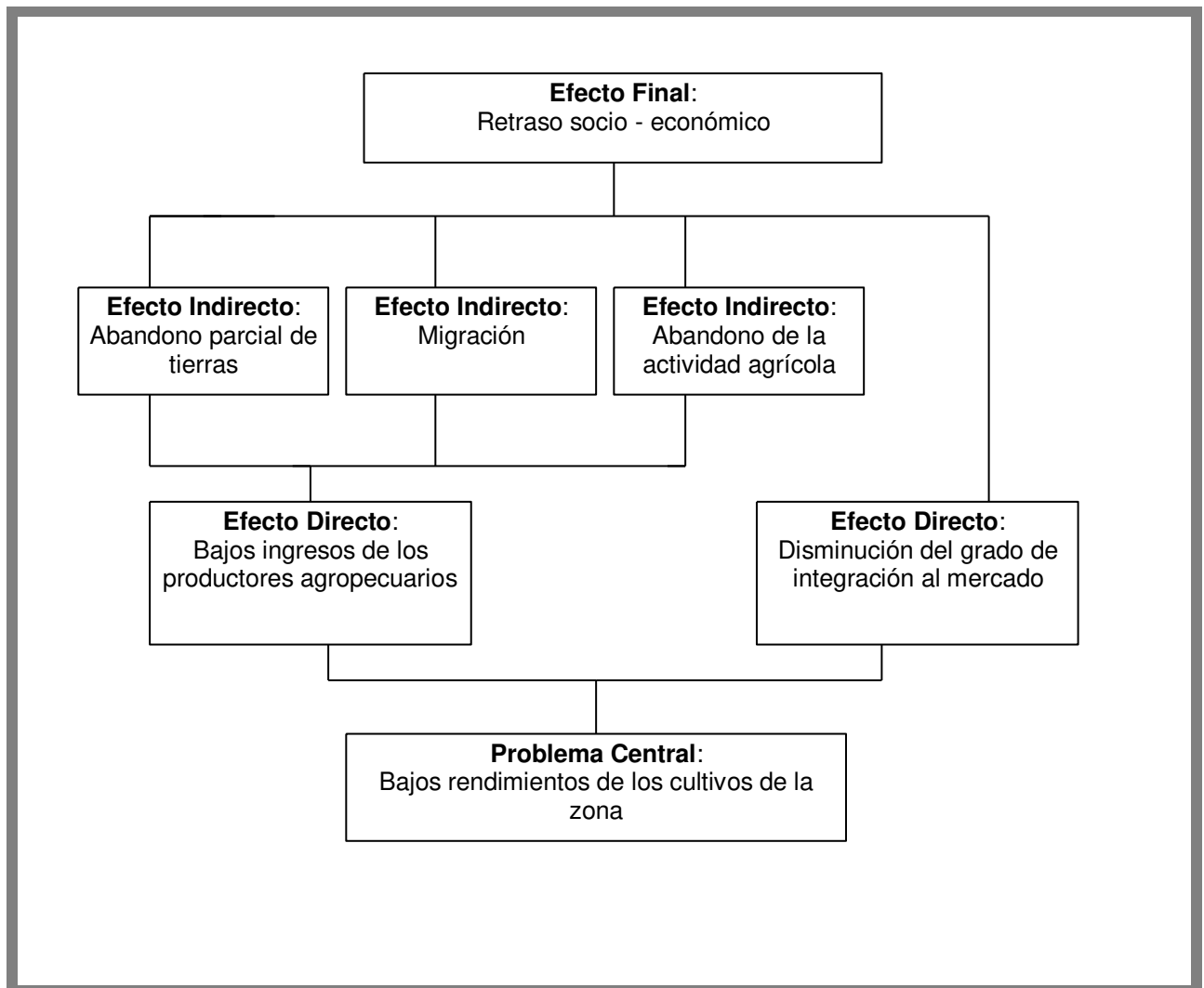
Todo lo anterior constituye un freno al desarrollo socio – económico de las comunidades afectadas por el problema.

Paso 9: Armar el árbol de efectos directos e indirectos del problema

El siguiente paso consiste en armar el árbol de efectos en base a la información obtenida hasta el momento.

A continuación mostramos el árbol de efectos del ejemplo de control de la erosión desarrollado hasta el momento.

Árbol de Efectos



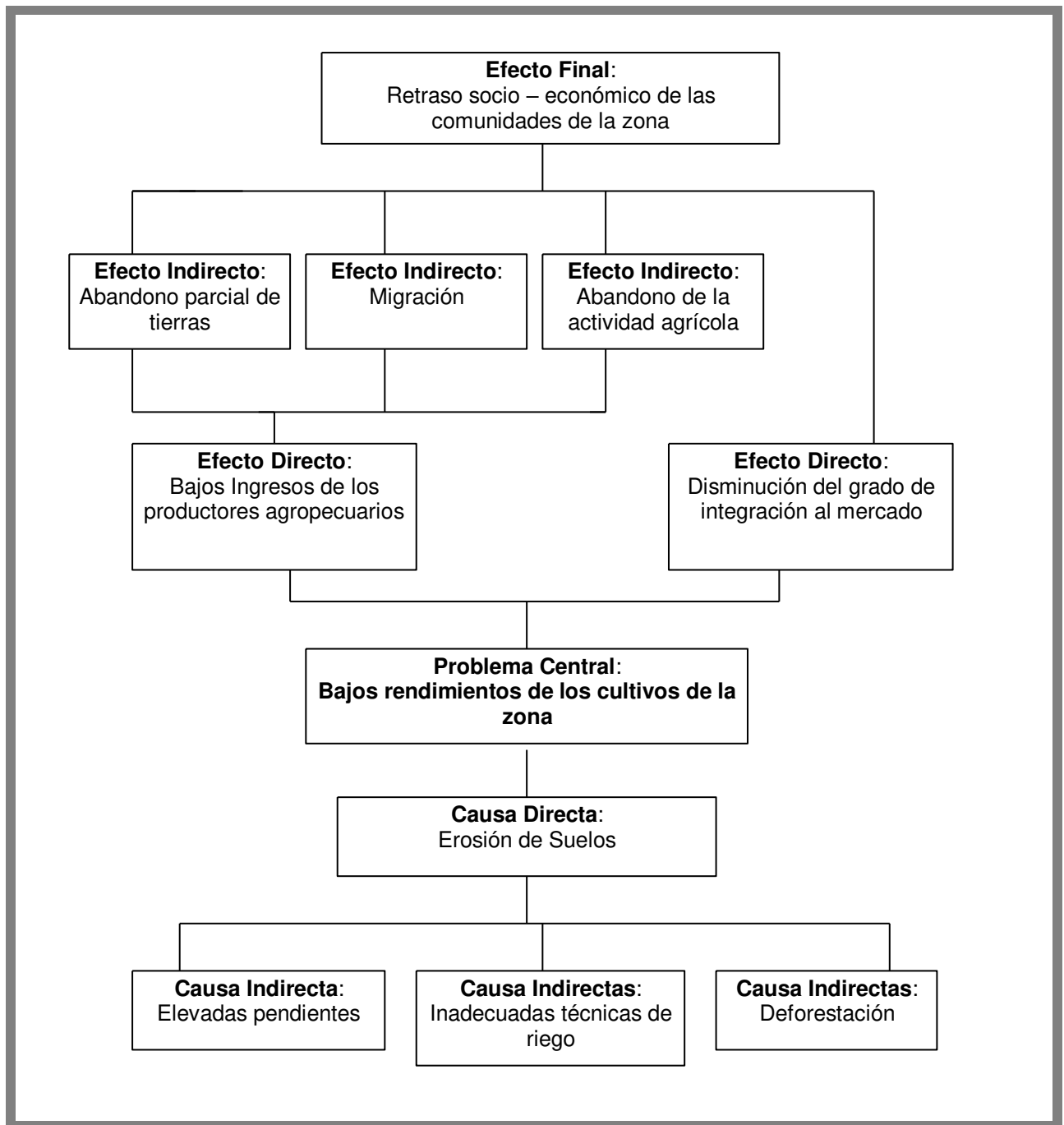
Paso 10: Construir el árbol de causas - efectos

El último paso de esta segunda tarea consiste en reunir en un mismo diagrama el árbol de causas (Paso 5) y el árbol de efectos (Paso 9).

A continuación se muestra el árbol de causas y efectos correspondiente al ejercicio realizado.

El árbol de causas y efectos se deberá mostrar en el **Formato 4**.

Árbol de Causas y Efectos del Problema Central



TAREA 3

Elaborar el Árbol de Objetivos o Árbol de Medios y Fines

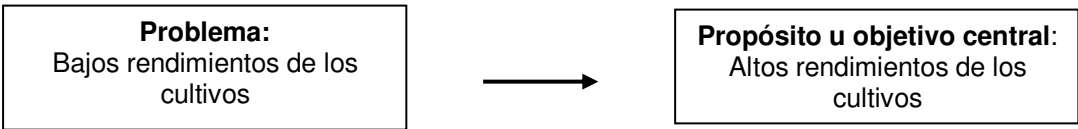
La Tarea 3 tiene como propósito guiar la identificación de objetivos, medios y fines del proyecto.

En la sección anterior obtuvimos un mapa del problema central que el proyecto pretende resolver, es decir, identificamos las principales limitaciones sociales y económicas que subyacen al problema, así como los efectos actuales y potenciales que se generan a raíz del problema existente. En la presente sección se pretende, en base al anterior ejercicio de mapeo de la situación problemática (negativa), realizar un ejercicio de mapeo de la situación opuesta, es decir, de la situación deseada (positiva). De esta manera nos aseguraremos de definir adecuadamente los objetivos generales y específicos que deberán guiar el diseño del proyecto.

Paso 1: Definir los propósitos u objetivos centrales

La manera más sencilla de definir los objetivos es a través de la identificación de la situación deseada, es decir, de la situación problemática solucionada.

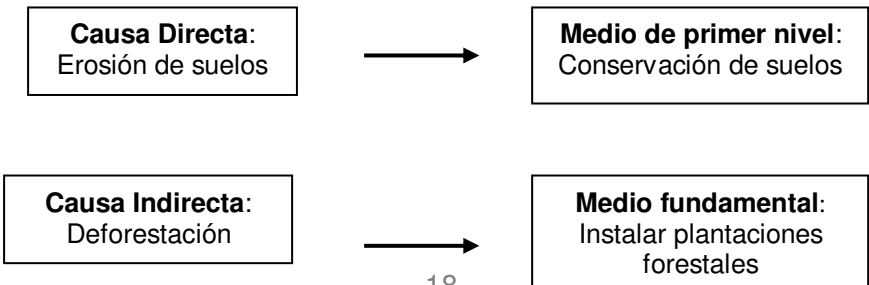
En nuestro ejemplo, los propósitos u objetivos centrales del proyecto estarían dados por la solución del problema identificado. Es decir:



Paso 2: Conversión de las causas del problema en medios del proyecto y elaboración del árbol de medios

Los medios para solucionar el problema están relacionados con la **eliminación o control de sus causas**. La manera más sencilla de definir tales medios consiste en reemplazar las causas, es decir, los hechos que ocasionan el problema, por hechos opuestos que contribuyan a solucionarlo.

Por ejemplo, en el caso de nuestro proyecto de control de la erosión en Huancavelica, tendríamos:

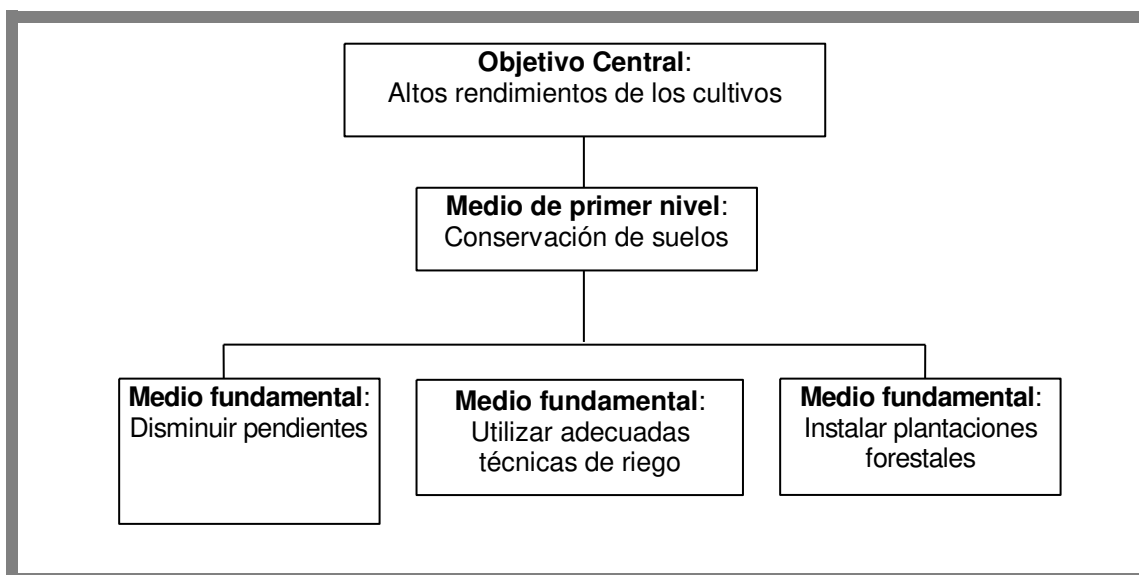


En consecuencia, el árbol de medios se construye en base al árbol de causas y en dirección al logro del propósito u objetivo central del proyecto. En este árbol, como ocurre en el árbol de causas, existirán medios relacionados directamente con el propósito u objetivo central (los *medios de primer nivel*, correlato de las causas directas del problema) y medios relacionados indirectamente con éste (los *medios fundamentales*, correlato de las causas indirectas del problema).

La última línea del árbol de causas está constituida por aquéllas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Éstas, al traducirse en medios, reciben el nombre de medios fundamentales, pues a partir de ellos será posible definir las acciones y alternativas posibles para solucionar el problema.

A continuación, mostramos el árbol de medios del ejemplo de control de la erosión.

Árbol de Medios



Paso 3: Conversión de los efectos del problema en fines del proyecto y elaboración del árbol de fines

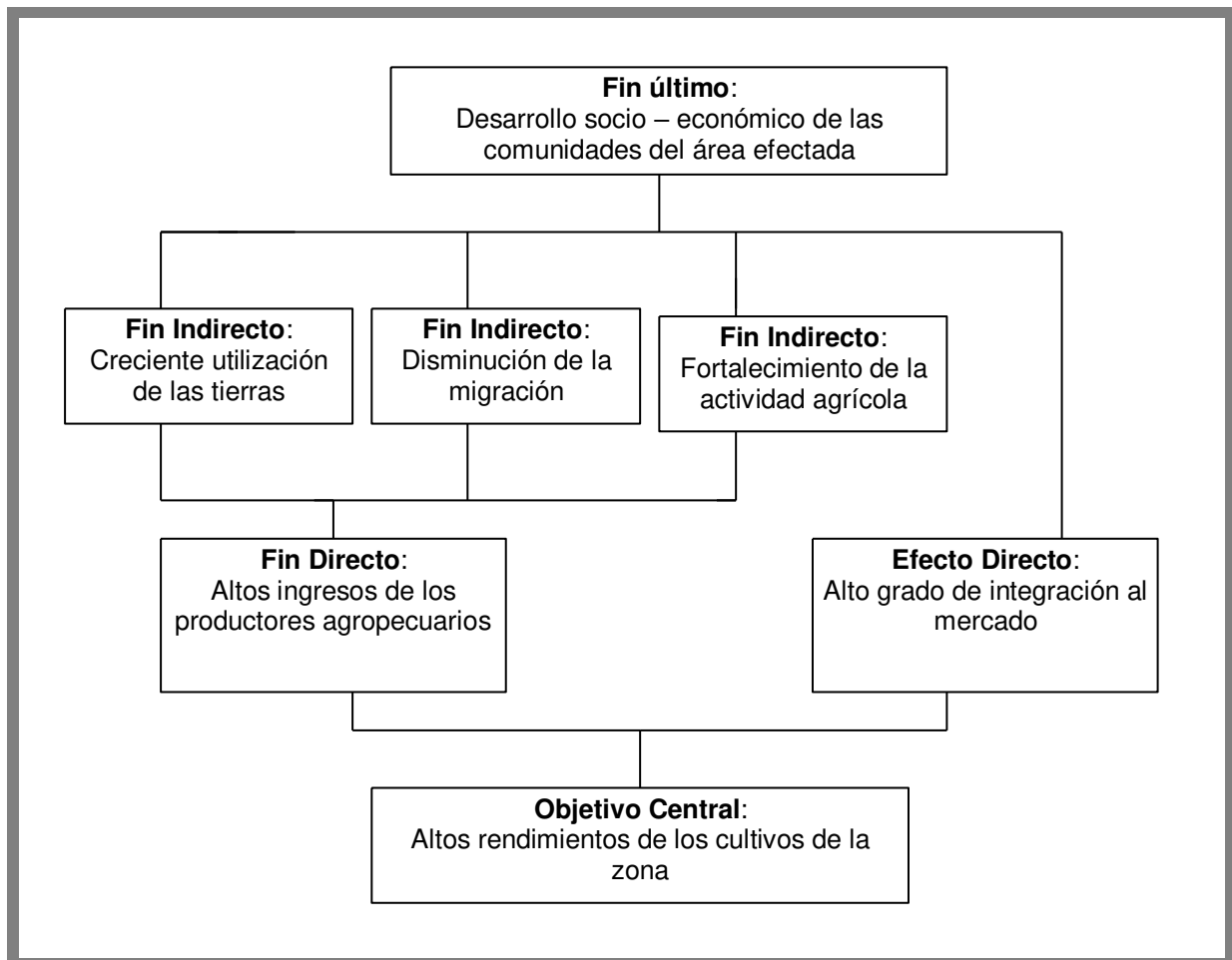
Los fines del proyecto son las consecuencias positivas que se espera lograr con la solución del problema. Por esta razón, se encuentran vinculados con los **efectos** de dicho problema, los cuales expresan las consecuencias negativas que éste generaría en caso de no ejecutarse el proyecto.

La manera más sencilla de definir los fines del proyecto es a través de la identificación de los efectos deseados tras la solución del problema. Como en los casos anteriores, los fines indirectos tendrán su correlato en los efectos indirectos y los fines directos en los efectos directos. Existirá, además un fin último del proyecto, correspondiente al efecto final del problema. En nuestro ejemplo, el efecto final del problema era el retraso socio – económico

de las comunidades del área afectada, en consecuencia, el fin último del proyecto es lograr un mayor desarrollo socio – económico de dichas comunidades.

A continuación, mostramos el árbol de fines correspondiente al ejemplo de control de la erosión.

Árbol de fines

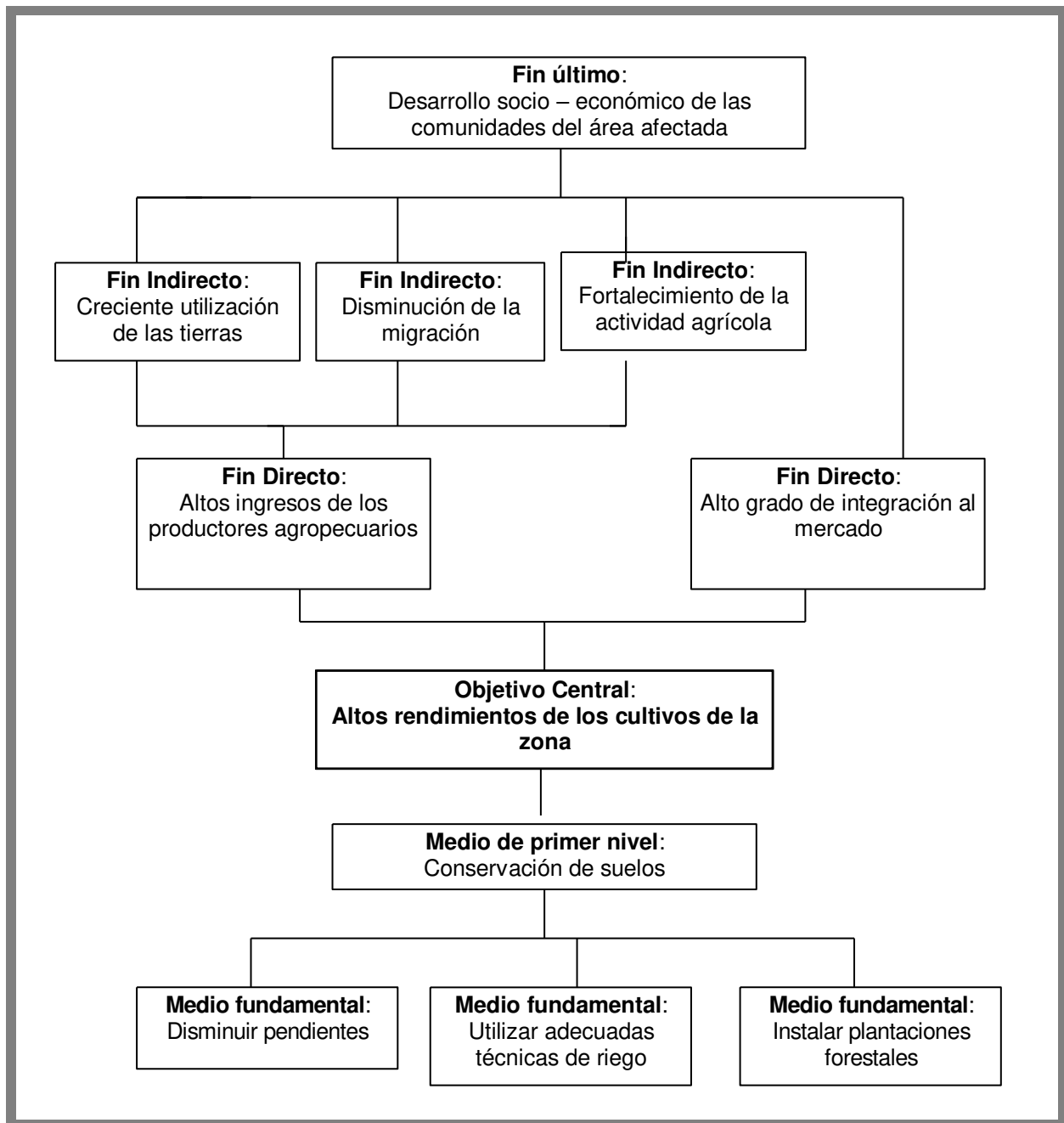


Paso 4: Armar el árbol de medios - fines

El último paso de esta tercera tarea consiste en reunir en un mismo diagrama el árbol de medios (Paso 2) y el árbol de fines (Paso 3). Este diagrama deberá ser incluido en el **Formato 5**.

A continuación se muestra el árbol de medios y fines correspondiente al ejercicio desarrollado hasta el momento.

Árbol de Medios y Fines



TAREA 4

Plantear acciones y soluciones alternativas

El propósito de la presente sección consiste en definir soluciones alternativas que permitan el logro del objetivo central propuesto.

Paso 1: Plantear soluciones y acciones

El primer paso a seguir para definir alternativas de solución al problema central, consiste en delinear *acciones* que permitan concretar los *medios fundamentales* identificados en la sección anterior. Al respecto, es importante recordar que existen dos tipos de *acciones*, las *complementarias* (que pueden formar parte de una alternativa de solución), y las *mutuamente excluyentes* (que forman parte de alternativas de solución diferentes). Asimismo, es importante señalar con especial énfasis que existen ciertas acciones complementarias que permiten el logro de todos los medios fundamentales, como por ejemplo, las actividades orientadas a garantizar la participación de la población beneficiaria, las actividades de administración del proyecto, etc.

En relación a la búsqueda de acciones que permitan concretar los medios fundamentales planteados, se recomienda recurrir a tres fuentes básicas de información:

- Documentos o entidades de la localidad que den cuenta de intentos de solución que se hayan planteado o efectuado anteriormente. Es especialmente importante identificar qué tipo de causa (directa o indirecta) se pretendía eliminar o controlar en ese momento, así como las razones por las cuales estos intentos fracasaron o tuvieron un éxito parcial (políticas, financieras, de falta de aceptación por parte de la población, etc).
- Estudios de Prefactibilidad o de Factibilidad de proyectos similares
- Opinión de expertos de la localidad, que posean información sobre la viabilidad de llevar a cabo cierto tipo de acciones.

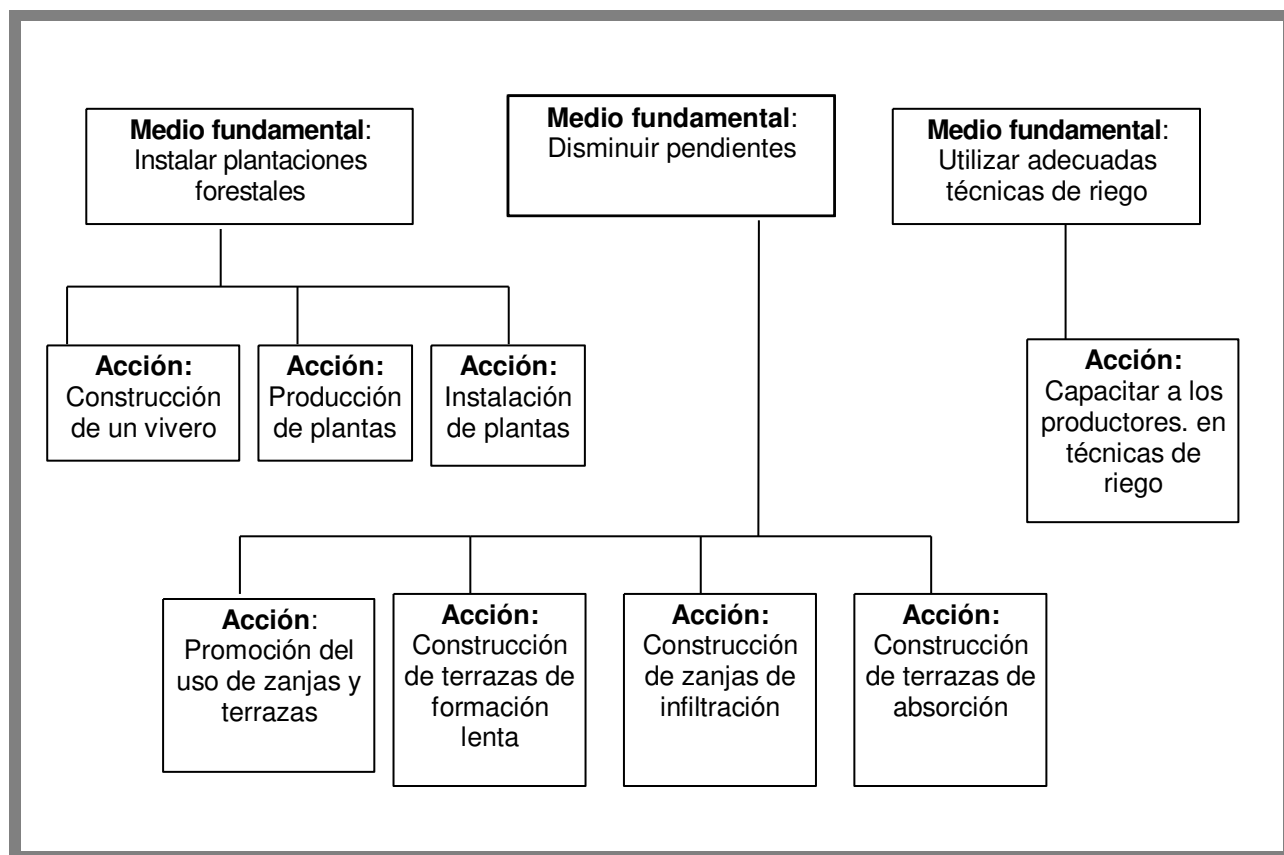
En el ejemplo que estamos desarrollando, encontramos tres medios fundamentales, disminuir pendientes, utilizar adecuadas técnicas de riego e instalar plantaciones forestales. Las acciones que permitirían concretar estos medios se detallan a continuación:

- La construcción de terrazas de absorción, terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración, permitirá disminuir las pendientes de los suelos de uso agrícola.
- La construcción de viveros y la producción e instalación de plantas permitirán la instalación de plantaciones forestales.
- La capacitación de los productores agropecuarios en técnicas de riego permitirá la utilización de adecuadas técnicas de riego.

Adicionalmente a las acciones específicas a cada medio, generalmente se requerirá de acciones comunes a todos los medios, las cuales (por simplicidad) no serán incorporadas en el árbol de medios fundamentales y acciones, sin embargo constituirán parte igualmente importante en el diseño de las alternativas de solución a plantearse en el siguiente módulo. En nuestro ejemplo, se requerirá de las siguientes acciones comunes:

- Coordinación con la población beneficiaria
- Administración del proyecto
- Calificación del personal de la entidad oferente

Árbol de Medios Fundamentales y Acciones Propuestas



* * * * *

MODULO II

Formulación de Proyectos de Manejo de Recursos Naturales

El proceso de formulación constituye la segunda etapa en la preparación de un Perfil de proyecto.

El propósito de este módulo consiste en definir y describir de manera detallada las **alternativas de inversión** que permitirían el logro de los objetivos esbozados en el módulo anterior. Esta descripción incluirá la definición de **metas** y la descripción de las **acciones y componentes** de cada alternativa de inversión. Adicionalmente, se orientará la definición del **ámbito de acción del proyecto** y de la **población beneficiaria** para cada alternativa de inversión.

En base a lo anterior, el equipo de formulación procederá a programar las acciones de cada inversión alternativa en el tiempo, para lo cual se definirá de manera arbitraria un **horizonte de evaluación** (el cual será establecido de manera definitiva en el siguiente módulo). Finalmente, se orientará la estimación del **flujo de costos de las acciones** de cada alternativa de inversión, la cual se utilizará posteriormente como insumo para el cálculo de la rentabilidad del proyecto.

A continuación se presentan las tareas que orientarán el proceso de formulación de cada una de las alternativas de inversión. Algunos de los resultados obtenidos en las tareas mostradas a continuación deberán ser presentados en formatos del Anexo 1; al respecto, cabe aclarar que se deberá presentar un ejemplar de cada formato por cada alternativa de inversión propuesta. Como es de esperar, los pasos desarrollados a lo largo de este módulo deberán seguirse para cada alternativa de inversión de manera separada.

TAREA 1

Definir Alternativas de Inversión

A continuación se detallan los pasos a seguir para el diseño de las alternativas de solución al problema identificado en el módulo anterior. El resultado obtenido en esta tarea deberá ser presentado en el **Formato 6** del Anexo 1.

Paso 1: Definir las alternativas de inversión

En base a las acciones definidas en el módulo de identificación, es posible plantear las alternativas de inversión del proyecto. Estas alternativas deben ser cualitativa y cuantitativamente comparables, lo que implica que deben ser similares en:

- las metas programadas²
- el costo total del proyecto
- ámbito de acción del proyecto³

Cada alternativa está conformada por un conjunto de acciones, las cuales han sido identificadas en la Tarea 4 del módulo anterior.

Como se mencionó en el módulo anterior, las acciones pueden ser complementarias o excluyentes. Cuando existen acciones excluyentes se deben plantear diferentes alternativas de solución, cada una con una acción (excluyente) distinta. En caso de existir acciones complementarias, éstas pueden incluirse dentro de una o más alternativas de solución, lo que implica que se pueden plantear alternativas a partir de las diferentes combinaciones de acciones complementarias con cada una de las excluyentes.

Las acciones que constituyen una alternativa se agrupan en componentes, estos consisten, típicamente, en las obras, estudios, capacitación y otros productos específicos que se requiere que produzca el proyecto. Estos componentes apuntan al logro de resultados específicos y guardan correspondencia con los medios fundamentales que figuran en el **árbol de medios fundamentales y acciones propuestas**. En este sentido, el logro conjunto de los objetivos específicos de cada componente (los medios fundamentales), permite el logro del objetivo central o propósito del proyecto.

A manera de facilitar la programación de cada alternativa de inversión, en caso de existir un conjunto de acciones comunes a todos los medios fundamentales, éstas podrán ser agrupadas en componentes adicionales a tales medios.

² Las metas están dadas por la cuantificación de los objetivos centrales o propósitos del proyecto. En nuestro ejemplo, las metas programadas se refieren al incremento en el rendimiento de los cultivos de la zona.

³ El ámbito de acción del proyecto se define en la tarea 2.

En el ejemplo de control de la erosión la alternativa definida incluye los siguientes componentes:

- Reforestación (Medio Fundamental: Instalar Plantaciones Forestales)
- Obras Mecánicas de Conservación de Suelos (Medio Fundamental: Disminuir Pendientes)
- Asistencia Técnica (Medio Fundamental: Utilizar adecuadas técnicas de riego)

Las acciones comunes a todos los medios fundamentales han sido agrupadas en los siguientes componentes adicionales:

- Participación de la Población (incluye las acciones de coordinación con la población para la ejecución del proyecto)
- Calificación de personal de PRONAMACHCS
- Administración

El **Formato 6** deberá presentar la información que se indica a continuación, para cada alternativa de inversión propuesta:

- Breve resumen de la alternativa.
- Metas de la alternativa.
- Descripción del bien y/o servicio público que se pretende proveer
- Descripción de las acciones de cada componente, indicando explícitamente el o los productos que se espera obtener de la ejecución de cada uno de los componentes.
- Participación de la población beneficiaria en la ejecución del proyecto. Indicar cuál va a ser la participación de la población en la inversión inicial, en el mantenimiento de las obras de infraestructura y/o en la distribución del bien y/o servicio.

TAREA 2

Establecer el Área y Población Beneficiaria

El **objetivo** de esta tarea es determinar cuál es el área que se pretende sea beneficiada por el proyecto y qué porcentaje del área que requiere los servicios del proyecto va a ser atendida. Asimismo, se estimará la población potencialmente beneficiaria del proyecto. Esta información será incorporada en el **Formato 7** del Anexo 1.

Paso 1: Determinar el área afectada por el problema

El área afectada es el área ya definida en el paso 2 de la tarea 1 del módulo de identificación. El área afectada está dada por la demarcación geográfica o política en la que se presenta el problema.

En el ejemplo de control de la erosión, el área afectada incluye las microcuencas de Sicra, Opamayo, Huanchuy, Colcabamba, Salcabamba y Ñahuintambo, ubicadas en los distritos de Seclla, Cochacasa, Anchonga, Lircay, Ahuaycha, Pampas, Salcabamba, Huaribamba, Colcabamba y Acosbamba, en las provincias de Angares y Tayacaja, Departamento de Huancavelica.

Paso 2: Determinar el área que requiere los servicios ofrecidos por el proyecto

El área que requiere los servicios ofrecidos por el proyecto está dada por el número de hectáreas que se encuentran afectadas por el problema.

En el ejemplo de control de la erosión, el área que requiere los servicios ofrecidos por el proyecto sería el número de hectáreas que presentan niveles moderados o severos de erosión.

Paso 3: Determinar el área que será beneficiada por el proyecto

El área a beneficiarse por el proyecto debe ser menor al área que requiere los servicios que éste ofrece. Es posible que, debido a restricciones presupuestales, el área beneficiada sea solo una fracción de el área que demanda el servicio. Por ello, en el **Formato 7** deberá especificarse qué porcentaje del área que demanda el servicio está siendo atendido por cada inversión alternativa. Esto último nos ayuda a conocer cuál es la contribución del proyecto a la solución del problema en el área afectada.

Paso 4: Determinar la población que será beneficiada por el proyecto

La población que será beneficiada por el proyecto está conformada por todos los productores que obtendrán un incremento en el beneficio obtenido de la actividad

agropecuaria realizada, gracias a la ejecución del proyecto. El **Formato 7** deberá incorporar esta información.

En el ejemplo de control de la erosión la población beneficiada estaría dada por todos los productores que cultivan en las hectáreas cuya erosión se verá disminuida. En términos concretos, se referiría a los productores que cultivarán en las terrazas o zanjas y en las zonas protegidas por la reforestación, así como a los productores que reciben la asistencia técnica otorgada por la el proyecto.

TAREA 3

Establecer el *Horizonte de Evaluación Inicial*

Habiendo establecido las alternativas de inversión a evaluar, debemos definir un horizonte de tiempo sobre el cual se programarán las acciones y se evaluarán los flujos de costos e ingresos para cada alternativa. Este horizonte de tiempo es denominado horizonte de evaluación del proyecto (es decir, de cada alternativa a evaluar).

Generalmente el horizonte de evaluación se refiere al período de ejecución del proyecto (en sus etapas de pre-operación y operación). Sin embargo, debido a que nos encontramos en el primer nivel de la etapa de pre-inversión, debemos evaluar cronogramas y flujos de ingresos y costos también para los siguientes niveles de la etapa de pre-inversión. Por ejemplo, si nos encontramos a nivel de Perfil, debemos considerar el tiempo que nos llevaría efectuar los estudios de Prefactibilidad y Factibilidad en la determinación del horizonte de evaluación del proyecto.

A continuación presentamos los pasos que orientarán la determinación del horizonte de evaluación del proyecto.

Paso 1: Establecer el horizonte de tiempo requerido para los estudios de pre-inversión pendientes

El primer paso consiste en establecer el horizonte de tiempo requerido para efectuar los estudios de pre-inversión que aun quedan pendientes.

Al respecto, es importante recordar que en el caso de proyectos pequeños, no se requiere de estudios de Factibilidad, por lo que el horizonte de tiempo que deberá considerar el equipo de proyecto incluirá únicamente el necesario para realizar el estudio de Prefactibilidad.

En nuestro ejemplo, asumiremos que el estudio de prefactibilidad que quedaría pendiente en caso de aprobarse este perfil, incluyendo el tiempo que demorarían las aprobaciones respectivas, requerirá de un horizonte de tiempo de menor a 1 año.

Paso 2: Establecer el horizonte de tiempo requerido para la pre- operación y operación del proyecto

El segundo paso consiste en establecer el horizonte de tiempo de las etapas de pre-operación y operación del proyecto. La duración de la etapa de pre-operación está determinada por el número de años requeridos para completar el diseño definitivo del proyecto y la búsqueda del financiamiento, así como para ejecutar las acciones de inversión del proyecto (adquisición de equipos, construcción de obras de infraestructura, realización de las actividades de capacitación, y otras acciones que permitirán proveer de manera continuada los bienes y/o servicios en el mediano o largo plazo). La etapa de operación comprende el número de años durante los cuales se espera proveer los bienes y/o servicios del proyecto.

¿Cómo se puede establecer el número de años que duran las etapas de pre-operación y operación de cada alternativa?

1. En caso de **existir un activo** cuyo monto de inversión sea relativamente importante, el número de años del proyecto se establece en base a la vida útil de este activo.
2. En caso de **no existir un activo** cuyo monto de inversión sea significativamente importante en relación a la inversión total, es posible determinar el horizonte de evaluación inicial como el número de años que duran proyectos similares al que se está analizando.

Por ejemplo, en el proyecto de conservación de suelos que estamos evaluando el horizonte de vida inicial es igual a 20 años. Este horizonte se ha establecido en base a otros proyectos de conservación de suelos evaluados por PRONAMACHCS.

TAREA 4

Elaborar el Cronograma de cada Alternativa

Paso1: Elaborar el cronograma de acciones de cada alternativa

Como mencionamos anteriormente, cada una de las inversiones alternativas se encuentra compuesta por un conjunto de acciones, las cuales se distribuyen a lo largo del período de ejecución del proyecto. Para tener una idea de cómo se distribuyen las acciones que componen cada inversión alternativa, y con ello cómo se distribuyen los costos del proyecto en el tiempo, se debe elaborar un cronograma como el que se muestra en el cuadro. El cronograma se debe incluir en el **Formato 8**.

A continuación, se presenta el cronograma de acciones del ejemplo de control de la erosión, correspondiente a los primeros cinco años de ejecución del proyecto.

Cronograma de Acciones de la Primera Inversión Alternativa

Acciones	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Obras mecánicas de conservación de suelos					
Construcción de Zanjales de Infiltración					
Construcción de Terrazas de Formación Lenta					
Construcción de Terrazas de Absorción					
Promoción del Uso de Zanjales y Terrazas					
Operación y Mantenimiento de las Zanjales de Infiltración					
Operación y Mantenimiento de las Terrazas de Formación Lenta					
Operación y Mantenimiento de las Terrazas de Absorción					
Acciones de Forestación y Reforestación					
Construcción de Viveros					
Operación y Mantenimiento de Viveros					
Producción de Plantones					
Plantaciones en campo definitivo					
Operación y Mantenimiento de las Plantaciones Forestales					
Administración					
Planificación Participativa					
Realización de Talleres					
Comités conservacionistas constituidos					
Calificación de personal de PRONAMACHCS					

TAREA 5

Estimar los Costos Unitarios

Costos de cada Alternativa de Inversión

Una Primera Estimación sobre la cual se Efectuará el Cálculo de la Rentabilidad de cada Alternativa de Inversión

Como veremos posteriormente, el cálculo de la rentabilidad del proyecto se basa en la actualización de los *flujos de ingresos netos incrementales* percibidos por los agentes involucrados en el proyecto, es decir, en el valor actual de los *ingresos generados por el proyecto*. Estos flujos se obtienen deduciendo los costos incrementales, enfrentados por todos los agentes involucrados en el proyecto, de los ingresos incrementales (brutos) percibidos por estos agentes .

Al respecto, los costos incrementales que el equipo de formulación deberá estimar son los siguientes:

1. **Costos incrementales asociados con la provisión del bien y/o servicio del proyecto.** Se deberá estimar los costos de producción y provisión del bien y/o servicio en cuestión que se enfrentarían en caso de ejecutarse el proyecto (**costos con proyecto**), y a estos costos se les deducirá los costos en los que se incurriría para proveer este bien y/o servicio en caso de no ejecutarse el proyecto (**costos sin proyecto**). De esta manera es posible obtener los **costos incrementales** de provisión del bien y/o servicio, que implicaría la ejecución del proyecto. Es obvio que, en caso de no proveerse actualmente el servicio, los costos incrementales de provisión del bien y/o servicio o costos del proyecto serán exactamente iguales a los costos totales de provisión del bien y/o servicio en caso de ejecutarse el proyecto.

En el ejemplo del proyecto de control de la erosión, se debería comparar los costos en los que incurren los productores actualmente para implementar medidas o técnicas de conservación de suelos. Estos costos deberían ser deducidos de aquellos que implicaría la ejecución del proyecto, es decir, de los costos de las acciones del proyecto en sus etapas de pre-operación y operación. De esta manera, se obtendrían el cambio en los costos de controlar la erosión de los suelos debido a la ejecución del proyecto.

2. **Costos de producción agropecuaria incrementales.** Esta estimación se efectuará en el siguiente módulo y, obviamente, no incluirá los costos de provisión del servicio, referidos en el ítem anterior (y que serán estimados en el presente módulo).
3. **Costos de transacción incrementales.** La estimación de estos costos es pertinente para aquellos proyectos cuya ejecución reduzca significativamente los costos de transacción que enfrentan los productores agropecuarios beneficiarios del proyecto. Esta estimación será efectuada en el tercer módulo, al igual que los costos referidos en el segundo ítem.

En base a lo anterior, el primer grupo de estimaciones que efectuaremos con el objetivo de calcular la rentabilidad de cada alternativa de inversión será el correspondiente a los costos del proyecto, es decir, los **costos incrementales** asociados a las acciones que conforman cada alternativa de inversión, incluyendo los estudios de pre-inversión, y las etapas de pre-operación y operación.

Consideraciones Generales para la Estimación de los Costos del Proyecto⁴

Los costos del proyecto deberán ser estimados utilizando cifras conservadoras (de cantidades y precios de equipos, insumos y mano de obra), no optimistas.

- Los costos se deben calcular a precios del año base, tomando como período base el mes en el que se evalúa el proyecto. En caso de que no se prevea ningún cambio en los precios relativos, los precios vigentes al momento de la evaluación serán utilizados para todo el horizonte de evaluación.
- A nivel de estudios de **Perfil y Prefactibilidad** se podrá utilizar supuestos en el cálculo de los costos del proyecto, sobre cambios en los precios, porcentajes aplicados a gastos administrativos, etc. Los supuestos utilizados deberán indicarse en la parte inferior de los Formatos, y podrán estar basados en documentos de proyectos similares.
- En caso de tratarse de estudios de **Perfil**, las fuentes pueden ser: los costos de proyectos similares; la opinión de expertos; estudios de costos que se hayan preparado anteriormente. En la parte inferior de cada Formato se debe señalar las fuentes utilizadas y cualquier observación adicional que se considere pertinente. Cuando se utilice la opinión de expertos, se deberá especificar la función o cargo que desempeñan.
- En caso de tratarse de estudios de **Prefactibilidad**, se acudirá a fuentes primarias para el cálculo de aquellos costos que no requieran la realización de estudios especializados. Al igual que en el caso de Perfiles de proyecto, se deberá indicar las fuentes, método de recolección de información en caso de tratarse de fuentes primarias y cualquier observación adicional que se considere pertinente.

Cobertura de los Costos del Proyecto

Es importante incluir todos los costos en los que se tendrá que incurrir. En este sentido, se incluirán aquellos gastos operativos que usualmente lleva a cabo la entidad oferente, en tanto sean gastos operativos destinados a permitir el funcionamiento del proyecto. También se deben incluir como costos los montos que la entidad oferente deja de percibir para poder ejecutar el proyecto, como por ejemplo el alquiler de los locales propios. Por último, se deben incluir los costos de los estudios de Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño necesarios para iniciar las acciones del proyecto.

Con respecto a los proyectos en cuya programación ya se ha avanzado, es importante mencionar que los costos ya efectuados (en estudios de pre-inversión) no serán incluidos como costos del proyecto. Estos costos son considerados **costos hundidos**. El Perfil (o estudio de Prefactibilidad) busca evaluar si los beneficios generados son mayores que los costos requeridos por la inversión a realizarse con posterioridad a la realización del estudio. El monto de los costos ya efectuados anteriormente a la realización del Perfil (o estudio de Prefactibilidad) no es relevante.

Finalmente, en caso que las entidades oferentes hayan otorgado el bien y/o servicio a algunos o a todos los productores beneficiarios, antes del proyecto, los costos de operación y mantenimiento en los que se incurriría en caso de no ejecutarse el proyecto (costos sin proyecto) pueden ser estimados en función de los que enfrentaban las entidades oferentes antes del proyecto. Como se mencionó líneas arriba, estos costos *sin proyecto* deberán ser

⁴ En adelante, los costos incrementales de producción y/o provisión del bien o servicio serán denominados costos del proyecto (costos en los que se deberá incurrir para producir y/o proveer el bien o servicio, adicionales a aquellos en los que se incurriría en caso de mantener el orden actual de las cosas).

descontados de los costos con proyecto. Este descuento se explica porque los **costos relevantes** son los costos incrementales del proyecto; y, en caso que el bien y/o servicio haya sido provisto con anterioridad, se debe considerar el ahorro que generará el proyecto en relación a la anterior provisión del bien o servicio.

Clasificación de los Costos del Proyecto

Como se verá en los Formatos los costos son clasificados en cuatro rubros:

1. **Estudios.** Incluye los gastos efectuados en los estudios de Prefactibilidad, Factibilidad y Diseño necesarios para iniciar las acciones del proyecto.
2. **Inversión.** Los costos incluidos en este rubro se refieren a todos aquellos gastos efectuados en acciones que permiten generar beneficios futuros (en el mismo año, o en años posteriores).
3. **Operación y mantenimiento.** Incluye todos los gastos necesarios para mantener la provisión continua del bien o servicio, y con ella los beneficios derivados de las acciones de inversión realizadas.
4. **Administración.** Incluye los gastos de administración efectuados durante el período en el que se ejecutan las acciones de inversión del proyecto.

La **depreciación** de la maquinaria no es incluida dentro de los costos del proyecto. Esto se debe a que la depreciación no representa una salida efectiva de dinero. El costo de la maquinaria es ubicado en el año en el cual se compra la maquinaria, no es distribuido a lo largo de todo su período de vida útil. En consecuencia, los costos de re-inversión requeridos para reponer equipos, maquinaria y vehículos deberán ser incluidos en el rubro de operación y mantenimiento, para los años respectivos.

Paso 1: Estimar los costos unitarios de las inversiones más importantes del proyecto

En un inicio se deben calcular los costos unitarios de las inversiones más importantes del proyecto. La precisión de los costos totales de las acciones del proyecto, a efectuarse en la siguiente tarea, dependerá en gran medida de estas estimaciones.

El equipo de formulación podrá seleccionar los rubros de desagregación de costos unitarios de acuerdo a la información disponible; y deberá procurarse el mayor detalle posible. Los costos unitarios de cada inversión registrada deberán presentarse en el **Formato A1** o en el **Formato A2**.

En el ejemplo de control de erosión, los formatos de costos unitarios podrían registrar los costos de construcción de cada obra (de un vivero, por ejemplo) o el costo por hectárea de la obra (el costo de construir una hectárea de terrazas de absorción, por ejemplo).

En el caso de costos unitarios de obras de infraestructura para las que sea posible determinar el costo anual de mantenimiento por unidad construida, éste deberá incluirse como un rubro separado (en el renglón **Mantenimiento** del **Formato A2**).

A continuación, se presenta el Formato A1 del ejemplo de control de la erosión, en el cual se detalla el costo de construir una hectárea de terrazas de absorción.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA		Código	
		Correlativo	
		Elaborado	
		Actualizado	
FORMATO A1 COSTO UNITARIO – TERRAZAS DE ABSORCIÓN (Alternativa 1)			
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE	
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica		
Nombre de la obra: 1 ha de Terrazas de Absorción			
RUBRO	Unidad de Medida	Precio unitario	Cantidad
			Costo Total
INVERSION			
Equipos			
Zapapico	Número	27.7	3 83.1
Pico de Punta	Número	26.5	2 53.0
Pala Cuchara	Número	28.2	2 56.4
Pala Recta	Número	48.8	3 146.4
Carretilla	Número	116.8	2 233.6
Comba 4Lb	Número	24.2	1 24.2
Comba 16Lb	Número	59.0	2 118.0
Barreta	Número	58.2	1 58.2
Rastrillo	Número	12.5	1 12.5
Wincha*20m	Número	17.7	0.3 5.3
Subtotal			790.7
Mano de obra			
Mano de obra no calificada	Jornal	5	900 4500
Mano de obra calificada	Salario	2000	0.1 200
Subtotal			4700
MANTENIMIENTO			
Equipos	2.5% de la inversión		
Mano de Obra			
Calificada	2.5% de la inversión		5
No calificada	2.5% de la inversión		112.5
Subtotal			117.5
TOTAL			5608.2
OBSERVACIONES			
<p>1. Indicar la unidad monetaria utilizada</p> <p>2. Indicar las fuentes utilizadas para la estimación de los costos unitarios de la obra.</p> <p>3. Indicar cualquier observación adicional</p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Estos precios se encuentran en soles.</p> <p>Se ha utilizado como fuente:</p> <p>Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio a la Pobreza en la Sierra II. Estudio de Factibilidad.</p> <p>El costo de los equipos no aparece, pues se consideran únicamente los costos anuales de mantenimiento.</p> <p>En un comienzo se utilizan los equipos adquiridos para la construcción de la obra. Cuando acaba la vida útil de estos equipos, éstos se deben reinvertir.</p>			

TAREA 6

Estimar los Costos Totales

Esta tarea tiene como objetivo guiar la estimación de los costos que implica llevar a cabo las acciones de cada inversión alternativa. Estos costos se estiman a precios privados y a precios sociales.

Los costos del proyecto a **precios privados** son los costos de ejecución y de mantenimiento del proyecto a precios de mercado o a precios efectivamente vigentes.

Los costos a **precios sociales** son los costos que se enfrentarían en caso de existir distorsiones en los mercados relacionados con los bienes necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Ambas estimaciones de costos son importantes en el proceso de formulación y evaluación, pues los costos a precios privados reflejan los costos asumidos por los beneficiarios y la entidad oferente, mientras que los costos a precios sociales muestran los costos asumidos por el país en su conjunto.

Paso 1: Estimar los costos asumidos por la entidad oferente a precios privados

Los costos asumidos por la entidad oferente se deben mostrar en el **Formato 9**. En caso de existir dos o más entidades oferentes, deberá desarrollarse un formato de costos para cada una de ellas.

En dicho formato, se pide que los costos sean agrupados según los rubros definidos líneas arriba (Estudios, Inversión, Operación y Mantenimiento, y Administración). Dentro de cada rubro, se pide que los costos sean clasificados por acciones. En este sentido, es factible que una acción aparezca en más de un rubro.

En el ejemplo de control de la erosión, las acciones asociadas al componente de Obras Mecánicas de Conservación de Suelos, y las asociadas al componente de Reforestación incluyen tanto costos de inversión como costos de operación y mantenimiento. Los costos de inversión corresponden a los montos gastados en la construcción de las obras de infraestructura (zanjas y terrazas) y en las plantaciones forestales, mientras que los costos de mantenimiento corresponden a los costos de mantener en funcionamiento las obras construidas y los viveros y plantaciones forestales. En el Formato 9 se puede ver cómo se han clasificado los costos asumidos por la entidad oferente, en este caso: PRONAMACHCS.

Al término de este paso se ejemplifica el desarrollo del **Formato 9** para nuestro proyecto virtual de control de la erosión, en cual se han registrado los costos de la única entidad oferente involucrada en la ejecución del proyecto: PRONAMACHCS. En este ejemplo no aparecen los costos de operación y mantenimiento de las obras de infraestructura y los viveros y plantaciones forestales, porque estos son asumidos por los beneficiarios.

Paso 2: Estimar el Valor Residual

El valor residual del proyecto se estima como el valor de los activos al finalizar la ejecución del proyecto y debe registrarse en el rubro 5 del **Formato 9**. El valor de estos activos se puede estimar a través de dos métodos: el método contable y el método de valor de mercado.

El **método contable** toma en cuenta la depreciación a la que se encuentran sujetos los activos del proyecto. Estimando una tasa de depreciación anual se puede conocer la disminución en el valor del activo por cada año de vida útil. Por ejemplo, si el valor de compra de un activo en el año 1 es de 10,000 soles y se estima una tasa de depreciación anual de 5% el valor del activo disminuirá en 500 soles el año 2. Este año el valor del activo será de 9,500 soles. De esta manera y considerando todo el horizonte de vida útil, es posible estimar el valor de los activos al finalizar el proyecto.

El **valor residual a precios privados** consideraría como valor inicial de los activos el costo de estos activos a precios privados mientras que el **valor residual a precios sociales** consideraría como valor inicial de los activos el costo de estos activos a precios sociales.

El **método de valor de mercado** estima el valor del activo al final del horizonte de evaluación de acuerdo al precio de venta que tendría ese activo, dado su nivel de antigüedad. En este caso, el valor residual a precios sociales sería el valor residual a precios privados multiplicado por el factor de conversión correspondiente. Dependiendo de si el activo es considerado equipo transable o equipo no transable se aplicaría un factor de conversión distinto.

En el ejemplo de control de la erosión, se estima el valor del equipo (lampas, zapapicos) utilizado en la construcción de las obras de conservación de suelos. Considerando una tasa de depreciación de 10% y un horizonte de vida útil de 20 años se estima el valor residual.

El valor residual de los equipos utilizados por los productores beneficiados en el año 5 equivaldría al valor que tienen los equipos que ellos utilizan para operación y mantenimiento en el año 20. Tomando en cuenta que los equipos de los productores tienen una vida útil de 10 años, en el año 15 habría sido necesario reinvertir en los activos necesarios para mantener las obras de infraestructura. Esto último implica que en el año 20 los activos de los productores tendrían 5 años de antigüedad. Asumiendo que en el año 15 se reinvierte un monto de 50 mil soles en equipo, esto implicaría un valor residual igual a 25 mil soles.

El valor de los activos de PRONAMACHCS al finalizar el horizonte de vida útil es cero debido a que PRONAMACHCS no se encarga de la operación y mantenimiento de las obras, por lo que no reinvierte el equipo adquirido.

Paso 3: Estimar los costos de producción y/o provisión del bien o servicio en la situación *sin* proyecto

En caso que la entidad oferente haya entregado el bien o servicio con anterioridad a algunos o a todos los beneficiarios del proyecto, los costos de operación y mantenimiento que enfrentaría la entidad oferente para mantener la provisión del bien o servicio en caso de no ejecutarse el proyecto serán registrados en el rubro 6 del **Formato 9**. Estos costos serán descontados de los demás costos.

En el ejemplo de control de la erosión, los costos *sin proyecto* (rubro 6) son iguales a cero pues la entidad oferente (PRONAMACHCS) no asumía, antes del proyecto, costos de operación ni de mantenimiento de las obras de conservación de suelos, ni de los bosques de la zona.

Paso 4: Actualización del flujo de costos asumidos por la entidad oferente

Una vez introducidos todos los valores monetarios correspondientes a los rubros de costos, éstos deben ser sumados verticalmente y colocados en la línea "Total". Estos valores están expresados en precios del año base y corresponden a cada año de evaluación del proyecto analizado.

La línea debajo de la de Total, denominada "**FA 12%**", contiene los factores anuales de actualización cuando se usa **12%** como tasa de descuento. Se estima que esta tasa representa por el momento el costo de oportunidad de los fondos de inversión pública y por ello se usará en el análisis.

Multiplicando el costo total de cada año por su correspondiente factor de actualización, se le convertirá en su equivalente de costos del año cero. Esta información se insertará en la línea denominada VAC PP, que significa Valor Actual de Costos a precios privados.

El siguiente paso consiste en sumar horizontalmente los valores actuales correspondientes a los N años y colocar el resultado en la casilla que forma la intersección entre la línea VAC PP y la columna VAC PP. El resultado obtenido representa el valor actual de los costos totales asumidos por la entidad oferente.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA					Código		
					Correlativo		
					Elaborado		
					Actualizado		
FORMATO 9 COSTOS ASUMIDOS POR LA ENTIDAD OFERENTE A PRECIOS PRIVADOS (Alternativa 1)							
SECTOR					ENTIDAD RESPONSABLE		
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO				Proyecto de Control de la Erosión en Huancavelica			
RUBRO	VAC PP	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1- Estudios							
Prefactibilidad	10,000	10,000	0	0	0	0	0
2. Inversión							
Construir Zanjas de Infiltración	597,265	0	165,687	165,687	165,687	165,687	165,687
Construir Terrazas de Formación Lenta	690,051	0	191,427	191,427	191,427	191,427	191,427
Construir Terrazas de Absorción	292,841	0	81,237	81,237	81,237	81,237	81,237
Promover el uso de zanjas y terrazas	5,712,554	0	1,584,718	1,584,718	1,584,718	1,584,718	1,584,718
Construir Viveros	63,179	0	70,760	0	0	0	0
Producir Plantas	252,864	0	283,208	0	0	0	0
Instalar Plantas	289,208	0	323,913	0	0	0	0
Entregar Asistencia Técnica	317,735	0	108,659	81,388	81,388	81,388	81,388
Coordinar la Participación de la Población	226,953	0	77,614	58,134	58,134	58,134	58,134
Calificar al personal de PRONAMACH	635,469	0	217,318	162,776	162,776	162,776	162,776
3- Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0
4- Administración							
Implementar la Entidad Oferente	789,796	0	270,095	202,307	202,307	202,307	202,307
5. Valor Residual	0	0	0	0	0	0	0
6. Costos sin proyecto	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)-(5)-(6)	9,877,915	10,000	3,374,636	2,527,674	2,527,674	2,527,674	2,527,674
FA 12%		1.00	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567
VAC PP	9,877,915	10,000	3,013,068	2,015,046	1,799,148	1,606,383	1,434,270
OBSERVACIONES							
<p>- Los costos están expresados a en soles a precios de Julio de 1999.</p> <p>- La entidad oferente no asume los costos de la mano de obra no calificada ni los costos de mantenimiento, los que son asumidos por los beneficiarios</p> <p>- Los costos sin proyecto son iguales a cero debido a que la entidad oferente no asumía costos de operación y mantenimiento antes del proyecto</p> <p>- Los costos unitarios de las obras de infraestructura aparecen en el Anexo 2.</p> <p>Fuente: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio de la Pobreza en la Sierra II. Estudio de Factibilidad</p>							
INSTRUCCIONES							
<p>-Se deben colocar los costos de cada una de las acciones de la alternativa 1.</p> <p>-El Valor Actual de los Costos (columna VAC PP) es igual al producto de multiplicar el costo anual de cada acción y el Factor anual de Actualización (Fila: FA12%) sumado para todos los años.</p> <p>-La Fila Total proviene de sumar, para cada año, los costos de todos las acciones</p> <p>-La fila VAC PP proviene de multiplicar el costo anual total (Fila: Total) por el Factor anual de Actualización (Fila: FA 12%)</p> <p>-La intersección entre la fila VAC PP y la columna VAC PP proviene de sumar el Valor Actual de cada acción.</p>							

Paso 5: Estimar los costos a precios privados asumidos por los beneficiarios

En el **Formato 10** se deben estimar los costos asumidos por los beneficiarios. Al igual que en el caso de los costos asumidos por la entidad oferente se pide que los costos sean clasificados en los cuatro rubros ya definidos, y por acciones.

Adicionalmente, los costos de operación y mantenimiento que asumirían los productores agropecuarios en caso de no ejecutarse el proyecto (costos sin proyecto) deberán ser colocados en el rubro 6 del **Formato 10**.

Finalmente, los costos totales deben ser multiplicados por el factor de actualización y sumados horizontalmente. La suma se debe colocar en la intersección entre la línea VAC PP y la columna VAC PP .

En el caso del proyecto de control de la erosión, los beneficiarios asumen el costo de la mano de obra no calificada necesaria en la construcción de las obras mecánicas de conservación de suelos y en las actividades de reforestación. Por otro lado, los beneficiarios asumen los costos de operación y mantenimiento de estas obras. En el Formato 11-B del ejemplo, presentado a continuación, se observa la clasificación de los costos asumidos por los beneficiarios.

En relación a los costos *sin proyecto*, estos son iguales a cero pues actualmente no existen obras mecánicas de conservación de suelos en el área beneficiada, y las actividades de reforestación se han llevado a cabo en hectáreas antes deforestadas.

Paso 6 : Estimar el costo total a precios privados

Finalmente, se deberán sumar los costos anuales del proyecto asumidos por las entidades oferentes (**Formato 9**) a los asumidos por los beneficiarios de manera directa (**Formato 10**). Esta estimación corresponde al flujo de costos totales del proyecto y deberá ser incorporada en el **Formato 11**.

A continuación el Formato 11 del ejemplo de control de la erosión, en el cual es posible observar el flujo de costos totales del proyecto.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA						Código	
						Correlativo	
						Elaborado	
						Actualizado	
FORMATO 10							
COSTOS ASUMIDOS POR LOS BENEFICIARIOS							
A PRECIOS PRIVADOS							
(Alternativa 1)							
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE					
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO		Proyecto de Control de la Erosión en Huancavelica					
RUBRO	VAC PP	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5-21
1- Estudios	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
2. Inversión							
Construir Zanjas de Infiltración	1,652,787	0	492,000	492,000	492,000	492,000	279,174
Construir Terrazas de Formación Lenta	2,203,716	0	656,000	656,000	656,000	656,000	372,232
Construir Terrazas de Absorción	1,239,590	0	369,000	369,000	369,000	369,000	209,381
Promover el uso de zanjas y terrazas	0	0	0	0	0	0	0
Construir Viveros	0	0	0	0	0	0	0
Producir Plantas	183,036	0	205,000	0	0	0	0
Instalar Plantas	92,546	0	103,652	0	0	0	0
Entregar Asistencia Técnica	0	0	0	0	0	0	0
Coordinar la Participación de la Población	0	0	0	0	0	0	0
Calificar al personal de PRONAMACHS	0	0	0	0	0	0	0
3- Operación y Mantenimiento	0						
Operar y mantener las Zanjas de Infiltración	292,047	0	0	14,760	29,520	44,280	407,326
Operar y mantener las Terrazas de Formación Lenta	370,537	0	0	17,891	35,782	53,673	522,878
Operar y mantener las Terrazas de Absorción	197,528	0	0	9,635	19,270	28,905	278,030
Operar y mantener los Viveros	32,970	0	0	7,076	7,076	7,076	31,361
Operar y mantener las Plantaciones	1,183,544	0	0	254,013	254,013	254,013	1,125,810
4- Administración							
Implementar la Entidad Oferente	0	0	0	0	0	0	0
5. Valor Residual	7,762	0	0	0	0	0	13,680
6. Costos sin proyecto	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)-(5)-(6)	7,440,537	0	1,825,652	1,820,375	1,862,661	1,904,947	3,212,512
FA 12%		1.00	0.89	0.80	0.71	0.64	0.57
VAC PP	7,440,537	0	1,630,046	1,451,192	1,325,805	1,210,628	1,822,866
OBSERVACIONES							
<p>- Los costos están expresados a en soles a precios de Julio de 1999.</p> <p>- La entidad oferente no asume los costos de la mano de obra no calificada ni los costos de mantenimiento, los que son asumidos por los beneficiarios</p> <p>- Los costos sin proyecto son iguales a cero debido a que la entidad oferente no asumía costos de operación y mantenimiento antes del proyecto</p> <p>- Los costos unitarios de las obras de infraestructura aparecen en el Anexo 2.</p> <p>Fuente: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio de la Pobreza en la Sierra II. Estudio de Factibilidad</p>							
INSTRUCCIONES							
<p>-Se deben colocar los costos de cada una de las acciones de la alternativa 1.</p> <p>-El Valor Actual de los Costos (columna VAC PP) es igual al producto de multiplicar el costo anual de cada acción y el Factor anual de Actualización (Fila: FA12%) sumado para todos los años.</p> <p>-La Fila Total proviene de sumar, para cada año, los costos de todas las acciones</p> <p>-La fila VAC PP proviene de multiplicar el costo anual total (Fila: Total) por el Factor anual de Actualización (Fila: FA 12%)</p> <p>-La intersección entre la fila VAC PP y la columna VAC PP proviene de sumar el Valor Actual de cada acción.</p>							

SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA		Código					
		Correlativo					
		Elaborado					
		Actualizado					
FORMATO 11							
FLUJO DE COSTOS TOTALES A PRECIOS PRIVADOS							
(Alternativa 1)							
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE					
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de Control de la Erosión en Huancavelica						
RUBRO	VAC PP	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5-21
1- Estudios							
Prefactibilidad	10,000	10,000	0	0	0	0	0
2. Inversión							
Construir Zanjas de Infiltración	2,250,051	0	657,687	657,687	657,687	657,687	444,861
Construir Terrazas de Formación Lenta	2,893,767	0	847,427	847,427	847,427	847,427	563,659
Construir Terrazas de Absorción	1,532,432	0	450,237	450,237	450,237	450,237	290,618
Promover el uso de zanjas y terrazas	5,712,554	0	1,584,718	1,584,718	1,584,718	1,584,718	1,584,718
Construir Viveros	63,179	0	70,760	0	0	0	0
Producir Plantas	435,900	0	488,208	0	0	0	0
Instalar Plantas	381,754	0	427,565	0	0	0	0
Entregar Asistencia Técnica	317,735	0	108,659	81,388	81,388	81,388	81,388
Coordinar la Participación de la Población	226,953	0	77,614	58,134	58,134	58,134	58,134
Calificar al personal de PRONAMACHS	635,469	0	217,318	162,776	162,776	162,776	162,776
3- Operación y Mantenimiento							
Operar y mantener las Zanjas de Infiltración	292,047	0	0	14,760	29,520	44,280	407,326
Operar y mantener las Terrazas de Formación Lenta	370,537	0	0	17,891	35,782	53,673	522,878
Operar y mantener las Terrazas de Absorción	197,528	0	0	9,635	19,270	28,905	278,030
Operar y mantener los Viveros	32,970	0	0	7,076	7,076	7,076	31,361
Operar y mantener las Plantaciones	1,183,544	0	0	254,013	254,013	254,013	1,125,810
4- Administración							
Implementar la Entidad Oferente	789,796	0	270,095	202,307	202,307	202,307	202,307
5. Valor Residual	7,762	0	0	0	0	0	13,680
6. Costos sin proyecto	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (1)+(2)+(3)+(4)-(5)-(6)	17,318,453	10,000	5,200,288	4,348,049	4,390,335	4,432,621	5,740,186
FA 12%		1.00	0.89	0.80	0.71	0.64	0.57
VAC PP	17,318,453	10,000	4,643,114	3,466,238	3,124,954	2,817,011	3,257,136
OBSERVACIONES							
<p>- Los costos están expresados a en soles a precios de Julio de 1999.</p> <p>- La entidad oferente no asume los costos de la mano de obra no calificada ni los costos de mantenimiento, los que son asumidos por los beneficiarios</p> <p>- Los costos sin proyecto son iguales a cero debido a que la entidad oferente no asumía costos de operación y mantenimiento antes del proyecto</p> <p>- Los costos unitarios de las obras de infraestructura aparecen en el Anexo 2.</p> <p>Fuente: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio de la Pobreza en la Sierra II. Estudio de Factibilidad</p>							
INSTRUCCIONES							
<p>-Se deben colocar los costos de cada una de las acciones de la alternativa 1.</p> <p>-El Valor Actual de los Costos (columna VAC PP) es igual al producto de multiplicar el costo anual de cada acción y el Factor anual de Actualización (Fila: FA12%) sumado para todos los años.</p> <p>-La Fila Total proviene de sumar, para cada año, los costos de todas las acciones</p> <p>-La fila VAC PP proviene de multiplicar el costo anual total (Fila: Total) por el Factor anual de Actualización (Fila: FA 12%)</p> <p>-La intersección entre la fila VAC PP y la columna VAC PP proviene de sumar el Valor Actual de cada acción.</p>							

Paso 7: Desagregar el costo total a precios privados en los rubros necesarios para estimar el costo total a precios sociales

En muchos casos, los precios efectivos no reflejan el verdadero valor de los *bienes*. El verdadero valor de los *bienes* está dado por el **precio social**. El precio social es el precio que existiría si no hubieran distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, monopsonio, etc.) en los mercados relacionados al *bien* del que se esté tratando.

Con la finalidad de estimar el costo a precios sociales, se han calculado los factores de conversión de algunos rubros de costos⁵. El primer paso para estimar los costos a precios sociales es desagregar el Valor Actual de Costos en estos rubros. Esta desagregación se debe realizar en la primera parte del **Formato 12**. Los rubros que allí se muestran son:

- Equipos Transables. En este rubro se incluyen bienes como: maquinaria de construcción, lampas, machetes ,etc.
- Equipos No Transables. En este rubro se incluyen bienes como: ganado de tiro (mulas, bueyes, etc).
- Insumos o materiales Transables. Lo que incluye madera, fertilizantes, pesticidas, etc.
- Insumos o materiales No Transables. Pertenecen a este grupo bienes como el cemento, ladrillos, etc.
- Mano de Obra Calificada. Se refiere a la mano de obra especializada o con cierto nivel de calificación como técnicos de construcción.
- Mano de Obra No Calificada Se refiere a la mano de obra sin capacitación especializada, como los obreros de construcción
- Servicios y otros. Incluye servicios de agua, electricidad, alquiler, otros.

En el ejemplo de control de la erosión se han incluido bienes como lampas, zapapicos, picos de punta en el rubro de equipos transables. En el rubro de insumos o materiales transables se han incluido los fertilizantes y pesticidas otorgados a los productores, la madera utilizada en los viveros, etc.

En el rubro de mano de obra calificada se ha incluido el sueldo de los ingenieros y agentes de extensión capacitados en técnicas de conservación de suelos. Como mano de obra no calificada se ha tomado en cuenta la mano de obra utilizada para la construcción de las obras de infraestructura.

Paso 8: Estimar el costo del proyecto a precios sociales

En la segunda parte del **Formato 12** se estima el Valor Actual de los Costos a precios sociales. Este se deriva del Valor Actual de Costos a precios privados por el *factor de conversión* correspondiente, para cada rubro.

El Valor Actual de Costos a precios sociales permite conocer cuáles son los costos totales asumidos por el país en su conjunto al ejecutarse el proyecto.

⁵ Los factores de conversión utilizados han sido extraídos de: "Priorización de la Investigación Agropecuaria y Evaluación Económica Ex Ante del Programa de Inversiones", de Geoffrey Cannock, 1993. Estos factores de conversión se presentan en el Anexo 4 del Manual y deberán ser sustituidos por los que distribuya en un futuro la Oficina de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas. Cabe enfatizar que los rubros en los que se efectúa la desagregación de los costos se hará de acuerdo a los rubros para los cuales se haya calculado factores de conversión.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA							Código		
							Correlativo		
							Elaborado		
							Actualizado		
FORMATO 12									
FLUJO DE COSTOS TOTALES A PRECIOS SOCIALES									
(Alternativa 1)									
SECTOR				ENTIDAD RESPONSABLE					
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO		Proyecto de control de la erosión en Huancavelica							
DESAGREGACION DE COSTOS TOTALES A PRECIOS PRIVADOS									
RUBRO		VAC PP	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ANOS 6-20
Equipos									
Transable		2,572,629		626,559	465,556	465,556	465,556	465,556	750,651
No Transable									
Insumos o materiales									
Transable		7,165,683	1,000	2,174,265	1,825,310	1,825,310	1,825,310	1,825,310	273,325
No Transable									
Mano de Obra									
Calificada		1,666,022	7,000	492,783	404,265	408,626	412,987	417,348	106,641
No Calificada		7,171,064		1,852,662	1,612,456	1,650,381	1,688,306	1,726,231	1,004,343
Servicios y otros		159,959	2,000	54,019	40,461	40,461	40,461	40,461	
TOTAL		20,846,637	10,000	5,200,287	4,348,049	4,390,335	4,432,621	4,474,907	2,134,959
FA 12%			1.00	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567	
VAC PP		18,735,357	10,000	4,643,857	3,465,395	3,124,954	2,817,011	2,539,182	1,130,616
ESTIMACION DE COSTOS TOTALES A PRECIOS SOCIALES									
RUBRO	Factor de conversión	VAC PP	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	ANOS 6-20
Equipos									
Transable	1.09			680,193	505,408	505,408	505,408	505,408	800,056
No Transable	0.92								
Insumos o materiales									
Transable	1.09		1,086	2,360,382	1,981,557	1,981,557	1,981,557	1,981,557	296,721
No Transable	0.92								
Mano de Obra									
Calificada	0.85		5,950	418,865	343,625	347,332	351,039	354,746	90,645
No Calificada	0.86			1,593,289	1,386,712	1,419,327	1,451,943	1,484,558	863,735
Servicios y otros	1.00		2,000	54,019	40,461	40,461	40,461	40,461	
TOTAL			9,036	5,106,748	4,257,764	4,294,086	4,330,408	4,366,730	2,051,157
FA 12%			1.00	0.892857	0.797194	0.712	0.636	0.567	
VAC PP		18,300,350	9,036	4,559,596	3,394,263	3,056,445	2,752,053	2,477,800	2,051,157
OBSERVACIONES									
<p>Indicar la unidad monetaria en la que se encuentran expresados los costos y cuál es el año base.</p> <p>Indicar los supuestos utilizados</p> <p>Indicar las fuentes utilizadas</p> <p>Indicar cualquier observación adicional</p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles.</p> <p>Los factores de conversión han sido tomados de: CANNOCK, Geoffrey. (1993) "Priorización de la Investigación Agropecuaria y Evaluación Económica Ex Ante del Programa de Inversiones"</p>									

* * * * *

MÓDULO III

Evaluación

Proyectos de Manejo de Recursos Naturales

El proceso de evaluación constituye la tercera etapa en la preparación de un Perfil de proyecto.

El propósito de este módulo consiste en evaluar las alternativas de inversión formuladas en el módulo anterior y seleccionar la más rentable. El módulo tiene dos partes fundamentales:

1. El proceso de estimación de *ingresos generados por el proyecto*, es decir, de **ingresos netos incrementales percibidos por los agentes involucrados** en el proyecto. Esta sección del módulo hará uso de las estimaciones de costos incrementales de provisión del bien o servicio efectuadas en el módulo anterior (referidas exclusivamente a los costos del proyecto, es decir, los costos de inversión, operación y mantenimiento del servicio), y estimará los ingresos incrementales brutos percibidos por las entidades oferentes y los beneficios incrementales de los productores. En base a estas estimaciones se efectuará el cálculo del flujo de ingresos netos incrementales percibidos por los agentes involucrados DIRECTAMENTE con la ejecución del proyecto. Adicionalmente, estimaremos el incremento en los niveles de bienestar de la población que no participa del proyecto pero resulta INDIRECTAMENTE beneficiada por él. La estimación de la rentabilidad social del proyecto incluirá ambas estimaciones, tanto la referida a los agentes directamente involucrados en el proyecto como aquellos que reciben indirectamente los beneficios derivados de su ejecución.
2. El proceso de selección de la mejor alternativa, que se basará en la evaluación de la rentabilidad social y las perspectivas de sostenibilidad de cada alternativa de inversión.

Finalmente, se presentarán los pasos necesarios para la elaboración del marco lógico de la alternativa seleccionada como óptima. Como se explicó en la parte introductoria del Manual, el marco lógico de un proyecto es una herramienta de evaluación que debe ser utilizada a lo largo del ciclo del proyecto.

Ingresos Netos Incrementales de cada Alternativa de Inversión

En la presente sección se pretende enseñar a estimar los ingresos generados por el proyecto, es decir, los ingresos NETOS incrementales percibidos por los agentes involucrados en el proyecto.

Los ingresos generados por el proyecto están compuestos por una o más de las siguientes variables:

1. **Ingresos netos incrementales recibidos por la entidad oferente estatal.** Estos ingresos se estiman deduciendo los ingresos netos que obtendría la entidad oferente estatal si no se ejecutara el proyecto, de aquellos que obtendría si se ejecutara. Es obvio que, en caso que la entidad estatal no haya venido proveyendo el bien o servicio a los beneficiarios del proyecto antes de su ejecución, los ingresos netos incrementales serán exactamente iguales a los ingresos totales obtenidos de la provisión del servicio.

2. **Ingresos netos incrementales recibidos por la entidad oferente privada.** Estos ingresos se estiman deduciendo los ingresos netos que obtendría la entidad oferente privada si no se ejecutara el proyecto de aquellos que obtendría si se ejecutara. Es obvio que, en caso que la entidad privada no haya venido proveyendo el bien o servicio a los beneficiarios del proyecto antes de la ejecución del mismo, los ingresos netos incrementales serán exactamente iguales a los ingresos totales obtenidos de la provisión del servicio.
3. **Beneficios incrementales de los productores agropecuarios que son atendidos por el proyecto (beneficiarios directos).** Los beneficios de los productores se calculan deduciendo los beneficios que percibirían los productores, en caso de no ejecutarse el proyecto, de los percibidos en caso de ejecutarse.

Por ejemplo, en el caso de un proyecto de control de la erosión de suelos, se estimarían estos beneficios incrementales de la siguiente manera:

Beneficios incrementales obtenidos por los productores agropecuarios debido a las obras mecánicas de conservación de suelos = (valor bruto de la producción *con proyecto*, el cual se obtendría en caso de aplicar técnicas adecuadas de conservación de suelos – (costos de producción *con proyecto* + costos de transacción *con proyecto* + costo de operar y mantener las zanjas y terrazas, los cuales se enfrentarían en caso de utilizar técnicas adecuadas de conservación de suelos)) – (valor bruto de la producción *sin proyecto*, el cual se obtendría en caso de no aplicar o aplicar técnicas ineficaces de conservación de suelos – (costos de producción *sin proyecto* + costos de transacción *sin proyecto* + costo de aplicar las técnicas ineficaces de conservación de suelos, los cuales se enfrentarían en caso de no ejecutarse el proyecto))

Como se analizará posteriormente, el incremento de los beneficios percibidos por los productores agropecuarios atendidos por el proyecto puede deberse a una o varias de las siguientes razones (dependiendo del proyecto que se evalúe):

- Ampliación de la superficie explotada o del hato ganadero
- Incremento de los rendimientos de los cultivos
- Recomposición de la cédula de cultivos
- Cambios en los costos de producción
- Cambios en los costos de transacción

En el caso de proyectos de manejo de recursos naturales, los beneficios estarán relacionados, la mayor parte de las veces, con **incrementos en la superficie explotada** (incremento del área con posibilidad de explotación forestal), o con **incrementos de los rendimientos** debido a la disminución de la erosión.

4. **Ingresos netos incrementales recibidos por los Beneficiarios Indirectos del Proyecto.** Los beneficiarios indirectos del proyecto son aquellos agentes que, sin ser atendidos de manera directa por el proyecto, experimentan incrementos en sus niveles de bienestar como consecuencia de la ejecución del mismo. Estos ingresos son especialmente importantes en el caso de aquellos proyectos de manejo de recursos naturales que se orientan a la provisión de bienes públicos. La estimación de estos ingresos se efectúa comparando el nivel de bienestar de los beneficiarios indirectos en caso de no ejecutarse el proyecto, con el nivel de bienestar de los mismos, en caso de ejecutarse el proyecto.

Instrucciones para la Estimación de los Ingresos

Para estimar los ingresos generados por el proyecto se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La estimación de los ingresos generados por el proyecto debe basarse en cifras conservadoras, antes que optimistas.
- Al igual que en el caso de la estimación de los costos del proyecto, los ingresos se deben estimar utilizando precios del año base. En caso que el análisis de mercado prevea alteraciones en los precios de venta percibidos por los productores, debido a la ejecución del proyecto, se deberá considerar tales alteraciones en la estimación de los ingresos.
- En la parte inferior de los formatos de ingresos se deben incluir las fuentes, los *supuestos* utilizados y cualquier observación adicional.

En relación a las fuentes de información que pueden ser consultadas para la preparación de los estudios de pre-inversión, se recomienda lo siguiente:

- En caso de tratarse de estudios de **Perfil**, las fuentes pueden ser: los costos de producción y rendimientos estimados para proyectos similares; la opinión de expertos; estudios de evaluación de beneficios para productores con acceso al bien o servicio que el proyecto busca brindar. En la parte inferior de cada formato se deberá señalar las fuentes y los **supuestos** utilizados y cualquier observación adicional que se considere pertinente. Cuando se utilice la opinión de expertos, se deberá especificar la función o cargo que desempeñan.
- En caso de tratarse de estudios de **Prefactibilidad**, se acudirá a fuentes primarias para las estimaciones de costos de producción, rendimientos y precio de los productos agropecuarios. Al igual que en el caso de Perfiles de proyecto, se deberá indicar las fuentes, método de recolección de información en caso de tratarse de fuentes primarias, **supuestos** y cualquier observación adicional que se considere pertinente.

En nuestro ejemplo los cambios en el rendimiento son tomados de un estudio llevado a cabo por PRONAMACHS. Este estudio tuvo como objetivo estimar los cambios en los rendimientos ocasionados por la construcción de terrazas y por los cambios en las técnicas de cultivo.

El Análisis de Mercado del Producto Final – Un Análisis Previo a la Estimación de los Ingresos Netos Incrementales

El incremento de los rendimientos de los cultivos y/o la recomposición de la cédula de cultivos, en algunos casos de proyectos de gran magnitud, pueden producir una variación significativa de los niveles de producción y, con ello, alterar los precios de venta de los productos agropecuarios. Utilizar el **Formato 13**

Debido a que los beneficios incrementales de los productores dependen de manera importante de los precios de venta de los productos, en caso que el proyecto altere los niveles de producción actuales de manera significativa, será necesario analizar el comportamiento del mercado del producto final.

TAREA 1

Análisis de la Situación Actual sin Proyecto

Paso 1: Precisar la actual cédula de cultivos y la composición del hato ganadero del área beneficiaria del proyecto

Para precisar la *cédula de cultivos* (número de hectáreas dedicadas a cada cultivo) del área beneficiada por el proyecto, se deberá tomar en consideración la cédula vigente en los últimos 5 años, sobre todo si en dicho período se han ocasionado drásticos cambios por factores coyunturales (sequías, caídas de precios, falta de crédito, plagas, etc.)

Del mismo modo se procederá para estimar la *composición del hato ganadero* (número de cabezas de ganado de cada especie) pero, en este caso, se deberá distinguir el propósito de la crianza (p.e. se deberá distinguir entre vacunos de leche de los de carne en términos porcentuales, etc.)

Tanto la cédula de cultivos como la composición del hato ganadero se debe consignar en la primera columna del **Formato 14**.

Paso 2: Estimar los costos de producción unitarios, los rendimientos promedios y los precios unitarios en chacra de los productos agrícolas y pecuarios

Una vez establecida la cédula de cultivos y la composición del hato ganadero, se deberá proceder a estimar los costos de producción unitarios típicos de los cultivos de la zona beneficiaria del proyecto, distinguiendo los cultivos de secano y bajo riego. Además, si es relevante y se cuenta con información, se deberán consignar los costos de producción y rendimientos, según niveles tecnológicos de las explotaciones existentes.

En caso de no ser posible determinar los costos, rendimientos o precios unitarios vigentes en el área beneficiaria del proyecto, ya sea por no existir registros o porque se trate de tierras eriazas, a nivel de Perfil, se podrá acudir a las estimaciones que existen en **zonas de similares características**.

La selección de estas zonas deberá tomar en cuenta los principales factores que influyen en la determinación de los costos de producción, los rendimientos y de los precios de los productos en chacra.

Los costos unitarios de producción a precios privados y sociales de cada cultivo, se deben consignar en el **Formato A4-1 y A4-2**; mientras que de las crianzas se deben consignar en el **Formato A5-1 y A5-2**, respectivamente.

Paso 3: Cálculo del Valor Neto Total de la producción anual actual en el área beneficiaria sin proyecto

Sobre la base de los datos obtenidos en los pasos anteriores, en el **Formato 14** se irán desarrollando los cálculos para obtener el Costo Total de producir, el Valor Bruto de la Producción y el Valor Neto de Producción.

TAREA 2

Análisis y Proyección de la Situación Optimizada

Si bien es cierto que la situación analizada en la tarea anterior es la *situación real* sin proyecto en la actualidad, a futuro pueden ocurrir una serie de cambios que permitan mejorar la situación actual sin que necesariamente se haya solucionado la causa principal identificada (bajos rendimientos de los cultivos) del problema.

Por ejemplo, en muchos proyectos de riego, donde uno de los problemas principales es los bajos rendimientos, éstos pueden mejorarse mediante acciones sencillas y de bajo costo como son: capacitación a los usuarios para que mejoren sus técnicas de riego y/o cultivo, provisión de semillas de calidad, incremento de la fertilización y/o control de plagas, mejoramiento del crédito, etc.

En tal sentido, se define la *situación optimizada* de un proyecto de riego, como aquella situación que se puede alcanzar en un futuro cercano, a partir de la situación actual, sin que se modifiquen sustancialmente las causas que dan la justificación al proyecto.

Paso 1: Precisar los cambios en la cédula de cultivos y/o en la composición del hato ganadero del área beneficiaria del proyecto en una situación optimizada

La cédula de cultivos puede ser que cambie en una situación optimizada debido a los efectos de alguna de las acciones mencionadas; por lo cual será necesario precisar dichos cambios en el tiempo y registrarlos en el **Formato 15**

Para precisar la *cédula de cultivos optimizada* se deberá partir de la cédula estimada en el Paso 1 de la Tarea anterior y, a partir de ella, sobre la base de las modificaciones esperadas ir estructurando de año en año las nuevas cédulas hasta el año en que alcanzan su estabilización.

Del mismo modo se procederá para estimar la composición del hato ganadero *proyectada*, siempre distinguiendo el propósito de la crianza.

Tanto la cédula de cultivos como la composición del hato ganadero optimizados proyectados se deben consignar en el **Formato 15**

Paso 2: Estimar los costos de producción unitarios, los rendimientos promedios y los precios unitarios en chacra de los productos agrícolas y pecuarios

Una vez establecida la cédula de cultivos y el inventario de animales proyectados para la situación optimizada, se procederá a estimar los cambios en los costos de producción unitarios típicos de los cultivos de la zona beneficiaria del proyecto, distinguiendo los cultivos de secano y bajo riego. Además, si es relevante, se precisarán los cambios que podrían ocurrir durante el período de proyección tanto en los costos de producción como en los rendimientos, según niveles tecnológicos de la explotación.

Los costos unitarios de producción a precios privados y sociales de cada cultivo, se deben consignar en el **Formato A4-1 y A4-2**; mientras que de las crías se deben consignar en el **Formato A5-1 y A5-2**, respectivamente.

Paso 3: Cálculo del Valor Neto Total de la producción anual proyectada en el área beneficiaria sin proyecto en una situación optimizada

Sobre la base de los datos obtenidos en los pasos anteriores, en el **Formato 16-1** se irán desarrollando los cálculos para obtener los Costos Totales de producción anuales proyectados a precios privados y en el **Formato 16-2** a precios sociales, respectivamente.

El Valor Bruto de la Producción anual proyectado en la situación optimizada, *sin proyecto* a precios privados se estimará mediante el **Formato 17-1**; mientras que lo mismo a precios sociales se estimará en el **Formato 17-2**.

Finalmente, el Valor Neto de Producción proyectado a precios privados y a precios sociales se calculará sobre la base de los cálculos anteriores; debiendo mostrarse en los **Formatos 18-1 y 18-2**, respectivamente.

TAREA 3

Análisis del Mercado del Producto Final

El Estudio de Mercado del Producto Final tiene como propósito analizar si, a lo largo del horizonte de evaluación, los precios del producto final utilizados, son lo suficientemente realistas. El estudio de mercado del producto final analiza, principalmente, dos temas. En primer lugar, se verifica que no existan restricciones a la venta del producto, en caso que se esté ingresando a nuevos mercados internacionales. En segundo lugar, y tomando en cuenta que la mayor parte de proyectos de inversión generan incrementos en la producción, se analizan los posibles impactos que tendría el incremento de la producción sobre el precio de venta.

El estudio de mercado del producto final se efectuará, por separado, para los principales productos incluidos en la cédula de cultivos o en el hato ganadero de los beneficiarios del proyecto, y deberá ser presentado en el **Formato 13** del Anexo 1.

Paso 1: Determinar si existe alguna restricción a la venta del producto

Este paso se debe efectuar únicamente en caso de que los productos estén **ingresando por primera vez al mercado internacional** o en caso que se esté ingresando a nuevos mercados internacionales.

Se debe determinar si existen o no existen restricciones de calidad, sanitarias o de preferencias por parte de los consumidores en los mercados de destino de las exportaciones.

Las restricciones sanitarias impedirían la entrada del producto al mercado de destino. Las restricciones de calidad o de preferencias por parte de los consumidores generarían que no se lleguen a vender los montos esperados a los precios esperados.

Paso 2: Determinar el grado de transabilidad de los productos

El grado de transabilidad de los productos nos servirá, como veremos más adelante, para conocer dónde se forma el precio del producto final. El grado de transabilidad de un producto se define como:

$$gt_i = \frac{X_i + M_i}{Q_i + M_i}$$

Donde:

gt_i	es el grado de transabilidad del producto i,
X_i	son las exportaciones del producto i,
M_i	son las importaciones del producto i,
Q_i	es la producción doméstica del producto i.

El **grado de transabilidad** se definirá como:

Bajo	si	$gt_i \leq 0.2$
Medio	si	$0.2 < gt_i \leq 0.5$
Alto	si	$gt_i \geq 0.5$

Paso 3: Delimitar el área en el que se determina el precio de venta

En primer lugar, es importante distinguir los productos cuyo consumo final se da mayormente dentro del país de aquellos productos cuyo consumo final se da mayormente fuera del país.

En caso que el consumo final se de fuera del país, el área en que se determina el precio de venta está dado por **el mercado internacional relevante en los meses relevantes**.

El mercado internacional **relevante** es aquel en el que **no** existen importantes barreras a la entrada. Los meses de exportación **relevantes** son aquellos en los que se generan la mayor parte de las exportaciones de los beneficiarios. Si el *bien* producido por los beneficiarios **no se exporta** el área en el que se determina el precio puede ser:

Local: En caso que el precio se determine en un espacio geográfico delimitado dentro del país. Esto se puede deber a la existencia de altos costos de comercialización, que impiden la salida del producto hacia otros lugares. En este caso se debe especificar cuál es la zona en la que se determina el precio.

Nacional: Si el precio se determina dentro del país pero a nivel nacional, no dentro de una zona comercialmente aislada. Para que este caso se dé, se deben cumplir dos condiciones. En primer lugar, los costos de comercialización no deben impedir el traslado del producto hacia otras regiones. En segundo lugar, el precio de venta no se debe encontrar influenciado por el precio internacional. Un indicador que se puede utilizar para conocer si el precio se encuentra o no influenciado por el precio internacional, es el grado de transabilidad. En caso que el grado de transabilidad sea bajo, es probable que el precio internacional no influya en el precio de venta de los productores. En este caso, el área en que se determina el precio estaría constituida por todas las zonas comercialmente integradas a nivel nacional, en relación al producto en cuestión.

Internacional: Si, a pesar que el producto no se exporta, el precio es influenciado por el precio internacional. En este caso, los beneficiarios se deben ubicar en una zona que no se encuentra comercialmente aislada del resto del país. Al mismo tiempo, el grado de transabilidad del producto no debería ser bajo. En este caso, es probable que el incremento de la producción no genere cambios importantes en el precio de venta, por lo que no sería necesario efectuar los pasos que apuntan a cuantificar los cambios en este precio. El siguiente paso a seguir sería el número 8.

Paso 4: Estimar el aumento en la venta generado por la ejecución del proyecto

La mayor parte de las veces, la ejecución del proyecto implica un aumento importante en la producción. En el caso específico de proyectos de manejo de recursos naturales este aumento puede deberse al incremento en los rendimientos o a la ampliación de la

producción forestal. El incremento en la producción se encuentra asociado a incrementos en la cantidad vendida. En este paso se debe cuantificar cuál es el aumento en la cantidad vendida originado por la ejecución del proyecto.

El incremento de la cantidad vendida se estima como:

$$\Delta V = V_m - V_0$$

Donde:

ΔV	Incremento en la cantidad vendida
V_m	La cantidad vendida en el año de mayor producción
V_0	La cantidad vendida en el año 0

Paso 5: Estimar la importancia del aumento de la cantidad vendida en relación al tamaño del mercado de venta

Para poder conocer los efectos en el precio, es necesario conocer la importancia que tiene el incremento en la cantidad vendida, en relación al tamaño del mercado. Esta importancia se estima de la siguiente manera:

$$\Delta \% VT = \frac{\Delta V}{VT}$$

Donde: $\Delta \% VT$ es el incremento porcentual en la cantidad vendida dentro del área en el que se determina el precio, ΔV ha sido estimado en el paso 4 y es el incremento absoluto en la cantidad vendida, finalmente VT es la cantidad anual vendida en el área en el que se determina el precio de venta en el año 0.

En caso que la venta total se incremente en **menos de 3%** se debe continuar con el paso 8.

Paso 6: Estimar el Incremento Anual de las Ventas Totales

Para poder conocer los efectos en el precio, es necesario conocer el incremento de las ventas en cada año del horizonte de evaluación. Este incremento se calcula en relación la cantidad vendida en el año cero.

Paso 7: Estimar los cambios en el precio de venta

Finalmente se estima el cambio anual en el precio de venta de los productores beneficiados por el proyecto. El cambio en el nivel de precios se estima igual al cambio porcentual en la cantidad dividido entre la elasticidad de demanda⁶. La elasticidad de demanda es un

⁶ Las **fuentes bibliográficas** que pueden ser revisadas para conocer la elasticidad de demanda de algunos productos son:
GRADOS, Fuentes R. (1990) "Actualización y Ampliación del Modelo de Precios y Subsidios"- SPREEM 90M GAPA, Ministerio de Agricultura.

parámetro que refleja el cambio porcentual en la cantidad ante cambios porcentuales en el precio.

$$\Delta_nivel_de_precios = \frac{\Delta\%_producción}{Elasticidad_precio_de_demanda}$$

Paso 8: Considerar otros factores determinantes del precio

En este último paso se debe evaluar si es que se prevén cambios en algún otro factor determinante del precio de venta. Por ejemplo, es posible que se estime un posible aumento en la demanda si es que se conoce la futura instalación de una empresa agroindustrial. En este caso, se deben estimar los posibles cambios en el precio. Estos cambios junto con los derivados del aumento de la producción serán considerados al momento de estimar los ingresos provenientes del proyecto.

CANNOCK, Geoffrey (1993) "Priorización de la Investigación Agropecuaria y Evaluación Económica ExAnte del Programa de Inversiones". Programa de Reformas y Fortalecimiento de los Servicios Agropecuarios, Ministerio de Agricultura.

A continuación se presenta el **Formato 13** parcialmente desarrollado para el ejemplo de control de la erosión.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código						
		Correlativo						
		Elaborado						
		Actualizado						
FORMATO 13 ESTUDIO DE MERCADO DEL PRODUCTO FINAL (Alternativa 1)								
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE						
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica							
1. Delimitar el espacio geográfico relevante para la determinación del precio de cada producto								
	Producto	Espacio geográfico	Grado de transabilidad					
	Papa	Provincias de Angares y Tayacaja	Bajo					
	...							
Para aquellos productos cuyo espacio geográfico relevante sea internacional no será necesario seguir con el análisis de mercado.								
2. Estimar el aumento en la producción de la zona beneficiaria, generado por las acciones del proyecto. Se deben mostrar los incrementos en la producción únicamente para aquellos años en los que estos incrementos sean mayores que cero.								
3. Estimar el porcentaje que representa el incremento de la producción anual de la zona beneficiaria en la oferta anual del mercado (en donde se determina el precio del producto)								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3				
Incremento en la producción (TM)	0	509	268	713				
Producción total (TM)	111,171	111,680	111,947	112,661				
Incremento porcentual		0.46	0.24	0.64				
	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7				
Incremento en la producción (TM)	976	1222	328	167				
Producción total (TM)	113,636	114,858	115,186	115,354				
Incremento porcentual	0.87	1.08	0.29	0.15				
Fuente: La producción total se ha estimado en base al total de has de las provincias de Tayacaja y Angares. El incremento en la producción se estima en el Formato 20.								
4. Estimar los cambios en el precio de venta al que transa su producto el beneficiario del proyecto.								
Cambio anual en el precio de venta=cambio porcentual en la oferta de mercado/elasticidad de demanda del producto								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Cambio en el precio (%)		-1.24	-0.65	-1.72	-2.34	-2.91	-0.77	-0.39
Precio de venta (\$/Kg)	0.53	0.52	0.52	0.51	0.50	0.48	0.48	0.48
Indicar la elasticidad utilizada								
Indicar las fuentes utilizadas								
Se ha utilizado una elasticidad de 0.37, se ha tomado como fuente: CANNOCK, Geoffrey. (1993) "Priorización de la Investigación Agropecuaria y Evaluación Económica Ex Ante del Programa de Inversiones"								
EVALUACIÓN DE OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DETERMINACION DEL PRECIO								
5. Evaluar otros factores que influyan en la determinación del precio de venta del productor.								
6. Mencionar las restricciones a la comercialización								

TAREA 4

Estimar los Ingresos Totales

Luego de analizar la reacción del mercado de productos finales ante alteraciones en los volúmenes de producción agropecuaria de la zona beneficiaria del proyecto, procedemos a la estimación de los **ingresos netos incrementales** recibidos por todos los agentes involucrados.

1. **Estimación de los ingresos netos incrementales de los productores agropecuarios.** Para ello, debemos deducir el total de los costos incrementales enfrentados por los productores agropecuarios, de los ingresos brutos incrementales obtenidos por los mismos.
 - a. En primer lugar, es necesario estimar las **variaciones de todos los costos** en los que incurrirían los productores agropecuarios en caso de ejecutarse el proyecto, es decir:
 - Cambio en los **costos** en los que incurren los productores desde la primera etapa de producción hasta la venta de sus productos (costos unitarios y totales de **producción** y costos de **transacción**). Las variaciones de estos costos requerirán, adicionalmente, un análisis de la cédula de cultivos y/o composición del hatu ganadero actual y propuesto, pues de los cambios producidos en esta variable pueden derivarse importantes alteraciones en los costos de producción y/o transacción actuales.
 - Cambio en la **tarifa o el precio de venta** del bien o servicio provisto por el proyecto. Es obvio que, en caso de proveerse por primera vez el bien o servicio a los beneficiarios del proyecto, el cambio será exactamente igual al valor de la tarifa.
 - Cabe enfatizar que los costos del proyecto, de inversión y/u operación, que se pretenda sean asumidos por los productores han sido calculados en el módulo anterior.
 - b. En segundo lugar, para estimar los **ingresos incrementales** de los productores es necesario que estimemos primero la variación en el Valor Bruto de Producción. Con estos datos será posible calcular el ingreso neto incremental recibido por los productores agropecuarios gracias a la ejecución del proyecto (deduciendo de los ingresos brutos incrementales todos los costos incrementales estimados).
2. **Estimación de los ingresos netos incrementales de las entidades oferentes del servicio.** Para ello, deducimos los costos incrementales de los ingresos brutos incrementales percibidos por las entidades oferentes:
 - a. La estimación de los costos del proyecto, de inversión y/u operación, que se pretende sean asumidos por la entidad oferente estatal y por la(s) privada(s) fue realizada en el módulo anterior.
 - b. En consecuencia, en el presente módulo será necesario estimar los ingresos incrementales de las entidades oferentes.
3. **Estimación de los ingresos netos incrementales de los Beneficiarios Indirectos.** Esta estimación difiere según el tipo de beneficio generado por el proyecto. En caso que el proyecto altere la rentabilidad de las actividades productivas de otros agentes, la estimación sería similar a la efectuada para calcular los ingresos netos incrementales de los productores agropecuarios beneficiados directamente por el proyecto. En caso

contrario, los evaluadores podrán plantear sus propias alternativas de medición, cuantificando los cambios en los niveles de bienestar, en la medida de lo posible.

A continuación, presentamos los pasos que se deberán seguir para obtener las estimaciones requeridas.

Paso 1: Determinar la cédula de cultivos y/o composición del hato ganadero, actual y propuesto

Como primer paso se deberá determinar la cédula de cultivos (número de hectáreas dedicadas a cada cultivo) y/o composición del hato ganadero (número de cabezas de ganado por especie) actual y propuesta de la zona beneficiaria del proyecto. Esta información será registrada en el **Formato 20** del Anexo 1.

En caso de programarse un cambio de la cédula de cultivos actual, deberá diseñarse las **estrategias a seguir para asegurar que este cambio sea exitoso**. Asimismo, deberá estimarse el **tiempo requerido** para que esta nueva cédula se establezca en la zona.

En los formatos que se presentan en los siguientes pasos, se calculará costos e ingresos para cada cultivo o crianza de la zona beneficiaria, tanto para la situación *con proyecto* como para la situación *sin proyecto*. En el primer caso, se utilizará la cédula de cultivos propuesta y para el segundo, la cédula actual.

Paso 2: Estimar los cambios en los costos unitarios de producción

Estimación de los costos unitarios de producción a precios privados

Los costos del productor se deben mostrar en el Formato A4-1 y/o en el Formato A5-1, del Anexo 2. Estos formatos incluyen los costos anuales por hectárea y/o por cabeza de ganado (según se trate de productos agrícolas o pecuarios). Se deberá estimar tanto los costos *sin proyecto* como los costos *con proyecto* a precios privados, los cuales se refieren a:

- a. **Costos *sin proyecto***: los costos de producción en los que tendrían que incurrir los productores en caso de no ejecutarse el proyecto, es decir, en base a su cédula de cultivos o composición del hato ganadero actual.
 - b. **Costos *con proyecto***: los costos que tendrían que asumir los productores en caso de ejecutarse el proyecto; es decir, los costos de producción correspondientes a la cédula de cultivos o composición del hato ganadero propuesta.
- Los costos unitarios de producción se deben estimar para cada uno de los cultivos o especies cuya rentabilidad se vea afectada por el proyecto. Es decir, para aquellos cultivos y/o especies respecto de los cuales sean afectados (a) los costos unitarios, (b) los rendimientos y/o (c) la superficie de cultivo o dimensión del hato ganadero. Será recomendable llenar un formato separado por cada cultivo o especie.
 - Cabe enfatizar que se deberá registrar los gastos de re-inversión que sea necesario efectuar durante el horizonte de evaluación del proyecto.

Estos **costos unitarios de producción** NO deben incluir los siguientes costos:

- El pago por el bien o servicio ofrecido por el proyecto (vendido por las entidades oferentes), este será estimado en el Paso 6 de la presente tarea.
- Los costos de inversión y/u operación del bien o servicio que son asumidos de manera directa por los beneficiarios del proyecto, estos costos fueron estimados en el módulo anterior y aparecen en el **Formato 11-B**.

Una vez definida la nueva cédula de cultivos y los costos unitarios de producción en la situación con proyecto, se procede a elaborar el **Formato 21**.

Estimación de los costos unitarios a precios sociales

En el **Formato A4-2** y/o en el **Formato A5-2** se deben mostrar los costos de producción unitarios (por hectárea o por cabeza de ganado) *sin proyecto* y *con proyecto*, a **precios sociales**. Estos costos se derivan de multiplicar cada rubro de los costos unitarios a precios privados por el respectivo factor de conversión.

Respecto de los costos unitarios anuales de producción agrícola, es importante tomar en consideración la evolución de los mismos a lo largo del período de evaluación del proyecto:

- En el caso de los **cultivos permanentes**, deberá diferenciarse el costo por hectárea en las etapas de implantación, mantenimiento y producción. Con el fin de facilitar el cálculo de los costos totales de producción, se recomienda desarrollar un formato para cada etapa de producción de los cultivos permanentes.
- En el caso de **cultivos transitorios**, será suficiente con un formato de costos unitarios por cultivo, en tanto estos no varían considerablemente de una campaña a otra. Sin embargo, deberá tomarse en cuenta la rotación de cultivos que se prevé a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto.

A continuación se presentan los **Formatos A4-1** y **A4-2** de nuestro ejemplo de control de la erosión, para el caso de cultivos de papa. Cabe enfatizar que en los Formatos presentados no aparece el cambio en los costos de producción, debido a que estos se deben fundamentalmente a costos de construcción, operación y mantenimiento de las obras mecánicas de conservación de suelos, los cuales han sido contabilizados en el **Formato 11-B**.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código		
		Correlativo		
		Elaborado		
		Actualizado		
FORMATO A4-1 COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA A PRECIOS PRIVADOS (Indicar etapa de producción en caso de cultivos permanentes) (Alternativa 1)				
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE		
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica			
Cultivo: Papa				
CULTIVOS TRANSITORIOS 1. Se presentará un formato de costos de producción por hectárea para cada cultivo.				
CULTIVOS PERMANENTES 1. Se presentará un formato de costos de producción anuales por hectárea para cada etapa de producción (implantación, mantenimiento y producción) de cada cultivo.				
RUBRO	Costo sin proyecto		Costo con proyecto	
	Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje
Mano de obra				
Calificada				
No calificada	411	20	411	20
Equipos				
Transables				
No transables	103	5	103	5
Insumos				
Transables	1232	60	1232	60
No transables				
Agua *	41	2	41	2
Tierra **	267	13	267	13
TOTAL	2054	100	2054	100

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA				Código		
				Correlativo		
				Elaborado		
		Actualizado				
FORMATO A4-2 COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA A PRECIOS SOCIALES Inversión Alternativa 1						
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE				
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO		Proyecto de control de la erosión en Huancavelica				
Cultivo: Papa						
RUBRO	Costo sin proyecto			Costo con proyecto		
	Precios Priv	Fact Conv	Precios Soc	Precios Priv	Fact Conv	Precios Soc
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	(4)	(5)	(6)=(4)*(5)
Mano de obra						
Calificada		0.85			0.85	
No calificada	411	0.86	353	411	0.86	353
Equipos						
Transables		1.09			1.09	
No transables	103	0.92	94	103	0.92	94
Insumos						
Transables	1232	1.09	1338	1232	1.09	1338
No transables		0.92			0.92	
	41	6.50	267	41	6.50	267
Tierra **	267	1.36	363	267	1.36	363
Instalaciones***		0.92			0.92	
TOTAL	2,054		2,416	2,054		2,416

Paso 3: Estimar los cambios en los costos totales de producción de los beneficiarios del proyecto

El siguiente paso a seguir consiste en calcular el cambio en los costos totales de producción. Para ello, se hará uso del **Formato 14**.

En la primera parte del formato, se reportará el número de hectáreas dedicadas a cada uno de los cultivos producidos actualmente - de acuerdo a la **cédula de cultivos actual** - (o el número de unidades de ganado, según sea el caso). Luego, se tomarán los costos unitarios de cada cultivo (o especie) a precios privados - estimados en el **Formato A4-1** (o **Formato A5-1**) -, y se les multiplicará por el número de hectáreas dedicadas al cultivo respectivo (o por el número de unidades de ganado).

De esta manera, determinaremos los costos de producción enfrentados por la totalidad de los beneficiarios, *sin proyecto* y *con proyecto*⁷. Finalmente, estableceremos el cambio en los costos totales de producción de los beneficiarios del proyecto, restando los costos totales de producción *con proyecto* menos los costos totales de producción *sin proyecto*.

⁷ Cabe recordar que estos costos no incluyen el pago por el bien o servicio ni los costos del proyecto (de inversión, operación o mantenimiento) asumidos directamente por los productores.

- En caso de haber definido cédulas de cultivos que incorporen exclusivamente **cultivos transitorios**, se deberá especificar en la parte inferior del formato la evolución de los cultivos durante el período de evaluación del proyecto.
- En caso que las cédulas de cultivos incluyan **cultivos permanentes**, este cálculo deberá aplicarse separadamente a las diferentes etapas de producción de los cultivos permanentes (implantación, mantenimiento, producción), por lo que deberá presentarse los costos totales de producción incrementales de cada etapa en formatos separados.

A continuación, presentamos un ejemplo del **Formato 14** para el erosión del control de la erosión.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código	
		Correlativo	
		Elaborado	
		Actualizado	
FORMATO 14 CAMBIO EN EL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN A PRECIOS PRIVADOS (Indicar etapa de producción en caso de cultivos permanentes) (Alternativa 1)			
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE	
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica		
Cultivos / Crianza	# hectáreas	Costos unitarios (PP)	Costo total
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)
Sin proyecto			
Papa	2,366	2,054	4,858,737
Maíz	947	890	842,385
Trigo	2,838	1,099	3,118,962
TOTAL			8,820,084 (4)
Con Proyecto			
Papa	2,366	2,054	4,858,737
Maíz	947	890	842,385
Trigo	2,838	1,099	3,118,962
Bosques	746	0	0
TOTAL			8,820,084 (5)
Cambio en los costos totales de producción (5) - (4) = (6)			0
OBSERVACIONES			
<p>1. Indicar la unidad monetaria en la que están expresados los costos y el año base utilizado.</p> <p>2. Indicar las fuentes en las que se basa la estimación de los costos por unidad de ganado.</p> <p>Cultivos Transitorios</p> <p>3. Indicar la evolución de los cultivos durante el período de vida útil del proyecto.</p> <p>Cultivos Permanentes</p> <p>3. Deberá efectuarse el cálculo del cambio en los costos totales para cada etapa de producción (implantación, mantenimiento y producción) en formatos separados.</p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles. El manejo de los bosques se encuentra incluido dentro de los costos de la acción de mantenimiento de las plantaciones. Es por esto que el costo de producción aparece igual a cero. La estimación de los costos unitarios aparece en el Anexo 2. Fuente: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio a la Pobreza en la Sierra II. Estudio de Factibilidad.</p> <p>.....</p>			

Paso 4: Estimar los cambios en los costos totales de producción de los beneficiarios del proyecto, a precios sociales

En el Formato 15 del Anexo 1 se calculará el cambio en los costos totales de producción, a precios sociales. La metodología a seguir para efectuar este cálculo es la misma que la utilizada para el cálculo del cambio del costo total a precios privados, pero haciendo uso de los costos unitarios a precios sociales.

Paso 5: Estimar el precio del servicio provisto por el proyecto

El último rubro de costos enfrentados por los productores agropecuarios que sufriría alteraciones debido a la ejecución del proyecto es el asociado al bien o servicio cuya provisión se pretende garantizar. Este rubro, a su vez, constituye un ingreso para las entidades oferentes involucradas en el proyecto (públicas y/o privadas).

El precio del bien o servicio en cuestión no afecta la rentabilidad del proyecto, en tanto representa un egreso para los beneficiarios pero un ingreso para la entidad oferente, en exacta magnitud (por ello, su efecto en el ingreso neto global es nulo). Sin embargo, la importancia de esta variable radica en sus implicancias a nivel distributivo; así, si el precio del bien o servicio es mayor, el ingreso neto de los beneficiarios será menor y el de la entidad oferente mayor, en proporciones exactas.

Se deberá presentar, además del precio estimado, la metodología y/o fuente a partir de la cual se estima el precio al que la entidad oferente venderá el bien o servicio durante la etapa de operación del proyecto.

En el ejemplo de control de la erosión, la entidad oferente, PRONAMACHCS, no cobrará un precio o tarifa por el uso de las zanjas y terrazas. El aporte de los beneficiarios se hará directamente, con trabajo, durante la etapa de construcción de las obras; posteriormente, serán los beneficiarios quienes se encargarán directamente de operar y mantener las zanjas y terrazas, por lo que tampoco se cobrará una tarifa por su uso.

Paso 6: Estimar los cambios en los ingresos brutos del productor

El segundo rubro a estimarse es el cambio en los ingresos brutos o en el **Valor Bruto de Producción** generado gracias a la ejecución del proyecto. Esta estimación se efectúa en base al **Formato 18**. El valor bruto de la producción después del proyecto es aquel que se daría cuando el proyecto esté en pleno funcionamiento. Para dar una idea más completa de la evolución del valor bruto de producción se deberán especificar, en la parte inferior del **Formato 18** los cambios anuales originados por el proyecto en algunas variables relevantes en la determinación del Valor Bruto de la Producción. Entre estas **variables** se encuentran:

- Los rendimientos de los cultivos o del hato ganadero.
- La superficie cosechada o explotada (en caso que la superficie cosechada de los productores beneficiados se incremente o disminuya).
- El hato ganadero (en caso que el hato ganadero de los productores beneficiados se incremente o disminuya).
- El precio de venta de los productos o subproductos agropecuarios.

- El número de hectáreas beneficiadas con el bien o servicio (por ejemplo, el número de hectáreas que han sido beneficiadas con las zanjas o las terrazas construidas por el proyecto).
- Las unidades de ganado beneficiadas con el bien o servicio.

En el Formato 18 se muestra el valor bruto de la producción a precios sociales *sin proyecto* y con proyecto. El valor bruto de la producción a precios sociales se deriva de la multiplicación entre el valor bruto de la producción a precios privados y el factor de conversión del precio de venta de cada producto. En el ejemplo que mostramos se puede ver el cálculo del valor bruto de la producción a precios sociales.

A continuación, se presenta el **Formato 18** desarrollado para el ejemplo de control de la erosión. Como se puede observar, el valor bruto de la producción agrícola aumenta significativamente debido al efecto que tiene el proyecto en los rendimientos de los cultivos. El valor bruto de la producción antes del proyecto se encuentra alrededor de 9 millones de soles, y el valor bruto de la producción después del proyecto se encuentra alrededor de 16 millones de soles.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA					Código		
					Correlativo		
					Elaborado		
					Actualizado		
FORMATO 18							
CAMBIO EN EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA							
A PRECIOS PRIVADOS Y A PRECIOS SOCIALES							
(Indicar etapa de producción en caso de cultivos permanentes)							
(Alternativa 1)							
SECTOR	ENTIDAD RESPONSABLE			Proyecto de control de la erosión en Huancavelica			
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO							
Cultivos	# hectáreas (1)	Rendimiento por unidad (2)	Producción total (1)*(2)=(3)	Precio por prod. y/o por subprod. (4)	Valor de Prod. a pp privados (3)*(4)=(5)	Factor de Conversión (6)	Valor de Prod. a pp sociales (7)=(6)*(5)
Sin proyecto							
Papa	2,366	5,564	13,162,808	0.53	6,976,288	0.92	6,418,185
Maíz	947	970	917,951	0.82	752,720	0.92	692,502
Trigo	2,838	1,084	3,075,079	0.69	2,121,805	1.09	2,312,767
TOTAL					9,850,813 (8)		9,423,455 (10)
Con Proyecto							
Papa:							
Terrazas de Absorción	158	10,963	1,728,849	0.48	829,848	0.92	763,460
Terrazas de Formac Lenta	631	9,195	5,800,011	0.48	2,784,005	0.92	2,561,285
Zanjas de Infiltración 1/	1,577	8,487	13,384,641	0.48	6,424,628	0.92	5,910,657
Maíz:							
Terrazas de Absorción	63	1,805	113,894	0.82	93,393	0.92	85,922
Terrazas de Formac Lenta	252	1,514	382,097	0.82	313,320	0.92	288,254
Zanjas de Infiltración 1/	631	1,397	881,763	0.82	723,046	0.92	665,202
Trigo:							
Terrazas de Absorción	189	1,793	339,211	0.69	234,055	1.09	255,120
Terrazas de Formac Lenta	757	1,504	1,137,997	0.69	785,218	1.09	855,888
Zanjas de Infiltración 1/	1,892	1,388	2,626,147	0.69	1,812,042	1.09	1,975,125
-m3 madera de Eucalipto	298	20	5968	171	1020528	1.09	1112376
-m3 madera de Pino	136	20	2728	270.75	738668	1.09	805148
-kg leña de Queñua	77	1500	115097	0.26	29925	0.92	27531
-No de varas de Colle	68	7500	511543	0.71	363195	1.09	395883
-kg leña de Cipres	60	4000	238720	0.29	69229	0.92	63690
-kg fruto de Capuli	55	8000	443337	1.43	633972	1.09	691030
-kg leña de Tara	51	2500	127886	0.26	33250	0.92	30590
TOTAL					16,888,323 (9)		16,487,162 (11)
Cambio en el valor bruto de producción a precios privados (12)=(9)-(8)		7,037,510					
Cambio en el valor bruto de producción a precios sociales (13)=(11)-(10)		7,063,707					
OBSERVACIONES							
<p>1. Indicar la unidad monetaria en la que están expresados los precios y el valor bruto de producción y el año base utilizado.</p> <p>2. Indicar las fuentes en las que se basa la estimación de los precios por producto agrícola y/o subproducto pecuario.</p> <p>Cultivos Transitorios</p> <p>3. Indicar la evolución de los rendimientos de cada cultivo y/o de cada especie durante el período de vida útil del proyecto.</p> <p>Cultivos Permanentes</p> <p>3. Deberá efectuarse el cálculo del cambio en el valor bruto de producción para cada etapa de producción (implantación, mantenimiento y producción) en formatos separados.</p> <p>1/ Se refiere a las hectáreas con adecuadas técnicas de riego que son protegidas por las zanjas de infiltración o por las hectáreas reforestadas.</p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles.</p> <p>Los rendimientos antes del proyecto, son los rendimientos que se obtendrían en caso de no ejecutarse el proyecto en el año 7.</p> <p>El año 7 es el año en el que los rendimientos obtenidos por el proyecto ya habrían madurado. Esto se debe a que la ejecución del proyecto dura cinco años y los rendimientos duran dos años en madurar.</p> <p>Las hectáreas que serán reforestadas, no tenían producción forestal significativa antes del proyecto.</p> <p>Fuente: Proyecto de Manejo de Recursos Naturales para el Alivio a la Pobreza en la Sierra II.</p> <p>Estudio de Factibilidad.</p>							

Paso 7: Estimar el cambio en los *Ingresos y Costos* de cada entidad oferente

Como mencionamos anteriormente, los ingresos de cada entidad oferente, pública y/o privada, resultan fundamentalmente de la venta del bien y/o servicio.

Adicionalmente, sin embargo, una entidad oferente puede disponer de transferencias del presupuesto público, y de donaciones de entidades públicas y/o privadas, con las cuales completa el financiamiento de la ejecución del proyecto.

En el Formato 19 se deberá reportar todos los ingresos obtenidos por cada entidad oferente, a precios privados, con el fin de verificar que para cada año de ejecución del proyecto, se dispondrá de los recursos necesarios para financiar los gastos que le corresponden a cada una. En la última fila del formato se deberán registrar los costos totales *con proyecto* asumidos por cada entidad oferente (estimados en el módulo anterior). Estos costos deben ser iguales o menores a los ingresos totales *con proyecto* (incluyendo cobro por el servicio, transferencias y donaciones). Este resultado es importante porque determinará la sostenibilidad de la provisión del bien o servicio en el tiempo, en caso de disponerse que la entidad oferente sea la encargada de la etapa de operación del proyecto⁸.

En nuestro ejemplo de control de la erosión los ingresos por ventas son iguales a cero. Esto se debe a que los usuarios organizados se encargan del mantenimiento de las instalaciones de conservación de suelos y de los bosques. Adicionalmente al costo de mano de obra que implica este mantenimiento no existe ninguna cuota otorgada por los productores para financiar el mantenimiento de las instalaciones.

En consecuencia, la entidad oferente, PRONAMACHCS, no obtiene ingresos propios, financiando sus costos administrativos y de ejecución de las obras en la etapa de inversión con transferencias directas del presupuesto público.

Paso 8: Identificar los beneficios indirectos del proyecto

En el **Formato 20** se debe especificar cuáles son los impactos indirectos que se espera que tengan cada una de las alternativas evaluadas. En caso que el proyecto altere la rentabilidad de la actividad agropecuaria de agentes que no son atendidos de manera directa por el proyecto, se deben seguir las pautas presentadas en el Paso 10, para poder cuantificar dicho impacto.

Por otro lado, cuando el impacto indirecto no se encuentre asociado a la rentabilidad de la actividad agropecuaria de otros agentes, los evaluadores podrán plantear otras alternativas de medición. La metodología de estimación y los resultados de la misma, se deberán mostrar en el **Formato 20**.

⁸ Este cálculo será fundamental en el análisis de sostenibilidad que se efectuará posteriormente, en caso de programarse que la entidad oferente se encargará de la etapa de operación del proyecto.

Paso 9: Estimar los Ingresos Netos (Incrementales) de los beneficiarios y las entidades oferentes a precios privados

Los ingresos netos incrementales, a **precios privados**, son de cuatro tipos:

- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por la entidad oferente estatal**, a precios privados: que resultan de la diferencia entre el ingreso por la venta del bien o servicio y los costos del proyecto asumidos por dicha entidad.
- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por las entidades oferentes del sector privado**, a precios privados: que resultan de la diferencia entre los ingresos totales obtenidos por la venta del bien o servicio y los costos del proyecto asumidos por las entidades del sector privado.
- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por los productores**, a precios privados: que resultan de restar al cambio en los ingresos de los productores, los costos incrementales enfrentados (que pueden deberse a los cambios en los costos de producción, los costos de transacción incrementales, el pago a la entidad oferente por la compra del servicio, y los costos de las acciones del proyecto asumidos directamente por los beneficiarios (estos últimos estimados en el módulo anterior)).
- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por los beneficiarios indirectos del proyecto**, a precios privados, que en el caso de actividades agropecuarias resultan de restar al cambio en los ingresos brutos de los productores, los costos incrementales enfrentados (que pueden deberse a los cambios en los costos de producción y/o a los costos de transacción incrementales). En el caso de otros impactos indirectos se deberán presentar los resultados que aparecen en el Formato 21.

Los ingresos anuales netos (incrementales) a precios privados se deben mostrar en el **Formato 21**. Estos ingresos deben multiplicarse por el respectivo factor de actualización para obtener los valores actuales de los ingresos netos de los beneficiarios y la entidad oferente. El resultado de la suma es el Valor Actual de Ingresos a precios privados.

A continuación, mostramos el flujo de ingreso neto de los beneficiarios y de las entidades oferentes del ejemplo de control de la erosión en Huancavelica. Por simplicidad, en el ejemplo se optó por no estimar los beneficios indirectos.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA										Código
										Correlativo
										Elaborado
										Actualizado
FORMATO 21										
INGRESO NETO DE LOS BENEFICIARIOS Y DE LA ENTIDAD OFERENTE										
A PRECIOS PRIVADOS										
(Alternativa 1)										
SECTOR										ENTIDAD RESPONSABLE
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica									
Rubros	VAI	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANOS 7-20	
Cambio en el Valor Bruto de la Producción (1)	37,941,903		252,922	835,030	1,580,971	2,393,152	3,160,680	6,615,980	29,259,014	
Cambio en los Costos de Producción (2)										
Cambio en los Costos de Transacción (3)										
Pago a la entidad oferente: PRONAMACHCS por el bien y/o servicio 1 (4)										
Pago a la entidad oferente por el bien y/o servicio 2 (5)										
Costos de acciones del proyecto asumidos por los beneficiarios (6)	8,830,092		1,825,652	1,820,375	1,862,661	1,904,947	1,947,233	472,519	1,868,208	
Ingreso Neto de los beneficiarios (7) = (1)-(2)-(3)-(4)-(5)-(6)	29,111,811		-1,572,731	-985,345	-281,689	488,205	1,213,447	6,143,461	27,390,806	
Ingresos de PRONAMACHCS (8)										
Costos de acciones del proyecto asumidos por PRONAMACHCS (9)	9,877,906	10,000	3,374,635	2,527,674	2,527,674	2,527,674	2,527,674			
Ingreso Neto de PRONAMACHCS (10) = (8)-(9)	-9,877,906	-10,000	-3,374,635	-2,527,674	-2,527,674	-2,527,674	-2,527,674			
Ingresos de la Entidad Oferente 2 (11)										
Costos de acciones del proyecto asumidos por la entidad oferente 2 (12)										
Ingreso Neto de la Entidad Oferente 2 (13) = (11)-(12)										
Cambio en el Valor Bruto de la Producción de los beneficiarios indirectos (14)										
Cambio en los Costos de Producción de los beneficiarios indirectos (15)										
Cambio en los Costos de Transacción de los beneficiarios indirectos (16)										
Ingreso Neto de los beneficiarios indirectos (por actividades agropecuarias) (17) = (14)-(15)-(16)										
Ingreso Neto de los beneficiarios indirectos (por otras actividades) (18)										
FA (12%)		1.00	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567	0.507		
OBSERVACIONES										
1. Indicar la unidad monetaria en la que están expresadas las cifras en el formato. Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles. Para efectos del ejemplo, no se han cuantificado los ingresos netos incrementales de los beneficiarios indirectos										

Paso 10: Estimar los Ingresos Netos (incrementales) de los beneficiarios y las entidades oferentes a precios sociales

Los ingresos netos incrementales, a **precios sociales**, son:

- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por la entidad oferente estatal, a precios sociales:** que resultan de la diferencia entre el ingreso incremental por la venta del bien o servicio, a precios sociales, y los costos del proyecto asumidos por dicha entidad, a precios sociales.
- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por las entidades oferentes del sector privado, a precios sociales:** que resultan de la diferencia entre los ingresos incrementales obtenidos por la venta del bien o servicio, a precios sociales, y los costos del proyecto asumidos por las entidades del sector privado, a precios sociales.
- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por los productores, a precios sociales:** que resultan de restar al cambio en los ingresos de los productores, a precios sociales, todos los costos incrementales enfrentados, a precios sociales, (que pueden deberse a los cambios en los costos de producción, el pago a la entidad oferente por el servicio, los costos de transacción incrementales y los costos de las acciones del proyecto asumidos directamente por los beneficiarios (estos últimos estimados en el módulo anterior).

- **Los ingresos netos incrementales obtenidos por los beneficiarios indirectos del proyecto**, a precios sociales: que, en el caso de actividades agropecuarias, resultan de restar al cambio en los ingresos de los productores, a precios sociales, los costos incrementales enfrentados, a precios sociales, (que pueden deberse a los cambios en los costos de producción y/o a los costos de transacción incrementales). En el caso de otros impactos indirectos se deberán presentar los resultados que aparecen en el Formato 29.

El cálculo del Valor Actual de Ingresos Netos (VAIN) del proyecto a precios sociales es fundamental para la elección de la alternativa óptima. Sin embargo, no es necesario estimar por separado el VAIN obtenido por los beneficiarios y por la entidad oferente, por lo que procederemos a calcularlo de manera directa, restando el cambio en el valor bruto de producción de los beneficiarios del proyecto, a precios sociales (Formato 18), menos el cambio en los costos totales de producción a precios sociales (Formato 15) y el costo total de las acciones del proyecto a precios sociales (Formato 12)⁹.

En el **Formato 22**, se realiza la estimación del flujo de los ingresos netos incrementales a precios sociales. Estos ingresos deben multiplicarse por el respectivo factor de actualización para obtener el valor actual de los ingresos netos del proyecto.

A continuación, presentamos el Formato 22 del ejemplo del control de la erosión en Huancavelica.

⁹ Cabe recordar que los pagos realizados por los beneficiarios del proyecto a las entidades oferentes, son irrelevantes para el cálculo del Valor Actual de Ingresos Netos global del proyecto a precios sociales.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA							Código	
							Correlativo	
							Elaborado	
							Actualizado	
FORMATO 22								
INGRESO NETO DEL PROYECTO								
A PRECIOS SOCIALES								
(Alternativa 1)								
SECTOR						ENTIDAD RESPONSABLE		
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica							
Rubros	VA	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6-20
Cambio en el Valor Bruto de la Producción de los Beneficiarios Directos (1)	36,189,817		244,394	796,876	1,505,452	2,276,463	3,007,865	31,111,315
Cambio en los Costos de Producción de los Beneficiarios Directos(2)								
Cambio en los Costos de Transacción de los Beneficiarios Directos (3)								
Cambio en el Valor Bruto de la Producción de los Beneficiarios Indirectos (4)								
Cambio en los Costos de Producción de los Beneficiarios Indirectos(5)								
Cambio en los Costos de Transacción de los Beneficiarios Indirectos (6)								
Costos de las acciones del proyecto a precios sociales (7)	18,300,350	9,036	5,106,748	4,257,764	4,294,086	4,330,408	4,366,730	2,051,157
Ingreso Neto a Precios Sociales (8)=(1)-(2)-(3)+(4)-(5)-(6)-(7)	17,889,467	-9,036	-4,862,354	-3,460,887	-2,788,633	-2,053,945	-1,358,865	29,060,158
FA (12%)		1.00	0.89	0.80	0.71	0.64	0.57	
OBSERVACIONES								
<p>1. Indicar la unidad monetaria en la que están expresadas las cifras en el formato y el año base utilizado.</p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles.</p> <p>Para efectos del ejemplo, no se han cuantificado cambios en el ingreso y en los costos de los beneficiarios indirectos.</p>								

TAREA 5

Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos y la Tasa Interna de Retorno

Paso 1: Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos a precios privados

El Valor Actual de Ingresos Netos a precios privados resulta de la suma del valor actual de ingresos netos de los beneficiarios y de la entidad oferente a precios privados. Este indicador cuantifica el bienestar generado por el proyecto a cada agente involucrado en su ejecución.

El Valor Actual de Ingresos Netos de cada inversión alternativa deberá presentarse en el **Formato 23**, de manera separada.

Paso 2: Estimar la Tasa Interna de Retorno a Precios Privados

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se define como la tasa de descuento que, dados los niveles de costos y de ingresos, determina que el Valor Actual de Ingresos Netos sea igual a cero. Se puede interpretar como la rentabilidad promedio anual del proyecto.

La TIR del proyecto se estima calibrando la tasa de descuento que determina que el valor actual del flujo de ingresos netos incrementales a precios privados, calculado en el Paso 8, sea cero. La TIR a precios privados será registrada en el **Formato 23**.

Paso 3: Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales

El Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales es el indicador que se debe tomar en cuenta al escoger la inversión alternativa a ejecutarse.

Paso 4: Estimar la Tasa Interna de Retorno a precios sociales

La Tasa Interna de Retorno (TIR) a precios sociales se define como la tasa de descuento que determina que el Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales sea igual a cero.

La TIR del proyecto se estima calibrando la tasa de descuento que determina que el valor actual del flujo de ingresos netos incrementales a precios sociales sea cero. La TIR a precios sociales deberá ser registrada en el **Formato 23**.

A continuación, presentamos el cálculo del Valor Actual de Ingresos Netos a precios privados y a precios sociales, con la TIR a precios privados y a precios sociales, calculados en el marco del ejemplo de control de la erosión desarrollado a lo largo del Manual.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código	
		Correlativo	
		Elaborado	
		Actualizado	
FORMATO 23 VALOR ACTUAL DE INGRESOS NETOS A PRECIOS PRIVADOS Y A PRECIOS SOCIALES (Alternativa 1)			
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE	
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica		
			VA
Valor Actual del Ingreso Neto de los Beneficiarios Directos, a precios privados (1)			29,111,811
Valor Actual del Ingreso Neto de PRONAMACHCS, a precios privados (2)			-9,877,906
Valor Actual del Ingreso Neto de la Entidad Oferente 2, a precios privados (3)			
Valor Actual del Ingreso Neto de los Beneficiarios Indirectos, a precios privados (4)			
Valor Actual Neto a Precios Privados (1)+(2)+(3)+(4)			19,233,905
Tasa Interna de Retorno a Precios Privados			0%
Valor Actual del Ingreso Neto a Precios Sociales			17,889,467
Valor Actual Neto a Precios Sociales			17,889,467
Tasa Interna de Retorno a Precios Sociales			25%
OBSERVACIONES			
<p><i>Indicar la unidad monetaria e indicar cuál es el año base.</i></p> <p>Las cifras están expresadas a precios de julio de 1999. Los precios están en soles.</p> <p>Para efectos del ejemplo no se ha cuantificado el ingreso neto de los beneficiarios indirectos</p>			

TAREA 6

Estimar el Coeficiente Costo / Efectividad

El coeficiente Costo / Efectividad es un indicador de rentabilidad que se utiliza cuando NO es posible expresar los beneficios del proyecto en términos monetarios. Este coeficiente debe ser utilizado sólo en casos excepcionales, ya que en la mayoría de proyectos es posible expresar los beneficios en términos monetarios.

En casos excepcionales, en los que no sea posible valorizar en términos monetarios los beneficios del proyecto, se podrá recurrir a esta metodología de evaluación, siempre que se cuente con la autorización expresa de las autoridades pertinentes. En caso de efectuar este tipo de análisis se deberá utilizar el **Formato 24** del Anexo 1.

Paso 1: Establecer Indicadores de Resultado

Debido a que los beneficios no se pueden expresar en términos monetarios, se debe plantear una alternativa que permita medir el logro de los objetivos trazados. Los indicadores de resultado expresan, a través de unidades no monetarias, los resultados que se esperan obtener con la ejecución del proyecto.

Un elemento que hay que considerar al momento de definir los indicadores de resultado es la situación *sin proyecto*. Es decir, hay que incluir como resultado únicamente aquello que diferencia la situación *con proyecto* de la situación *sin proyecto*.

Por ejemplo, en el caso de el número de hectáreas reforestadas hay que considerar la posibilidad de que, a pesar de no ejecutarse el proyecto, se hubiera reforestado determinado número de hectáreas. Estas hectáreas reforestadas *sin proyecto* deben ser descontadas del indicador de resultado, pues no forman parte de la contribución efectiva del proyecto.

Paso 2: Calcular el Coeficiente Costo / Efectividad

Una vez establecidos los indicadores de resultado, se debe estimar el coeficiente:

Valor Actual de Costos / Indicador de Resultados

Este coeficiente nos permite tener una idea de la relación entre los costos y los beneficios de cada alternativa. La alternativa más rentable será aquella que presente un menor Coeficiente de Costo / Efectividad.

Es importante mencionar que las alternativas deben tener resultados similares.

Utilizando el ejemplo que tiene como indicador de resultado el número de hectáreas reforestadas, las alternativas a evaluarse no deberían incluir la plantación de especies con diferentes fines de uso (árboles frutales, versus árboles madereros). En este caso los beneficios brindados por una hectárea reforestada podrían variar de una alternativa a otra y el indicador de resultado no sería comparable.

TAREA 7

Evaluar y Definir el *Horizonte de Evaluación*

Un procedimiento para evaluar si el período de análisis escogido de manera arbitraria en el Módulo II refleja adecuadamente el horizonte de vida útil del proyecto, es decir, el horizonte a lo largo del cual debe ser evaluada la rentabilidad del proyecto es el siguiente:

- Una vez definidos los flujos de beneficios y costos (de inversión y de operación) del proyecto a lo largo del período escogido, se estima cuál sería el efecto en el Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales si se agrega un año más al período inicial.
- Si el Valor Actual de Ingresos Netos aumenta, el período de vida útil del proyecto es más extenso que el inicialmente establecido. El aumento en el Valor Actual de Ingresos Netos se debe a que los ingresos brutos incrementales adicionales serían superiores a los costos incrementales adicionales. En este caso, se deberá aumentar el número de años del horizonte de evaluación hasta que el Valor Actual de Ingresos Netos se incremente en menos de 1%.
- Si el Valor Actual de Ingresos Netos disminuye, el período de vida útil del proyecto es menos extenso que el inicialmente establecido. En este caso se deberá reducir el número de años del horizonte de evaluación del proyecto hasta que el Valor Actual de Ingresos Netos se incremente en menos del 1%.

Los cálculos llevados a cabo para evaluar el horizonte de evaluación inicialmente establecido se deben mostrar en el **Formato 25**.

SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código		
		Correlativo		
		Elaborado		
		Actualizado		
FORMATO 25				
HORIZONTE DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO				
(Alternativa 1)				
SECTOR		ENTIDAD RESPONSABLE		
NOMBRE RESUMIDO DEL PROYECTO	Proyecto de control de la erosión en Huancavelica			
		Variación Porcentual	VA a 20 años	VA a 21 años
Valor Actual de Ingreso Neto de los beneficiarios del proyecto a precios privados		0.5%	29,111,811	29,257,370
Valor Actual de Ingreso Neto de PRONAMACHCS		0.4%	-9,877,906	-9,917,418
Valor Actual de Ingreso Neto de la Entidad Oferente 2				
VAN a precios privados		0.6%	19,233,905	19,339,952
VAN a precios sociales				
OBSERVACIONES				
1. Indicar el adecuado horizonte de vida útil del proyecto. 20 años es el adecuado horizonte de vida útil del proyecto.				

TAREA 8

Efectuar el Análisis de Sensibilidad Preliminar

Todos los proyectos de inversión están expuestos a contingencias que podrían poner en riesgo su funcionamiento normal a lo largo del horizonte contemplado de evaluación, y con él su rentabilidad privada y social.

Los **factores** que pueden poner en riesgo la ejecución óptima de un proyecto de inversión pueden ser de dos tipos:

- Problemas que se originan o sobre los cuales tiene injerencia la unidad ejecutora del proyecto (deficiencias en la organización, administración y logística).
- Problemas sobre los cuales la unidad ejecutora del proyecto no tiene control y de los cuales no es responsable (precio de insumos, productos agropecuarios, fenómenos naturales, etc.)

Al respecto, cabe enfatizar que el análisis de sensibilidad alude al segundo tipo de problemas, en tanto la unidad ejecutora del proyecto deberá garantizar el control de los factores del primer tipo¹⁰.

El **propósito** de esta tarea consiste en determinar la vulnerabilidad del valor actual de los ingresos netos (VAIN) de las diferentes alternativas de proyectos, a precios privados y a precios sociales, ante variaciones de los rubros más importantes de costos e ingresos.

Una de las principales preocupaciones en la programación de proyectos de inversión pública se relaciona con la definición del **tamaño óptimo** del proyecto. La metodología presentada a continuación puede ser utilizada, adicionalmente a la realización del análisis de sensibilidad, para evaluar las variaciones de la rentabilidad social de un proyecto en caso de incrementar o disminuir la dimensión inicial del mismo (modificar el tamaño de la población a ser atendida, el ámbito de influencia del proyecto, y la envergadura de las acciones programadas, en general). Este tipo de análisis permite identificar la magnitud del proyecto que permite obtener la mayor rentabilidad social posible.

A continuación se presentan una metodología que pueden orientar el análisis de sensibilidad de un proyecto. A nivel de Perfil se deberá presentar por lo menos un análisis unidimensional (introduce la variación de una variable), mientras que a nivel del estudio de Prefactibilidad será necesario efectuar un análisis multidimensional (introduce variaciones en dos o más variables simultáneamente).

Paso 1: Seleccionar las variables de costos e ingresos más importantes

En primer lugar, se deberá identificar las variables de costos e ingresos que se considera tienen mayor influencia en la determinación del VAIN, por lo que variaciones en sus valores previstos podrían provocar trastornos importantes en el rendimiento del proyecto (como por ejemplo, que el VAIN a precios sociales y/o a precios privados se vuelva negativo).

Algunos **factores** que pueden poner en riesgo el funcionamiento previsto del proyecto son:

¹⁰ Por ejemplo, los problemas relacionados con la futura participación de los productores en el mantenimiento de las obras mecánicas de conservación de suelos, debieron haber sido estudiados en la sección destinada al análisis sostenibilidad del proyecto.

- **Precios de los productos agropecuarios.** La proyección de precios agropecuarios en el período de evaluación del proyecto es importante para estimar cuánto se perdería en beneficios si se produjera un shock de demanda o de oferta adverso (o alguna otra alteración) en ese mercado .
- **Precios de los insumos** más importantes del proyecto, a nivel de producción y ejecución de obras y acciones del proyecto en general.
- **Fenómenos naturales**, que puedan afectar el cronograma de ejecución de obras y actividades programadas, además de los beneficios obtenidos por los productores.
- **Variables técnicas específicas** sobre el comportamiento de las cuales no se tiene certeza.

Como ejemplo, tomaremos el precio de la papa y el número de trabajadores empleados en la construcción de las obras mecánicas de conservación de suelos (a nivel de perfil, esta última variable es poco conocida debido a que es muy sensible a las características geográficas específicas a cada microcuenca).

Paso 2: Establecer posibles variaciones de estas variables

Como segundo paso, se deberá establecer posibles variaciones porcentuales en los valores estimados para cada una de ellas. En este punto, es útil aplicar variaciones porcentuales similares a cada variable seleccionada.

Por ejemplo, podemos establecer variaciones de 30%, 20% y 10% en los valores de las dos variables seleccionadas, es decir, asumir que el nuevo valor de la variable seleccionada es el 70%, 80% y 90% (y 130%, 120% y 110%) de su valor esperado, respectivamente.

Paso 3: Reestimar el VAIN privado y el VAIN social

Volver a efectuar estimaciones del VAIN (a precios privados y a precios sociales) para cada variación planteada en el paso anterior. Por ejemplo, reestimar el VAIN asumiendo un incremento del precio de la papa en 30% (manteniendo las demás variables como fueron previstas inicialmente), y luego reestimar el VAIN asumiendo una reducción en 20% del número de trabajadores empleados para la construcción de las obras mecánicas de conservación de suelos (manteniendo las demás variables como fueron previstas inicialmente).

Una manera útil y ordenada de aplicar esta recomendación al análisis es generar una tabla, en la cual se consignen los valores del VAIN a precios sociales y el VAIN a precios privados, dadas las variaciones porcentuales en los valores de las variables seleccionadas, tal como se muestra en el **Formato 32**. Por ejemplo:

Variaciones porcentuales de las variables	VAN a precios privados (ante variación porcentual del precio de la papa)	VAN a precios sociales (ante variación porcentual del precio de la papa)
(30%)	VAN a precios privados, asumiendo que el precio de la papa es el 70% del precio estimado inicialmente	
(20%)		VAN a precios sociales, asumiendo que el precio de la papa es 20% menor que el precio estimado inicialmente
(10%)	VAN a precios privados, asumiendo que el precio de la papa es 20% mayor que el precio estimado inicialmente	VAN a precios sociales, asumiendo que el precio de la papa es el mismo que el estimado inicialmente
(0%)		
10%		
20%		
30%		

Variaciones porcentuales de las variables	VAN a precios privados (ante variación porcentual del número de trabajadores requeridos para las obras de construcción)	VAN a precios sociales (ante variación porcentual del número de trabajadores requeridos para las obras de construcción)
(30%)	VAN a precios privados, asumiendo que el número de trabajadores requeridos para las obras de construcción es solo el 70% del estimado inicialmente (es decir, se requiere 30% menos trabajadores)	
(20%)		VAN a precios sociales, asumiendo que el número de trabajadores requeridos para las obras de construcción es solo el 80% del estimado inicialmente (es decir, se requiere un 20% menos de trabajadores)
(10%) (0%) 10%		VAN a precios sociales, asumiendo que el número de trabajadores requeridos para las obras de construcción es 10% mayor que el estimado inicialmente (es decir, se requiere un 10% más de trabajadores)
20% 30%	VAN a precios privados, asumiendo que el número de trabajadores requeridos para las obras de construcción es 30% mayor que el estimado inicialmente (es decir, se requiere un 30% más de trabajadores)	

De esta manera, es posible establecer los valores límites de ambas variables, el precio de la papa y el número de trabajadores empleados por el proyecto para la construcción de las obras, que hacen cero el VAIN a precios sociales y/o que hacen cero el VAIN a precios privados.

TAREA 9

Efectuar el Análisis de Sostenibilidad

Uno de los problemas recurrentes en los proyectos de inversión pública es el relacionado a la **reducción o eliminación de los beneficios generados por el proyecto** con el paso del tiempo. En general, esta reducción o eliminación de beneficios se debe a la interrupción en la operación y uso de las instalaciones u obras de infraestructura construídas por el proyecto. Al término del período de ejecución del proyecto, es decir, una vez que la entidad pública encargada de la ejecución se retira, las obras construídas se dejan de usar y la situación de los beneficiarios vuelve a ser la misma que existía antes de la ejecución del proyecto. Por esta razón, uno de los aspectos fundamentales en la evaluación de las inversiones alternativas es el análisis de sostenibilidad.

En general, este tipo de problema responde principalmente a dos **condiciones**:

1. **Problema de falta de capacidad.**- Los individuos o entidades responsables de mantener en operación el proyecto no cuentan con la preparación o capacidad instalada necesaria.
2. **Problema de falta de incentivos.**- Los individuos o entidades responsables de mantener en operación los servicios del proyecto no cuentan con incentivos suficientes para hacerlo.

Ambos problemas reflejan **deficiencias en los mecanismos de transferencia** diseñados por el proyecto (en caso de identificarse en la etapa de estudios de pre-inversión un potencial problema de falta de capacidad, se podría incorporar una acción en el diseño del proyecto que se oriente a capacitar a los encargados de la etapa de operación del proyecto; asimismo, se hace necesario asegurar un esquema de incentivos a la participación del sector privado en caso que este se deba hacer cargo de la etapa de operación del proyecto).

Debido a lo anteriormente expuesto, es necesario efectuar un análisis de sostenibilidad, es decir, un análisis que permita asegurar que el diseño del proyecto (en cada una de sus alternativas) contempla y garantiza mecanismos internos que lo hacen sostenible en el tiempo.

A continuación presentamos los pasos que deberán seguirse para efectuar este análisis.

Paso 1: Analizar la capacidad técnica y logística de la que dispondrán los encargados de la operación y mantenimiento

Los encargados de continuar con ciertas actividades iniciadas por el proyecto (sean funcionarios públicos, personal de empresas privadas, o beneficiarios del proyecto) deben contar con la capacidad técnica y logística necesarias para realizar esas actividades.

En caso que los **beneficiarios** se encarguen de la operación o el mantenimiento del proyecto, por ejemplo, la entidad oferente debe brindarles la asesoría técnica y capacidad logística necesarias (este es el caso del ejemplo del proyecto de control de la erosión).

En este caso, se deberá explicitar en el **Formato 26** cuáles son los conocimientos y logística que los beneficiarios requieren para operar y mantener las instalaciones y la provisión del bien o servicio durante el horizonte de vida útil del proyecto. Asimismo, se deberá describir las acciones del proyecto orientadas a asegurar que estos conocimientos y capacidad

logística sea transmitidos antes de efectuarse la transferencia del proyecto a los beneficiarios del mismo.

Paso 2: Estimar los beneficios y los costos asumidos por los encargados de la operación y el mantenimiento

En el **Formato 26** se debe mostrar el flujo ingresos – costos de los encargados de continuar con las actividades iniciadas por el proyecto, cuando éste culmine su período de ejecución. Los beneficios derivados del proyecto deben permitir financiar los costos de operación y de mantenimiento.

En el ejemplo de control de la erosión, los beneficios (a precios privados) que obtendrían los productores gracias al proyecto son mayores que los costos de operación y mantenimiento (a precios privados) que enfrentarían. Esto revela que el proyecto podría cubrir uno de los requerimientos mínimos de sostenibilidad: que los costos de operación y mantenimiento puedan ser financiados por los encargados de operar y mantener las obras.

Paso 3: Describir otros incentivos que puedan tener los encargados de la etapa de operación del proyecto para continuar con la provisión del servicio

Además de los incentivos económicos analizados en el paso anterior, se deberá señalar en el Formato 34 los incentivos de otra naturaleza, en caso de existir, que ayuden a garantizar la participación del sector privado en la etapa de operación del proyecto.

Paso 4: Mostrar que los pobladores de la zona estarían dispuestos a participar en el proyecto

La participación de la población constituye un aspecto clave para el logro de los objetivos propuestos a lo largo de todo el horizonte de vida útil del proyecto, por lo tanto, es conveniente que el Perfil de proyecto muestre que existe un interés y un compromiso con el proyecto propuesto, de parte de la población beneficiaria.

En el Formato 26 se especificará cuál es la participación de la población en cada una de las etapas del proyecto y se deberá mostrar que los pobladores de la zona están dispuestos a cumplir las funciones que el proyecto les asigna.

Paso 5: Analizar los antecedentes de viabilidad

En caso de contar con información adecuada, en el **Formato 26** se indicará cuáles han sido los niveles de sostenibilidad alcanzados por proyectos similares. En caso de haber existido problemas, deberá indicarse cuáles son las acciones programadas para evitarlos.

Finalmente, en la parte inferior del **Formato 26** el equipo de formulación deberá evaluar la información analizada e indicar si el proyecto es considerado sostenible en el marco de la inversión propuesta y presentar una breve sustentación de tal evaluación.

En el ejemplo de control de la erosión en Huancavelica, se debe revisar los antecedentes de proyectos similares, ejecutados por PRONAMACHCS. En este caso, se reconoce que se han producido problemas de interrupción en el uso de las obras de conservación de suelos luego de haberse retirado los ingenieros de PRONAMACHCS, una de las razones identificada es que los beneficiarios desconocían los efectos positivos de las obras mecánicas en los rendimientos por hectárea. Con la finalidad de incentivar la utilización de las obras mecánicas se ha incluido la acción de promoción del uso de zanjas y terrazas, la que consiste en la entrega de semillas y fertilizantes para que sean utilizados en las terrazas. En muchos proyectos anteriores, esta estrategia ha dado buenos resultados, en el sentido que las terrazas han sido utilizadas en los años posteriores al retiro de PRONAMACHCS.

TAREA 10

Análisis Preliminar del Financiamiento del Proyecto

La presente tarea tiene como objetivo definir la estructura preliminar del financiamiento del proyecto, para lo cual será necesario establecer:

- Las fuentes de financiamiento del proyecto
- El cronograma de desembolsos requerido para ejecutar las acciones programadas en el Módulo de Formulación

La definición de la estructura de financiamiento complementa el análisis de sostenibilidad efectuado anteriormente. Este último centraba su atención en la viabilidad institucional de los mecanismos de provisión del bien o servicio, asumiendo que el cronograma de acciones y desembolsos coincidían, y que los desembolsos de los fondos públicos se efectuarían de acuerdo a estos cronogramas. Asimismo, se planteaba que en caso de existir una brecha entre ingresos y costos de alguna entidad oferente estatal se debía asegurar la asignación de los recursos públicos necesarios para mantener la provisión óptima del bien o servicio.

La definición de la estructura de financiamiento pretende facilitar la programación de desembolsos y con ello, asegurar que el proyecto no se vea obstaculizado, en ninguna de sus etapas, por problemas de iliquidez.

Paso 1: Definir las Fuentes de Financiamiento del Proyecto

La mayoría de proyectos de inversión pública adoptan la modalidad de financiamiento mixto, es decir, los costos de ejecución de las acciones del proyecto son cubiertos con fondos públicos y con aportes de los beneficiarios directos. La proporción de estos aportes, en relación al costo total de ejecución de las acciones del proyecto, varía en función de variables como el nivel de ingresos de los beneficiarios, el tipo de bien o servicio que provee el proyecto, o el nivel de beneficios privados del cual se pueden apropiar los beneficiarios.

Al definir los aportes de ambas partes es importante distinguir entre el período de pre-operación y el período de operación del proyecto. En general, el período de operación del proyecto es financiado principalmente con los pagos por el bien o servicio brindado, es decir, por los beneficiarios directos. El período de pre-operación, en cambio, es financiado en gran parte con fondos públicos y los aportes de los beneficiarios se efectúan principalmente en forma de trabajo.

En la primera parte del **Formato 33** se deberá presentar un presupuesto ordenado por rubros de los costos financiados por el Estado y los beneficiarios directos, distinguiendo los períodos de pre-inversión, de pre-operación y operación del proyecto. Se tomará como base los presupuestos de costos preparados en el Módulo de Formulación (**Formato 9** y **Formato 10**), y la matriz de costos e ingresos de la entidad oferente a precios privados del módulo de Evaluación (**Formato 19**). Adicionalmente, se describirán las modalidades de aporte de los beneficiarios del proyecto, es decir, si los aportes serán monetarios, en trabajo, o en alguna otra forma. Es importante detallar las coordinaciones que se hayan efectuado con los potenciales participantes del proyecto, de este modo se facilitará la programación de las acciones y la precisión de los cronogramas de desembolso a diseñarse en los siguientes estudios de pre-inversión y diseño definitivo del proyecto.

Paso 2: Elaborar el cronograma de desembolsos

La segunda tarea tiene como objetivo principal definir los requerimientos anuales de financiamiento, que aseguren la ejecución de las acciones del proyecto de acuerdo al cronograma establecido en el Módulo de Formulación.

En un cuadro se presentará el cronograma de desembolsos anuales, por fuentes de financiamiento, el cual estará determinado por el referido cronograma de acciones.

TAREA 11

Comparar las Alternativas de Inversión

En el **Formato 27** se presentará la evaluación de las inversiones propuestas. Cabe enfatizar que la comparación entre indicadores de rentabilidad social es relevante únicamente para el caso de alternativas que sean sostenibles en el tiempo.

En caso de haberse efectuado la estimación del Valor Actual de Ingresos Netos de cada alternativa de inversión evaluada, se seleccionará como óptima aquella que tenga el mayor Valor Actual de Ingresos Netos (positivo), esta comparación se hará únicamente entre las alternativas que hayan mostrado contar con mecanismos internos que les permitan ser sostenibles en el tiempo.

En caso de no haber sido posible estimar los beneficios monetarios derivados de la ejecución del proyecto, se seleccionará la alternativa de inversión que muestre el menor coeficiente de Costo / Efectividad, la comparación se hará entre las alternativas que hayan mostrado contar con mecanismos internos que las hagan sostenibles en el tiempo.

En la primera parte del **Formato 27** se deberá elaborar un cuadro.

1. En el primer caso, se deberá registrar los dos indicadores de evaluación estimados: el Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales y la Tasa Interna de Retorno a precios sociales.

Debido a que este segundo indicador solo permite comparar alternativas con horizontes de vida útil equivalentes, se deberá indicar el número de años de vida útil de cada alternativa (**Formato 25**). La TIR servirá de referencia para la comparación de la alternativa seleccionada con otros proyectos que tengan horizontes de vida útil similares.

2. En el segundo caso, se indicará el coeficiente de Costo / Efectividad de cada alternativa de inversión.

En la parte inferior del **Formato 27** se deberá explicar de manera esquemática las razones fundamentales por las cuales se considera conveniente para el país implementar la inversión seleccionada como óptima. En caso de que ningún Valor Actual de Ingresos Netos a precios sociales sea positivo, se deberá especificar los beneficios que no lograron ser cuantificados y que podrían explicar el bajo nivel de rentabilidad del proyecto.

TAREA 12

Elaborar el Marco Lógico de la Alternativa Seleccionada

Como se precisó anteriormente, en la parte introductoria del Manual, el marco lógico es una herramienta fundamental de formulación y evaluación (*ex ante* y *ex post*) de proyectos; sistematiza información clave de un proyecto individual incorporando indicadores de seguimiento y evaluación que serán utilizados durante la etapa de Ejecución y evaluados durante la fase de Evaluación *Ex Post* del proyecto.

El marco lógico de la alternativa seleccionada deberá ser presentado en el **Formato 28** del Anexo 1.

A continuación se presentan los pasos que orientarán la preparación del marco lógico definitivo. Deberá recordarse que a nivel de Perfil no será necesario presentar indicadores ni medios de verificación de los componentes ni de las acciones del proyecto. A nivel de estudio de Prefactibilidad, sin embargo, será necesario presentar el marco lógico completo.

Paso 1: Enunciar los objetivos del proyecto en niveles crecientes de especificidad

El primer paso consiste en especificar el resumen de objetivos del proyecto a cuatro niveles:

1. **Fin** del proyecto: corresponde al fin último del árbol de medios y fines, elaborado en el módulo de identificación.

En nuestro ejemplo, dicho fin sería lograr el adelanto socio – económico de las comunidades del área afectada. Es importante recordar que el proyecto debe contribuir a alcanzar el fin último del proyecto en el largo plazo, pero no se espera que un proyecto exitoso alcance dicho fin por sí solo, ya que, por definición, existen otras causas que deberían ser atacadas para alcanzarlo.

2. **Propósito** del proyecto: corresponde al propósito u objetivo central del árbol de medios y fines.

En el ejemplo planteado, el propósito es incrementar los rendimientos de los cultivos de la zona.

3. **Componentes** de la alternativa seleccionada: corresponden a los medios fundamentales que se pretenden alcanzar mediante la ejecución del proyecto, señalados en el árbol de medios y fines.

De acuerdo con el ejemplo se deben considerar componentes: Reforestación (Medio Fundamental: Instalar Plantaciones Forestales); Obras Mecánicas de Conservación de Suelos (Medio Fundamental: Disminuir Pendientes); Asistencia Técnica (Medio Fundamental: Utilizar adecuadas técnicas de riego). Adicionalmente, dos componentes complementarios a los tres primeros: Participación de la Población y Administración.

4. **Acciones** de la alternativa seleccionada: son planteadas por primera vez entre el conjunto de acciones del **árbol de medios fundamentales y acciones propuestas**. Posteriormente, en el módulo de formulación son presentadas en el marco de alternativas de inversión individuales.

En el ejemplo presentado el resumen de objetivos de las acciones de la alternativa seleccionada estaría definido de la siguiente manera:

- Construcción de Zanjias de Infiltración
- Construcción de Terrazas de Formación Lenta
- Construcción de Terrazas de Absorción
- Promoción del Uso de zanjias y terrazas
- Operación y Mantenimiento de Zanjias de Infiltración
- Operación y Mantenimiento de Terrazas de Formación Lenta
- Operación y Mantenimiento de Terrazas de Absorción
- Construcción de Viveros
- Operación y Mantenimiento de Viveros
- Producción de Plantas
- Instalación de Plantas
- Operación y Mantenimiento de las Plantaciones Forestales
- Realización de Talleres para la capacitación de los productores en técnicas de riego
- Coordinación con las organizaciones de productores de la zona (Participación de la Población)
- Acciones Administrativas

Paso 2: Analizar las relaciones de causalidad entre los objetivos del proyecto

Es importante revisar si un nivel del resumen de objetivos permite alcanzar el siguiente nivel, para los cuatro casos.

Paso 3: Enunciar los supuestos del proyecto en crecientes niveles de especificidad

Cada uno de los niveles de objetivos del marco lógico presenta una serie de riesgos. Por esta razón, es necesario incluir en este mismo marco lógico los supuestos que deberían cumplirse para que el logro de un objetivo genere, efectivamente, el de aquél inmediatamente superior. Así, los supuestos que aparecen en la fila correspondiente a las acciones, son aquellos que permiten que las acciones realizadas lleven efectivamente al logro de los objetivos de los componentes. De manera similar, los supuestos de la fila correspondiente los componentes se relacionan con el logro del propósito del proyecto; los de la fila de propósitos se relacionan con el logro del fin y, por último, los supuestos del fin son aquellos que permiten que éste sea sostenido y continuo en el tiempo.

Los supuestos básicos para el logro de los objetivos del proyecto son reconocidos durante el proceso de preparación y evaluación del Perfil del proyecto, es por esta razón que se recomienda completar esta parte del marco lógico con la información desarrollada en secciones posteriores, en especial aquella destinada al análisis de sensibilidad del proyecto.

Paso 4: Definir indicadores (metas) del proyecto a diferentes niveles de especificidad

Los indicadores miden el impacto del proyecto en referencia a cada nivel de objetivos del proyecto.

Un buen **indicador** debe tener tres características: **(i)** ser medible, **(ii)** limitarse a un espacio en el tiempo, y **(iii)** definir el óptimo deseable (el cual revelará si se logró, en alguna medida, alcanzar el fin).

En general, el fin último de un proyecto es muy amplio; este es el caso de *el progreso socio económico del país* y el del ejemplo desarrollado, *el adelanto socio – económico de las comunidades del área afectada*. El problema es que, en este caso, es muy difícil determinar indicadores que permitan medirlo, por lo que se recomienda utilizar las filas anteriores a la del fin último en el árbol de objetivos, a fin de establecer el o los indicadores relacionados a fines indirectos, suponiendo que a través de ellos se alcanzará el fin último.

Como señalamos anteriormente, la elaboración de indicadores será requerida a nivel del estudio de Prefactibilidad. Sin embargo, en caso de contar con la información relevante, el equipo de formulación del Perfil del proyecto podrá presentar estos indicadores.

Paso 5: Precisar los medios de verificación del proyecto

Los medios de verificación son las fuentes a partir de las cuales será posible obtener la información necesaria para elaborar el(los) indicador(es) propuesto(s) para medir el logro de los objetivos del proyecto.

En este ejemplo, es importante indagar si la información relevante puede ser proporcionada por el Ministerio de Agricultura. Si es posible, esta institución será el medio de verificación; de lo contrario, será necesario recoger información a través de encuestas, lo cual debería ser incorporado en el diseño de este proyecto e incluido entre las actividades propuestas.

A continuación se muestra el marco lógico del ejemplo desarrollado a lo largo del Manual, a nivel de Perfil.
--

	Correspondencia				
		Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Causa / Efecto	Fin	Lograr el adelanto socio – económico de las comunidades afectadas			Los productores exitosos no migran a otras comunidades.
	Propósito	Incrementar los rendimientos de los cultivos de la zona			Los productores pueden colocar la producción adicional en el mercado. El precio de la papa se mantiene alrededor de 0.65 soles el kilo
	Componentes	1. Instalación de plantaciones forestales 2. Construcción y uso de obras mecánicas de conservación de suelos que permitan reducir las pendientes 3. Proveer asistencia técnica a los productores 4. Lograr la participación de la población en la operación y mantenimiento de los beneficios generados por el proyecto			Las hectáreas reforestadas no son sobreexplotadas en el futuro. Las obras de conservación se mantienen adecuadamente.
	Acciones	1.1 Construcción de Viveros 1.2 Operación y Mantenimiento de Viveros 1.3 Producción de Plantas 1.4 Instalación de Plantas 1.5 Operación y Mantenimiento de las Plantaciones Forestales 2.1 Construcción de Zanjias de Infiltración 2.2 Construcción de Terrazas de Formación Lenta 2.3 Construcción de Terrazas de Absorción 2.4 Promoción del Uso de zanjias y terrazas 2.5 Operación y Mantenimiento de Zanjias de Infiltración 2.6 Operación y Mantenimiento de Terrazas de Formación Lenta 2.7 Operación y Mantenimiento de Terrazas de Absorción 3.1 Realización de Talleres para la capacitación de los productores en técnicas de riego 4.1 Coordinación con las organizaciones de productores de la zona (Participación de la Población)			Los campesinos contribuyen con mano de obra en la construcción de las obras de infraestructura. La mano de obra requerida no excede la disponibilidad de los productores de la zona Los desembolsos presupuestados no se interrumpen. No hay ningún desastre climatológico que retrase el desarrollo de las obras.

* * * * *

MÓDULO IV

Impacto de la Alternativa Elegida

Proyectos de Manejo de Recursos Naturales

En este módulo se analiza el impacto distributivo y los impactos ambientales de la alternativa seleccionada en el Módulo de Evaluación. El impacto distributivo nos permite conocer los efectos que tendría la alternativa escogida sobre los más pobres. Específicamente, nos permite conocer qué porcentaje del beneficio total generado es apropiado por los productores de menores ingresos. El análisis de impacto ambiental nos permite identificar algunos de los impactos de las acciones del proyecto en el medio biológico, físico, social y cultural.

TAREA 1

Evaluar el Impacto Distributivo del Proyecto

Como ya se mencionó, uno de los objetivos de la inversión pública es **incrementar el nivel de vida de las familias con menores recursos**. Es por esto que es importante mostrar cuál es el impacto distributivo de la inversión escogida. El análisis de impacto distributivo que aquí se desarrolla consta de dos partes principales. En primer lugar se debe efectuar un análisis cualitativo referido a las condiciones socioeconómicas de los productores de la zona. En segundo lugar se debe estimar el Valor Actual de Ingresos Netos de los beneficiarios pobres del proyecto. Esto último nos permitiría conocer cuán rentable es el proyecto de inversión para los beneficiarios de menores ingresos. El análisis del impacto distributivo se debe llevar a cabo en base a los siguientes pasos.

Paso 1: Especificar las características socioeconómicas de los beneficiarios

En este paso se debe mencionar el nivel de pobreza de la zona beneficiada por el proyecto. Para el presente manual este nivel de pobreza se puede estimar de dos maneras alternativas, mas no excluyentes. La primera de ellas se basa en el Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas del INEI. La segunda de ellas se basa en la tenencia de activos agropecuarios. A continuación desarrollaremos la primera alternativa de medición.

La distribución de los hogares según la satisfacción de sus necesidades básicas, se debe tomar del documento “Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas” del Instituto Nacional de Estadística e Informática. Este documento muestra información a nivel distrital, provincial y departamental, distinguiendo el área urbana del área rural.

Se deberán mostrar los datos relativos al área rural de los distritos, provincias o departamentos que enmarquen la zona que va a ser beneficiada por el proyecto. La elección de la unidad de referencia (distrito, provincia o departamento) dependerá de la extensión del área beneficiada por el proyecto. Los datos se presentarán de la siguiente manera:

Provincia/Distrito	Porcentaje de hogares				
	Con al menos una NBI	Con una NBI	Con dos NBI	Con tres NBI	Con cuatro o cinco NBI
Provincia/Distrito 1					
Provincia/Distrito 2					
...					

Siguiendo la clasificación presentada en el documento del Instituto Nacional de Estadística e Informática, consideraremos como hogares pobres a aquellos hogares que presenten al menos una necesidad básica insatisfecha.

Para poder establecer el porcentaje de hogares pobres en la zona beneficiada por el proyecto, se debe agregar la información de cada distrito, provincia o departamento, de la siguiente manera:

$$\%NBI_{zona} = \frac{\sum_i \%NBI_i * Pobrural_i}{\sum_i Pobrural_i}$$

Donde:

- %NBI_{zona}** es el porcentaje de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha en el conjunto de distritos, provincias o departamentos considerados.
- Pobrural_i** es la población rural de cada distrito, provincia o departamento
- %NBI_i** es el porcentaje de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha en cada distrito, provincia o departamento

Tanto el dato a nivel agregado, como los datos de cada distrito, provincia o departamento, deberán ser mostrados en el **Formato 29**.

Finalmente, se deberá efectuar la segunda alternativa de medición. En caso que ésta alternativa no se efectúe por problemas de información se deberá continuar con el paso 2 sólo si el porcentaje de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha es mayor al 80%. Si este porcentaje es menor al 80% se deberá efectuar el paso 3.

Paso 2: Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos de los beneficiarios pobres y de la Entidad Oferente

En este paso se debe estimar la distribución del ingreso neto entre los beneficiarios y las entidades oferentes. La distribución se estima bajo el supuesto simplificador que todos los beneficiarios son pobres. Este supuesto se basa en que más del 80% de los hogares pertenecientes a las unidades políticas que circunscriben el área beneficiada han sido identificados como pobres.

El Valor Actual de Ingresos Netos de los Beneficiarios y de la (o las) Entidad Oferente (s) se debe mostrar en el **Formato 30**. En este formato se debe mostrar el Valor Actual del Ingreso Neto de los beneficiarios y de la entidad oferente por separado. Esto nos permite tener una idea del beneficio que obtienen los productores pobres gracias a la ejecución del proyecto.

Paso 3: Estimar los costos del proyecto asumidos por los beneficiarios pobres

Este paso, así como los cuatro pasos siguientes, se debe efectuar únicamente en caso que los hogares identificados como pobres constituyan un porcentaje menor al 80 por ciento del total de hogares beneficiados por el proyecto.

En este paso se deben estimar los costos del proyecto que son asumidos por los beneficiarios pobres. Los resultados de esta estimación se deben presentar en el **Formato**

30. En caso que no se conozca cómo se distribuyen los costos del proyecto se puede asumir que los costos se distribuyen de acuerdo al porcentaje de la población que pertenece a cada categoría. Es decir, se puede asumir que el porcentaje de los costos que es asumido por los beneficiarios pobres es igual al porcentaje de hogares identificados como pobres en la zona.

Los pasos siguientes presentan las pautas necesarias para conocer los ingresos del proyecto que son asumidos por los beneficiarios pobres.

Paso 4: Estimar el pago a la entidad oferente, efectuado por los beneficiarios pobres

Para poder calcular el beneficio que obtienen los productores pobres, es necesario tomar en cuenta el pago que estos productores efectúan a la entidad oferente. Este pago se estima como:

$$\text{(Precio de venta)} * \text{(Número de beneficiarios pobres)}$$

Es probable que el precio de venta relevante para los beneficiarios pobres sea menor que el precio de venta relevante para los otros beneficiarios. El pago a la entidad oferente efectuado por los beneficiarios pobres, se debe presentar en el **Formato 30**.

Paso 5: Estimar los cambios en los costos totales de producción de los beneficiarios pobres

Este paso es similar al efectuado en el paso 3 de la tarea 4 del Módulo de Evaluación. La única diferencia es que en este caso el cambio en los costos totales de producción se estima únicamente para los beneficiarios clasificados como beneficiarios pobres.

En general, los beneficiarios pobres tienen costos unitarios más bajos que el promedio. Esto se debe a que los pobres tienen menor capacidad de gasto y por lo tanto, utilizan insumos menos sofisticados.

Por otro lado, los beneficiarios pobres poseen menos hectáreas por hogar, lo que debería ser tomado en cuenta al cuantificar el número de hectáreas por cultivo. Del mismo modo, los beneficiarios pobres poseen, en general, menos ganado por hogar, lo que también debería ser tomado en cuenta.

Paso 6: Estimar los cambios en los ingresos brutos de los beneficiarios pobres

Este paso es similar al paso 7 de la tarea 4 del módulo de evaluación, el cual se efectuó con la finalidad de estimar los ingresos netos de todos los beneficiarios. En este caso se deben efectuar las mismas estimaciones, considerando únicamente a los beneficiarios pobres.

En general los beneficiarios pobres presentan rendimientos menores al promedio, y precios de venta más bajos que el promedio pues tienen una menor capacidad de negociación.

Por otro lado y , al igual que en el caso anterior, es importante tomar en cuenta que los beneficiarios pobres poseen, en general, menos hectáreas y menos cabezas de ganado que el promedio.

Paso 7: Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos de los Beneficiarios Pobres

Finalmente se debe estimar el Valor Actual de Ingresos Netos obtenido por los beneficiarios pobres gracias a la ejecución del proyecto.

Paso 8: Estimar el Valor Actual de Ingresos Netos de los beneficiarios no pobres y de la Entidad Oferente

Por último se debe estimar el Valor Actual de Ingresos Netos para los beneficiarios no pobres, y para la entidad oferente. El Valor Actual de Ingresos Netos de los Beneficiarios no pobres corresponde a la diferencia entre el VAIN de los beneficiarios y el VAIN de los beneficiarios pobres. El VAIN de los beneficiarios se muestra en el **Formato 30**. El VAIN de los beneficiarios pobres se debe mostrar en el mismo formato.

TAREA 2

Analizar el Impacto Ambiental del Proyecto

Los impactos ambientales generados por las acciones de un proyecto pueden producir diferencias significativas entre los beneficios esperados y los efectivamente recibidos por la sociedad como consecuencia de su ejecución.

El **propósito** de la presente tarea es orientar el análisis de los potenciales impactos ambientales de la alternativa seleccionada a nivel de estudios de Perfil y Prefactibilidad. Para ello, se desarrollarán los temas de identificación, análisis y evaluación de significancia de los impactos ambientales de un proyecto, así como el planteamiento de medidas de mitigación de impactos ambientales negativos. Los resultados de este análisis deberán ser presentados en el **Formato 31**.

A nivel de estudios de **Perfil**, se considera necesaria la identificación de los principales impactos directos, positivos y negativos, del proyecto (Paso 1) y el planteamiento de medidas de mitigación que permitan eliminar o minimizar los potenciales impactos negativos (Paso 3); adicionalmente, es recomendable iniciar a nivel de Perfil la caracterización de los impactos (Paso 2).

A nivel de **Prefactibilidad** se requerirá de un análisis más detallado y preciso, para lo cual será necesario caracterizar los impactos, relacionarlos e identificar sus principales efectos (es decir, identificar los impactos indirectos más importantes). Asimismo, se considera recomendable que el estudio de Prefactibilidad evalúe la significancia de los impactos analizados.

Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)

En conformidad con la legislación nacional, las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), requeridas a toda propuesta de proyecto de inversión pública abarcan el **análisis de impactos generados por acciones del proyecto al medio físico y biológico, social, económico y cultural, incluyendo aspectos políticos, normativos e institucionales**. Asimismo, incluye un plan de gestión ambiental¹¹, que incorpora las medidas de prevención y corrección de impactos ambientales y las acciones de monitoreo de los indicadores ambientales críticos que permitan asegurar la viabilidad ambiental del proyecto. En este marco, el estudio de Perfil debe iniciar el proceso de identificación y análisis de impactos ambientales que luego será retomado y profundizado en las etapas de elaboración de estudios de Prefactibilidad, Factibilidad y diseño definitivo del proyecto.

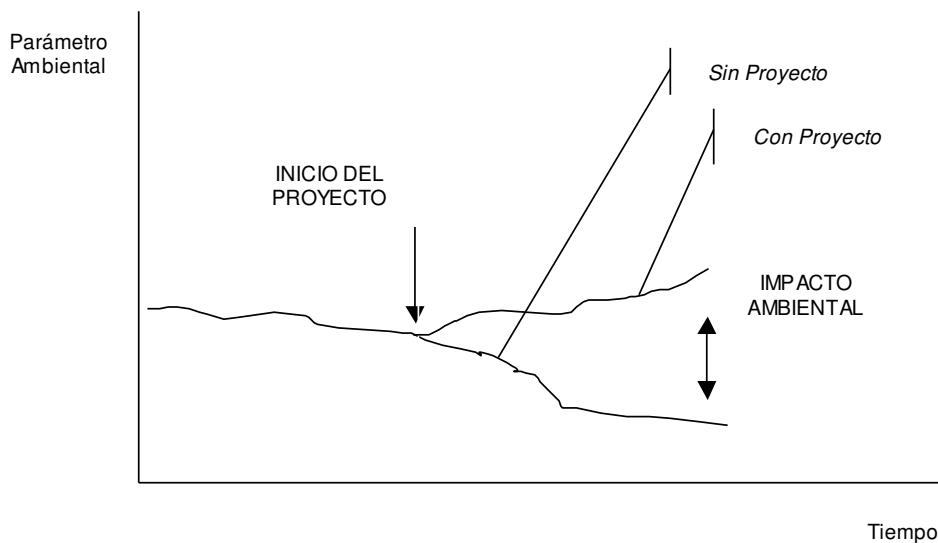
Paso 1: Identificar los impactos ambientales del proyecto

Las acciones ejecutadas a lo largo del horizonte de vida útil de un proyecto de inversión pública pueden producir efectos, positivos o negativos, en el medio físico y biológico, social, económico y cultural. El propósito de este primer paso es orientar la identificación de los impactos más importantes del proyecto.

¹¹ Este plan de gestión ambiental incorpora un plan de acción preventivo corrector, un plan de monitoreo ambiental, un plan de contingencias, un plan de cierre de operaciones y lineamientos para un programa de acción social.

¿Qué es un Impacto Ambiental?

Un impacto ambiental, como se indicó anteriormente, es un efecto de las acciones de un proyecto ocurridas en el medio físico – biológico, social, económico y cultural, incluyendo aspectos de tipo político, normativo e institucional. Un impacto tiene un componente espacial y uno temporal, y puede ser descrito como el cambio en un parámetro ambiental, evaluado sobre un período determinado y dentro de un área definida¹². Esta definición tiene implicancias directas en relación a la medición y análisis de los impactos ambientales, ya que significa que un impacto puede ser medido por medio de la comparación entre la situación que resultaría de la ejecución de una acción del proyecto y la situación que existiría si la acción referida no se llevara a cabo (línea de base) ¹³:



Como se observará en el siguiente paso, los impactos ambientales pueden diferir en naturaleza, extensión, magnitud, temporalidad, duración, reversibilidad, probabilidad de ocurrencia, e importancia; sin embargo, en este primer paso centraremos la atención en identificar los principales impactos del proyecto y caracterizarlos como positivos o negativos.

En el ejemplo de control de la erosión se identificaron los siguientes **impactos positivos**:

- **Mejoramiento del micro-clima:** la reforestación de los suelos y la conservación de la biodiversidad tendrían incidencia en el clima de la región por el mantenimiento de una temperatura ambiental y precipitación adecuadas.
- **Conservación de la flora y fauna:** La flora y la fauna se incrementarán como consecuencia de la reforestación.
- **Conservación de suelos:** El control de la erosión es uno de los impactos ambientales positivos más importantes del proyecto.

Por otro lado, se identificaron como posibles **impactos negativos**:

- **Contaminación del suelo** producto de la utilización de agroquímicos y fertilizantes.
- **Pérdidas de suelo** como consecuencia de la construcción de caminos.

¹² Wathern, 1988

¹³ Fuente: Wathern (1988)

Metodologías de Identificación de Impactos

Existen diversas metodologías que pueden utilizarse para facilitar este proceso de identificación de impactos. A continuación proporcionamos algunas.

1. **Listas pre-fabricadas.** Normalmente se desarrollan a partir de las listas amplias de actividades o rasgos ambientales que deben investigarse para detectar posibles impactos. Pueden variar en complejidad y propósito desde una lista muy simple hasta un sistema que asigne importancia relativa, mediante escalas y pesos, a cada impacto identificado.

Estas listas NO son efectivas en la identificación de impactos indirectos o de la interrelación entre impactos. Por ello, cuando son utilizadas debe prestarse especial atención a la identificación de otros impactos que puedan ser importantes pero no hayan sido listados.

2. **Matrices.** Son tablas de doble entrada que pueden usarse para identificar la **interacción** entre acciones del proyecto y características ambientales. Es posible incorporar comentarios en las celdas para resaltar la severidad de impacto u otros rasgos relacionados a la naturaleza del impacto.
3. **Redes.** Ilustran las múltiples conexiones entre acciones del proyecto y características ambientales, y son, por consiguiente, un instrumento útil para identificar y describir **efectos indirectos**. Redes simplificadas, usadas conjuntamente con otros métodos, permiten asegurar que las evaluaciones de impacto ambiental no omitan impactos indirectos importantes.
4. **Sistema de Información Geográfica (SIG).** Este sistema divide el mapa de un área en celdas y por cada celda guarda un extenso rango de información. Esto puede ser utilizado para **analizar** y **modelar**. La gran desventaja de este sistema es la falta de datos apropiados y el alto costo de introducirlos en un sistema de este tipo; sin embargo, se espera que en el futuro este sistema sea utilizado masivamente en la identificación y manejo de impactos.
5. **Experiencia Profesional.** Aunque no es un método estrictamente formal, muchos profesionales utilizan sus conocimientos y experiencia para sistematizar bancos de datos y ayudas técnicas que puedan ser usadas para dar asistencia en futuros proyectos. La metodología que se seleccione para la identificación de impactos ambientales a nivel de Perfil dependerá de la información disponible para el equipo de proyecto. En el caso de proyectos que cuenten con estudios especializados que puedan alimentar una evaluación de impacto ambiental, será posible elaborar análisis a mayor profundidad y abordar metodologías de identificación y análisis más sofisticadas.

En principio, se recomienda iniciar la preparación del análisis de impactos ambientales con las **listas pre-fabricadas**.

A continuación presentamos una lista pre-fabricada aplicable a proyectos agrícolas en general.

Aspectos de EIA	Preguntas - El proyecto:	Si	No	Requiere datos adicionales
Fuentes de Impactos	1. ¿Requerirá de la conversión del uso de la tierra en áreas extensas (por ejemplo, más de 50 hectáreas)? 2. ¿Requerirá de la limpieza o nivelación de grandes áreas de tierra (por ejemplo, más de 50 hectáreas), o de tierra que es significativamente inclinada (por ejemplo, más de 5%)? 3. ¿Requerirá de un uso significativo de fertilizantes o pesticidas (su significancia dependerá del tipo de químicos, de los volúmenes / coeficientes de aplicación, de la experiencia de los usuarios)? 4. ¿Requerirá alojamiento, servicios o tierras de cultivo para mantener a los trabajadores agrícolas (por ejemplo, más de 100 trabajadores)? 5. ¿Requerirá un incremento de la capacidad de procesamiento agrícola (por ejemplo, de más del 25%)?			
Receptores de los impactos	6. ¿Convertirá tierras que permiten la conservación de valiosos ecosistemas, flora y fauna (por ejemplo, bosque tropical, hábitat críticos, especies en peligro de extinción); o áreas que son de importancia histórica o cultural? 7. ¿Entrará en conflicto con usos actuales / existentes de la tierra, el uso de suministros de agua potable, demandas laborales?			
Impactos ambientales	8. ¿Provocará erosión de suelos, degradación de suelos, caída de los rendimientos de los cultivos, etc., debido a la incompatibilidad entre las prácticas de manejo de tierras y el uso idóneo de las mismas? 9. ¿Provocará alteraciones importantes en los medios (métodos) de subsistencia / sustento de la población (su significancia dependerá de la escala y tipo de impacto socio-económico, por ejemplo, la inercia al cambio, beneficios desiguales)? 10. ¿Presentará riesgos de polución, debido a la transferencia de pesticidas o fertilizantes a cuerpos de agua que permiten la conservación de valiosos ecosistemas o especies; o significativos stocks comercializables de pescado? 11. ¿Inducirá el desarrollo no planificado a través de la construcción de caminos / rutas de acceso?			
Medidas de Mitigación	12. ¿Requerirá de una significativa provisión de servicios de extensión para establecer o sostener el proyecto (por ejemplo, largo plazo de más de 2 años, entrenamiento intensivo)? 13. ¿Requerirá medidas de mitigación que hagan que el proyecto sea financiera o socialmente inaceptable?			
Comentarios				
Recomiendo que se le asigne al proyecto la categoría _____				

Paso 2: Analizar los impactos ambientales identificados

El segundo paso se centra en el análisis de los impactos, es decir, pretende **caracterizar** y **relacionar** los impactos directos, e identificar sus potenciales **efectos** (impactos indirectos).

La Caracterización de los Impactos Ambientales

En el paso anterior identificamos impactos ambientales potenciales de las acciones del proyecto y los caracterizamos como positivos o negativos. Los impactos ambientales, sin embargo, difieren en diversos aspectos, no únicamente en su carácter positivo o negativo.

A continuación mostramos un listado de aspectos en los que pueden diferir los impactos ambientales de un proyecto.

- Naturaleza (positivo, negativo, directo, indirecto, acumulativo, sinérgico con otros)MagnitudExtensión / localización (área cubierta)Temporalidad (durante la construcción, funcionamiento)Duración (corto plazo, largo plazo, intermitente, continuo)Reversibilidad / irreversibilidadProbabilidad de ocurrencia (el riesgo, incertidumbre o confianza en la predicción)
- Importancia (local, regional, global)

En este paso, se pretende caracterizar los impactos identificados en el paso anterior de acuerdo a las categorías listadas.

Instrumentos de Análisis

El análisis de impactos ambientales puede realizarse con el apoyo de expertos, a través de la utilización de modelos matemáticos (por ejemplo, de modelos hidrológicos para predecir cambios en el régimen de flujo de las aguas), de modelos físicos (por ejemplo, ensayos del campo para verificar la efectividad de métodos diferentes de control de erosión), o realizando experimentos.

En caso que el equipo de formulación cuente con información suficiente para caracterizar los impactos ambientales, podrá presentar el análisis de impactos efectuado en un cuadro similar al que presentamos a continuación (en el cual es posible identificar características de impactos individuales y relaciones entre impactos):

Tabla resumen de las características de los impactos

Característica del impacto	TIPO DE IMPACTO				
	Calidad del aire	Calidad del agua	Erosión de suelos	Salud	...
Naturaleza					
Magnitud					
Extensión / localización					
Temporalidad					
Duración					
Reversibilidad					
Probabilidad de ocurrencia (riesgo)					
Significancia					

Paso 3: Identificar las posibles medidas de mitigación y/o eliminación de los impactos negativos

De acuerdo a la caracterización efectuada en el primer y segundo pasos, es fundamental determinar si los impactos ambientales negativos identificados pueden ser evitados. En caso de ser evitables, es necesario identificar las estrategias o procedimientos que impidan la aparición del impacto negativo. Los costos de ejecutar tales estrategias o procedimientos deberán haber sido incorporadas en la estructura de costos presentada en el segundo módulo (en caso contrario, el equipo de proyecto deberá introducir tales costos y recalculer el VAIN a precios sociales, para garantizar que el proyecto mantiene su rentabilidad social).

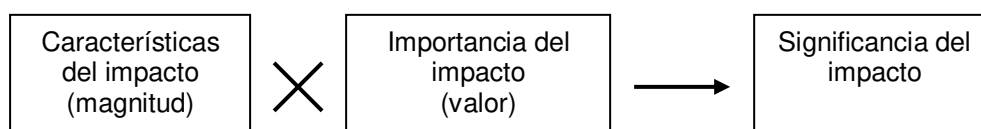
En caso de preverse efectos negativos que NO pueden ser evitados, es importante evaluar la magnitud esperada de dichos efectos e identificar estrategias encaminadas a minimizar su impacto. Los costos de tales estrategias deberán haber sido incluidos en la estructura de costos de la inversión alternativa en cuestión (en caso contrario, el equipo de proyecto deberá introducir tales costos y recalculer el VAIN a precios sociales, para garantizar que el proyecto mantiene su rentabilidad social).

En nuestro ejemplo de control de la erosión, se plantea como medida de mitigación de la posible contaminación ocasionada por los insumos químicos: la asesoría técnica en la aplicación adecuada y racional de los fertilizantes y agroquímicos. Los costos de tal servicio han sido incluidos en la estructura de costos del proyecto.

Paso 4: Evaluar la significancia de los impactos ambientales del proyecto

Una vez analizados los impactos y diseñadas las estrategias de control o minimización de los mismos, es importante determinar su significancia, es decir, si estos son aceptables, tomando en cuenta su magnitud luego de las acciones de mitigación, o son inaceptables para la comunidad.

La **significancia** de un impacto está determinada por la consideración conjunta de las características del impacto y la importancia (o valor) asociada a él.



La importancia de los impactos puede ser aproximada comparando los impactos esperados con los estándares actuales. Si la propuesta, incluyendo las medidas de mitigación, no provoca un impacto que exceda los estándares, se considera que el impacto fue adecuadamente manejado¹⁴.

Un segundo enfoque utiliza criterios de desarrollo sostenible, como la preservación de la diversidad genética, el uso racional de los recursos, y la consideración del bienestar de futuras generaciones. La principal dificultad de utilizar este enfoque radica en la escasa información ambiental disponible necesaria para este tipo de análisis.

¹⁴ El problema de la aplicación de estándares es que podría no disponerse de estándares técnicos apropiados y podría no existir confianza de parte de la comunidad en (o acuerdo en torno a) los estándares establecidos.

A continuación, presentamos una lista de los tipos de **criterios de evaluación** que pueden ser usados (o adoptados) como punto de partida para el desarrollo de un conjunto de **criterios específicos de sostenibilidad**.

Criterio de Sostenibilidad	
Mantenimiento de hábitat y ecosistemas	Compatibilidad con operaciones o servicios existentes
Preservación de especies nativas de plantas y animales	Compatibilidad con infraestructura local
Preservación de áreas de valor recreacional	Minimización de la emisión de gases
Preservación de áreas de valor cultural	Contaminación del aire en espacios con amplia capacidad de asimilación
Recolección y uso de aguas residuales	Uso de fuentes de energía renovables
Aguas residuales en espacios con amplia capacidad de asimilación	Eficiencia energética
Extracción de agua subterránea a tasas sostenibles	Aceptabilidad pública
Mejora de la calidad de aguas superficiales	Involucramiento de la comunidad
Mejora de la calidad de aguas subterráneas	Mejora en las oportunidades recreacionales
Uso productivo de suelos fértiles	Mejora en el acceso a espacios públicos abiertos
Prevención de la erosión	Total recuperación de costos por la provisión del servicio
Aplicación de tecnología limpia	Coefficiente costo – beneficio anual equivalente
Reciclaje o uso de residuos	Costos asumidos por los consumidores
Utilización de material reciclable o reutilizable	Distribución equitativa de costos y beneficios
Incremento del uso de sustitutos del metal	Incremento de las oportunidades de empleo
	Costo unitario del servicio
	Capacidad de financiamiento
<i>(Fleming and Daniell, 1995)</i>	

* * * * *