



MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS



USAID | PERU
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector Educación a nivel de Perfil

Ministerio de Economía y Finanzas
Dirección General de Programación Multianual del Sector Público

Preparada por: Arlette Beltrán Barco¹

Lima, octubre de 2005

¹ Con la colaboración de Mariella Amemiya y José Luis Casabonne.

INDICE

INTRODUCCIÓN	2
MÓDULO 1: Aspectos generales	4
TAREA 1.1: Nombre del proyecto.....	4
TAREA 1.2: Unidad formuladora y ejecutora del proyecto	4
TAREA 1.3: Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios.....	5
TAREA 1.4: Marco de referencia	6
MÓDULO 2: Identificación	7
TAREA 2.1: Diagnóstico de la situación actual.....	7
TAREA 2.2: Definición del problema y sus causas.....	14
TAREA 2.3: Objetivo del proyecto	26
TAREA 2.4: Alternativas de solución	31
MÓDULO 3: Formulación	38
TAREA 3.1: El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación.....	38
TAREA 3.2: Análisis de la demanda	43
TAREA 3.3: Análisis de la oferta.....	65
TAREA 3.4: Balance oferta - demanda.....	81
TAREA 3.5: Determinación de los recursos humanos y físicos necesarios para ofrecer los servicios de los proyectos alternativos	84
TAREA 3.6: La secuencia de etapas y actividades de cada proyecto alternativo y su duración	90
TAREA 3.7: Los costos a precios de mercado	106
TAREA 3.8: Flujo de costos a precios de mercado	109
MÓDULO 4: Evaluación	120
TAREA 4.1: Evaluación económica a precios de mercado.....	120
TAREA 4.2: Estimación de los costos sociales.....	123
TAREA 4.3: Evaluación social	132
TAREA 4.3.a: Evaluación social – aplicación de la metodología costo efectividad ...	133
TAREA 4.4: Análisis de sensibilidad	137
TAREA 4.5: Seleccionar el mejor proyecto alternativo	141
TAREA 4.6: El análisis de sostenibilidad del proyecto seleccionado.....	141
TAREA 4.7: El análisis de impacto ambiental del proyecto seleccionado	145
TAREA 4.8: El marco lógico del proyecto seleccionado	147
MÓDULO 5: Conclusiones	155
MÓDULO 6: Anexos	156
BIBLIOGRAFÍA	157
APÉNDICES	161
APÉNDICE 1: Cálculo del Valor Actual Neto utilizando Microsoft Excel	162
APÉNDICE 2: Ejemplo de costos de construcción por tipo de ambiente	164
APÉNDICE 3: Lista de Requerimientos de las Acciones de los Proyectos Alternativos del Ejemplo	166
APÉNDICE 4: Impacto de las intervenciones en educación.....	173
APÉNDICE 5: Lista de Identificación de Peligros Naturales en la zona de ejecución del proyecto.....	176
APÉNDICE 6: Lista de Generación de vulnerabilidades en el proyecto.....	177
APÉNDICE 7: Medidas estructurales y no estructurales para reducir el riesgo en los proyectos.....	179

INTRODUCCIÓN

Un proyecto es una alternativa de inversión cuyo propósito es generar una rentabilidad económica. En el caso de los proyectos de inversión pública, y tomando la definición del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), “es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios”². Por lo tanto, su objetivo es más bien dar solución a algún problema identificado en un área específica o en una población determinada, por lo que debería generar una rentabilidad social con su ejecución. En este sentido, resulta evidente la importancia de evaluar todo proyecto de inversión pública, a fin de determinar si realmente alcanza una rentabilidad social mínima deseable, dados los recursos económicos con los que cuenta el Estado.

La evaluación de un proyecto es un proceso complejo, en el que se requieren aproximaciones sucesivas a fin de garantizar una buena elección de alternativas y la correcta operación del proyecto. Por lo mismo, dicho proceso implica tres niveles de análisis: el perfil, el estudio de prefactibilidad, y el de factibilidad.

El perfil se elabora principalmente con fuentes secundarias y preliminares. Tiene como propósito central la identificación del problema que se quiere resolver y de sus causas, de los objetivos del proyecto, y de las alternativas para la solución del problema; asimismo, debe incluir una evaluación preliminar de dichas alternativas.

Para evaluar las alternativas de solución deben compararse los beneficios y costos de la situación “con proyecto” respecto a la situación “sin proyecto”. La situación “sin proyecto” se refiere a la situación actual optimizada, que implica eliminar posibles deficiencias en la operación de dicha situación a través de intervenciones menores o acciones administrativas.

El estudio de prefactibilidad tiene como objetivo acotar las alternativas identificadas en el nivel del perfil, sobre la base de un mayor detalle de la información que se utiliza para llevarlo a cabo. Incluye la selección de tecnologías, localización, tamaño y el momento óptimo de inversión, que permitan una mejor definición del proyecto y de sus componentes.

El estudio de factibilidad tiene como objetivo establecer en forma definitiva los aspectos técnicos fundamentales del proyecto que se evalúa: la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, puesta en marcha y lanzamiento, organización, gestión y análisis financiero.

Generalmente, todo proyecto de inversión pública debe ser evaluado utilizando los tres tipos de estudios antes mencionados, en la secuencia en que han sido propuestos. Sin embargo, es posible que en el caso de un proyecto de pequeña escala baste realizar un estudio a nivel de perfil.

La Guía que se presenta a continuación ofrece la metodología para el desarrollo de un estudio solamente a nivel de perfil de proyectos del sector educación y tiene como principal referencia a la Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de

² Ver Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*, página 27. Lima: enero 2003.

Proyectos de Inversión Pública a nivel de perfil del Ministerio de Economía y Finanzas, en concordancia con las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)³. Incluye un conjunto de conceptos teóricos y metodológicos relacionados con el proceso de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en el sector educación, los cuales se complementan con el desarrollo de un caso práctico cuyo propósito es poder ilustrar los mencionados conceptos.

El trabajo se ha dividido en cuatro módulos. El primero recoge algunos aspectos generales vinculados con el proyecto que se propone realizar, los mismos que permitirán caracterizarlo en forma preliminar; entre ellos cabe mencionar el nombre del proyecto, su unidad formuladora y ejecutora, la participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios, y el marco de referencia. El segundo se concentra en el diagnóstico de la situación actual, así como la identificación del problema que se quiere solucionar, sus causas y sus principales efectos, y las formas posibles de solucionarlo. El tercer módulo es el de formulación de las alternativas a evaluar, en donde se determina cuantitativamente la demanda y la oferta de los servicios que brindaría el proyecto, se establecen las principales actividades de cada alternativa y sus respectivos presupuestos. El cuarto y último módulo es aquél en donde se evalúan las diferentes alternativas planteadas a fin de determinar cual de ellas es la mejor; asimismo, se ofrece un análisis de sensibilidad a fin de determinar el rango de variación aceptable de la rentabilidad social del proyecto; luego de seleccionar la alternativa elegida, de otro lado, se propone realizar un análisis de la sostenibilidad del proyecto y de su impacto ambiental; finalmente, se presenta el marco lógico global de la alternativa seleccionada. Se concluye la guía indicando los contenidos que deberían incluirse en las conclusiones y con los anexos.

Finalmente, es importante realizar algunas precisiones metodológicas. En primer lugar, toda la información cuantitativa ha sido considerada en *soles constantes*, es decir, en soles del año base en el cual se realiza la evaluación del proyecto. Aunque trabajar con este tipo de moneda tiene sus ventajas y sus desventajas, es la práctica común en evaluación de proyectos, bajo el supuesto que, de esta forma, se minimizan las posibles distorsiones en las cifras que se manejan. En segundo lugar, cabe mencionar que una evaluación ex ante (previa a que se lleve a cabo el proyecto) involucra necesariamente una serie de supuestos vinculados con el comportamiento esperado de las principales variables en juego (como costos, número de beneficiarios, entre otros). Al respecto, aunque sería posible realizar diversos análisis de riesgo del proyecto relacionados con variaciones en dichos supuestos, ellos podrían llegar a ser muy complejos. Por ello, y considerando que en esta Guía se trabaja a nivel de perfil, sólo se requerirá desarrollar un análisis de sensibilidad para, de alguna manera, capturar las variaciones que puedan ocurrir en la decisión final sobre el proyecto ante cambios no esperados en los supuestos sobre los que se basa la evaluación.

Esta Guía fue realizada a solicitud de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) del Ministerio de Economía y Finanzas en el marco de la cooperación del Programa Pro Descentralización – PRODES. La Guía ha sido elaborada por Arlette Beltrán Barco, profesora de la Facultad de Economía de la Universidad del Pacífico e investigadora del Centro de Investigación de la mencionada Universidad, contando con la colaboración de Mariella Amemiya, y José Luis Casabonne. La revisión de los contenidos estuvo a cargo de los especialistas del sector social de la DGPM con la colaboración de la Oficina de Programación de Inversiones del Sector Educación y especialistas del sector educación.

³ Ver Anexo SNIP-05. Contenido Mínimo del Perfil de un Proyecto de Inversión Pública. En: Ministerio de Economía y Finanzas, *op.cit.*

MÓDULO 1: Aspectos generales

Este primer módulo debe recoger algunos aspectos generales vinculados con el proyecto que se propone realizar, los mismos que permitirán caracterizarlo en forma preliminar. Por esta razón, al finalizar la identificación, formulación y evaluación de las alternativas que podrían hacerlo viable, este módulo deberá corregirse, precisarse y/o adecuarse, considerando la mayor información disponible.

TAREA 1.1: Nombre del proyecto

La denominación que se le dé al proyecto debe incluir, por lo menos, la siguiente información:

- la naturaleza de la intervención, vinculada con las acciones principales que el proyecto ejecutará (por ejemplo: recuperación de infraestructura educativa; ampliación de cobertura educativa, mejoramiento de la calidad, etc) a fin de dar solución al problema que se ha identificado como relevante.
- el tipo de bien o servicio que será brindado durante la operación del proyecto .
- la identificación y localización geográfica relevante de la intervención, de acuerdo con el área de influencia del proyecto, precisando la región, provincia, distrito y centros poblados a ser beneficiados.

Por ejemplo: Mejoramiento de la oferta de servicios educativos para el logro del aprendizaje en las áreas de comunicación integral y lógico matemática de los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores del CE San Bartolomé – Santa, Ancash.

Es aconsejable que el nombre que se le asigne al proyecto sea único y se mantenga a lo largo de la vida útil del mismo⁴.

TAREA 1.2: Unidad formuladora y ejecutora del proyecto

Deben considerarse los siguientes aspectos:

- **Unidad formuladora:** señalar el nombre de la unidad responsable por la elaboración del perfil (indicando, si fuera necesario, su ubicación dentro de la institución pública a la que pertenece).

⁴ Además, debe incluirse dentro del nombre del proyecto el código modular y el código del local del centro educativo, así como el código de identificación del Banco de Proyectos y de la Ficha de registro.

- **Funcionario responsable:** señalar el nombre de la persona responsable de la elaboración del perfil y su cargo dentro de la unidad formuladora.
- **Propuesta de unidad ejecutora:** señalar el nombre de la unidad propuesta para la ejecución del proyecto (indicando, si fuera necesario, su ubicación dentro de la institución pública a la que pertenece). Hay que explicar, además, brevemente, por qué se propone esa unidad como ejecutora; entre los elementos que deben ser considerados se encuentran:
 - las competencias y funciones de la misma en el marco de la institución de la que forma parte (señalando su campo de acción y su vínculo con el proyecto), y
 - su capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto (experiencia en la ejecución de proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y humanos, calificación del equipo técnico, entre los más importantes).

Vale la pena señalar que no sólo es necesario que el proyecto que se evalúa se encuentre directamente vinculado con los lineamientos de la institución ejecutora propuesta, sino que la alternativa seleccionada para llevarlo a cabo esté dentro del campo de acción de esta última.

En el sector educación, son diversas las instituciones que pueden desempeñarse como formuladoras (debidamente acreditadas por la OPI del sector), entre las que se encuentran las Unidades de Gestión Educativa local (UGEL), las Direcciones Regionales o Subregionales de Educación (DRE), y los gobiernos regionales y locales. Las Unidades Ejecutoras son, en cambio, aquellas determinadas por la Ley de Presupuesto.

TAREA 1.3: Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

Se debe indicar quiénes son las personas y/o instituciones involucradas en el proyecto, así como su rol y el tipo de organización del que se trata, si fuera el caso, (centros escolares, asociaciones de padres de familia, docentes, alumnos, organizaciones comunales, entre otras). Hay que especificar, además, para cada uno de ellos lo siguiente:

- sus intereses, sobre todo si se encuentran en conflicto con los de otros grupos.
- las estrategias para resolver los conflictos de intereses, si los hubieran.
- los acuerdos y compromisos alcanzados (o que se deberán alcanzar), entre los que se pueden mencionar los compromisos de ejecución, la cesión de derechos sobre terrenos e inmuebles, etc.

También es importante tener en cuenta sus opiniones y compromisos respecto de los peligros y/o amenazas identificados en los proyectos alternativos a evaluar y las medidas de reducción de vulnerabilidades que se planteen.

TAREA 1.4: Marco de referencia

Debe incluir los siguientes puntos:

- Un breve resumen de los antecedentes del proyecto.
- Una breve descripción del proyecto y de la manera como éste se enmarca en los lineamientos de la política sectorial – funcional, y en el contexto regional y local⁵. Es necesario precisar la ubicación y prioridad del proyecto dentro del plan estratégico sectorial.

⁵ En este sentido, se solicita considerar al menos dos comunicaciones que evidencien la prioridad de la intervención en la zona afectada:

- Una carta donde el Director del centro educativo señale que el tipo de intervención es prioritaria sobre cualquier otra necesidad similar del mismo.
- Una comunicación de la UGEL o la DRE respecto a la prioridad de la intervención en su ámbito (Art. 74 de la Ley General de Educación).

MÓDULO 2: Identificación

El propósito de este segundo módulo es definir claramente el problema central que se intenta resolver con el proyecto, determinar los objetivos centrales y específicos del mismo y plantear las posibles alternativas para alcanzar dichos objetivos.

TAREA 2.1: Diagnóstico de la situación actual

El diagnóstico de la situación actual es el estudio mediante el cual se recoge la información necesaria para realizar una correcta identificación del problema en cuestión. Debe describir los aspectos económicos, sociales y culturales en los que se enmarca este último. En este sentido, se recomienda incluir los siguientes puntos:

- Antecedentes del problema educativo que motiva el proyecto.
- Características de la población afectada.
- Identificación del área de influencia del problema educativo.
- Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar.
- Análisis de peligros en la zona afectada.
- Intentos anteriores de solución.
- Intereses de los grupos involucrados.
- Características específicas de la oferta de servicios educativos de los centros escolares afectados por el problema a solucionar (recursos físicos y humanos).
- Rendimiento y desempeño de la población escolar de los mencionados centros educativos.

Entre las diferentes fuentes de información que se requieren para elaborar esta tarea, será imprescindible considerar la información estadística disponible que sea pertinente (general, local y sectorial) y la literatura especializada existente sobre el tema. En el caso del sector educación las principales fuentes de información la constituyen la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación, el Censo Nacional de Población y Vivienda 1993, las encuestas de niveles de vida y de hogares, las unidades administrativas del sector educación, los centros educativos, entre otros.

Paso 2.1.1: Antecedentes de la situación que motiva el proyecto

En esta sección se debe explicar brevemente:

- a) *Los motivos que generaron la propuesta de este proyecto*
Entre los principales suelen estar: el análisis de la realidad, particularmente de los problemas educativos que la población de la zona enfrenta, ya sea por parte de las autoridades locales, de la dirección del centro educativo, o de los padres de familia y/o los alumnos que enfrentan el problema específico; la identificación por parte de las autoridades centrales, regionales o locales de que no se han alcanzado las metas sectoriales planteadas para la zona, entre otros aspectos.

- b) *Las características del problema educativo que se intenta solucionar*
Se debe analizar las principales características del problema educativo que se intenta solucionar, destacando las consecuencias negativas que su permanencia genera sobre la población afectada. Sin embargo, es necesario indagar con más profundidad sobre las mismas, incidiendo específicamente en el tipo de problema del que se trata, sus dimensiones y el área de influencia que afecta.
- c) *Las razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicho problema educativo.*
Se deberá explicar por qué es necesario solucionar el problema educativo antes descrito y qué consecuencias se espera alcanzar con ello; es conveniente considerar tanto razones vinculadas con las condiciones educativas, como con las de salud y de seguridad. De ser posible, incluir referencias relacionadas con estudios realizados previamente y/o la opinión de expertos o especialistas de la zona que permitan sustentar cómo, al resolver dicho problema, la localidad en cuestión se beneficiará, así como lo harán también, probablemente, otras localidades aledañas al área afectada.

Por otro lado, y con el objetivo de contextualizar el planteamiento del problema central que se piensa resolver con el proyecto, resulta importante recordar: *¿por qué es competencia del Estado resolver esta situación negativa?*⁶.

Un objetivo importante del Estado es garantizar la democratización de la educación básica a través del logro universal de niveles mínimos de aprendizaje, desde los primeros años de vida, que aseguren a todos mejores condiciones para enfrentar sus propios desafíos personales y los de la convivencia social.

En este sentido, se justifican entonces el desarrollo de proyectos destinados al logro de una serie de objetivos específicos que contribuyan con dicha democratización. Entre ellos se pueden mencionar la priorización de enfoques de aprendizaje que conduzcan a la adquisición de conocimientos, actitudes y valores que preparen a la persona para enfrentarse con los retos del mundo actual, la expansión y el mejoramiento del uso de la tecnología educativa, la reducción de las brechas de acceso a una educación de calidad entre las diversas zonas y poblaciones de un país tan heterogéneo como el nuestro, el fortalecimiento de la gestión descentralizada de la educación y de las capacidades institucionales de los establecimientos educativos, y la mejora de la formación integral del docente.

Paso 2.1.2: Caracterización de la población afectada por el problema

En este punto, es importante determinar las principales características de los diferentes grupos sociales (según área geográfica, niveles socioeconómicos, edad, sexo, etc.) que sufren el problema que se desea solucionar, así como la forma e intensidad con que lo enfrentan, tomando en cuenta que podrían darse algunas de las siguientes situaciones:

- (i) *El problema existe sólo en algunas zonas del área geográfica o entre algunos grupos sociales de una misma zona geográfica.* Esto ocurrirá, por ejemplo, si sólo se

⁶ Los párrafos siguientes fueron tomados del Plan Institucional 2003 del Ministerio de Educación.

observan bajos rendimientos en algunos de los centros educativos (rurales o urbanos) del área de influencia del proyecto.

- (ii) *Las posibilidades para atacar el problema pueden ser diferentes según grupos sociales.* Por ejemplo, es posible que dentro del área geográfica afectada por el problema de baja cobertura de educación secundaria existan poblaciones con distintas características que requieran diferentes soluciones. Así, en algunos casos, dado el importante tamaño de la población y su concentración en áreas específicas, se justificará llevar a cabo un proyecto de infraestructura menor; mientras que en otros, debido al reducido tamaño de la población, será preferible implementar un proyecto de educación a distancia.

Paso 2.1.3: Identificación del área de influencia del problema educativo

El área de influencia de un proyecto de educación puede definirse como la zona geográfica que contiene la red de establecimientos educativos a la cual tienen o podrían tener acceso aquellos que se ven afectados por el problema educativo. Que los beneficiarios potenciales tengan acceso quiere decir que el área determinada tenga las condiciones mínimas para que dicha población pueda obtener los beneficios que el sistema educacional pretende ofrecer de acuerdo con el tipo de problema detectado⁷.

De esta forma, y en términos prácticos, haya o no un establecimiento educativo en el (las) área(s) en la(s) que se ha identificado el problema, es necesario referirse también a todos los colegios de áreas aledañas a los que podría acudir la población afectada por el problema. Para mayor referencia, en el siguiente cuadro se muestran los radios de acción reconocidos en el sector educación para la zona urbana. Estos se miden desde el punto en el que se haya ubicado a la población afectada por el problema. Así, el área de influencia del proyecto será aquella establecida por el radio que aparece en la última columna del cuadro.

Centros Educativos por Nivel	Radio Normativo (en metros)	Radio de Influencia Máximo (en metros)
CE Inicial	500	1,000
CE Primaria	1,500	3,000
CE Secundaria	3,000	5,000

⁷ Tomado de la Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Educación de la División de Inversiones de MIDEPLAN, Chile, 2004.

En el caso de la zona rural, donde resulta complicado e impreciso aplicar estos valores referenciales, se considerará como área de influencia a todo el centro poblado donde habitan quienes sufren el problema educativo.

En este sentido, es necesario señalar el departamento, la provincia, el distrito, la Dirección Regional o Subregional y/o la Unidad de Gestión Educativa Local a la cual se encuentra adscrita la población y/o el (los) centro(s) educativo(s) del área de influencia del problema educativo. Se debe detallar la distribución de estos últimos, así como la distancia a la que se encuentran respecto de la población afectada por el problema. Asimismo, es importante caracterizar la gestión de las unidades administrativas educativas locales y regionales antes mencionadas.

Por otro lado, si bien el cuadro de radios normativos antes presentado se referirá a intervenciones focalizadas en infraestructura y gestión interna de los centros educativos, resulta importante señalar que en proyectos en donde los componentes principales se encuentren relacionados con la mejora de la capacidad docente, la reforma curricular, entre otras, será recomendable por la presencia de importantes economías de escala considerar un ámbito de influencia mayor, el cual podría estar determinado por el ámbito administrativo de la UGEL o el ámbito político del Distrito, Provincia o Región.

Paso 2.1.4: Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar

En este paso se debe incluir la siguiente información vinculada con la gravedad del problema:

- **Temporalidad.** Se debe precisar por cuánto tiempo ha existido el problema educativo, cómo ha evolucionado históricamente (¿ha mejorado o empeorado?) y cómo se espera que evolucione si es que no se logra solucionarlo.
- **Relevancia.** Se debe precisar si el problema educativo refleja una circunstancia temporal (debido a una catástrofe natural, un hecho fortuito no previsto, una situación crítica coyuntural) o si es más bien de índole permanente o estructural, considerando en ambos casos su relevancia estratégica para el logro de los objetivos del sector educación.
- **Grado de avance.** Se debe expresar como un porcentaje referido a la población que potencialmente podría estar afectada por el problema educativo; dicho porcentaje debe estar sustentado por información cuantitativa y cualitativa.

Ya sea que se trate de problemas de amplia cobertura o que afecten a una zona específica, es recomendable analizar todos estos conceptos distinguiendo entre áreas geográficas y grupos sociales, cuando la información así lo permita.

Paso 2.1.5: Análisis de peligros en la zona afectada

Determinar si existen peligros naturales que pueden afectar la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto. Para ello, en la visita de campo que el formulador debe realizar a la zona de la intervención se deberán analizar los peligros naturales a los que puede estar expuesto el proyecto, para lo cual debe recopilar información de carácter primario o secundario principalmente de dos tipos de fuentes:

- **Estudios y Documentos Técnicos:** Información sobre las situaciones de peligro, emergencias o desastres que se pueden haber presentado en la zona. También, si existen estudios que muestren o identifiquen potenciales peligros.
- **Conocimiento Local:** Información que proporciona la población de la zona bajo análisis. Es importante reunir a la población de la zona en la cual se ejecutará el proyecto, para que informen y/o comenten sobre los peligros de origen natural que han afectado o afectan la zona bajo análisis.

Es necesario tener en cuenta que cuando no existe información para determinar la condición de peligro, se requiere la participación de especialistas calificados que puedan elaborar estudios técnicos específicos.

Como resultado de esta evaluación se deberá llenar la Lista de Identificación de Peligros Naturales que se muestra en el Apéndice 5.

Paso 2.1.6: Intentos anteriores de solución

En caso que hubiera habido algún intento anterior de solución, es necesario indicar de qué tipo fue, el grado de éxito o fracaso alcanzado, así como las causas a las que se atribuyen los mismos. Por otro lado, si no lo hubiera habido es necesario indicar el porqué.

Paso 2.1.7: Intereses de los grupos involucrados

Es importante contar con el apoyo de diversos sectores de la sociedad para que el proyecto sea mejor considerado y para poder ejecutarlo más fácilmente. Así pues, con el fin de indagar si existe el apoyo social y político necesario para llevarlo a cabo, resulta útil elaborar la siguiente matriz de involucrados.

Grupo de involucrados	Problemas percibidos	Intereses
• Grupo X	<ul style="list-style-type: none"> • Problema X.1 percibido por el Grupo X • Problema X.2 percibido por el Grupo X 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés X.1 del Grupo X (vinculado con el problema X.1) • Interés X.2 del Grupo X (vinculado con el problema X.2)
• Grupo Y	• ...	• ...
• Grupo Z	• ...	• ...

Para elaborar esta matriz se deberá considerar lo siguiente:

- En la columna de grupos de involucrados hay que consignar a los siguientes actores (personas o instituciones): (i) los que serán afectados por los resultados del proyecto (negativa o positivamente), por ejemplo, los beneficiarios (alumnos y padres de familia, los centros escolares, entre otros); y, (ii) los que pueden afectar los resultados del proyecto, por ejemplo, instituciones formuladoras y ejecutoras, autoridades centrales, regionales, locales, o del establecimiento educativo, y las APAFA's.
- Los problemas percibidos son las situaciones negativas observadas por el grupo de involucrados respectivo; se deberán incluir sólo aquellos que se encuentran relacionados con el proyecto.
- Los intereses de cada grupo de involucrados se encuentran vinculados con sus problemas percibidos, y expresan aquellos resultados que consideran importante obtener del proyecto. Note que pueden existir conflictos entre los intereses de los distintos grupos, situación que deberá tenerse en cuenta a la hora de plantear las

alternativas de solución del problema, a fin de disminuir al máximo posible las tensiones que se pudieran observar entre dichos grupos.

Para el caso del ejemplo planteado, supongamos que el CE San Bartolomé, con código modular 0357698, es un centro educativo de primaria de menores, y que se encuentra ubicado en una zona urbana en el distrito de Santa, provincia de Santa, departamento de Ancash. El establecimiento atiende en el año 2004 a 592 estudiantes, de los cuales 100 se encuentran actualmente en 1º grado, 103 en 2º grado y 101 en 3º.

La población del distrito de Santa en el 2002 ascendió a 16,802 habitantes, de los cuales 1,341 niños asistieron a los 3 primeros grados de primaria.

Dado que el CE Nacional San Bartolomé se encuentra en una zona urbana, el área de influencia de los proyectos planteados estará constituida por el área geográfica con un radio de 3,000 metros alrededor de este centro educativo. En este sentido, se ha identificado un total de 8 centros educativos, todos ellos públicos, localizados en el área de influencia. De éstos, 2 corresponden al nivel de inicial, 4 brindan exclusivamente servicios educativos en el nivel de primaria de menores, 1 ofrece servicios de primaria y secundaria de menores y 1 ofrece sólo servicios educativos para el nivel de secundaria de menores.

Cuadro 1

Centros Educativos del Área de Influencia						
	Código Modular	Nombre del C.E.	Nivel/Modalidad	Dependencia	Código Local	Alumnos (2004)
	2348796	Colpas	Inicial Jardín (3-5 años)	MINEDU	534216	152
	4231586	Mundo Nuevo	Inicial Jardín (3-5 años)	MINEDU	237465	213
	2346756	Antonio Raymondi	Primaria de Menores	MINEDU	872347	175
	3257810	San Jacinto	Primaria de Menores	MINEDU	819203	187
	3587413	Atosaico	Primaria de Menores	MINEDU	546523	234
	3452876	San Bartolomé	Primaria de Menores	MINEDU	245645	592
	3457690	Huashcayan	Primaria de Menores	MINEDU	162735	400
	3457690	Huashcayan	Secundaria de Menores	MINEDU	162735	420
	3468425	Nuevo Horizonte	Secundaria de Menores	MINEDU	421623	658

En lo que se refiere específicamente al CE San Bartolomé, se observa una baja calidad de los servicios educativos que ofrece debido, principalmente, a la falta de adecuada infraestructura y equipos, una baja calificación de los docentes e ineficiencias en la gestión educativa⁸.

Por otro lado, como parte del diagnóstico, se aplicó una prueba a los alumnos del centro educativo que terminaron el 6º y el 3º grado de primaria. Los resultados presentados a continuación muestran un bajo rendimiento de los alumnos que terminaron la primaria, ya que en el solo el 20% logró un nivel suficiente⁹ en las competencias asociadas al área de comunicación, mientras que para el caso de las

⁸ Si bien es cierto que, para efectos del ejemplo desarrollado en esta guía, sólo se ha realizado un análisis cualitativo de la situación de la oferta de servicios educativos, una correcta identificación deberá incluir necesariamente indicadores de desempeño que sustenten dicho análisis.

⁹ Para efectos de la evaluación, el MINEDU ha definido 3 Niveles de Desempeño: el suficiente, donde el estudiante muestra un nivel satisfactorio cumpliendo con los objetivos establecidos para el grado; el

matemáticas, solo el 14% de los alumnos logró alcanzar dicho nivel. Asimismo, la prueba¹⁰ aplicada a los alumnos del 3° grado muestra que en ese grado no se cumple con el nivel de logro previsto en las áreas de comunicación integral y lógico matemáticas.

Cuadro 2

Rendimiento de los alumnos de 3° y 6° grado de primaria del C.E. San Bartolomé				
	3° grado de primaria		6° grado de primaria	
Rendimiento	Comunicación integral	Lógico – Matemática	Comunicación integral	Lógico – Matemática
Bajo	17%	12%	55%	27%
Básico	50%	65%	25%	59%
Suficiente	33%	23%	20%	14%

El bajo rendimiento de los alumnos del centro educativo también se puede evidenciar por las altas tasas de desaprobación y deserción, así como un alto índice de extraedad.

Cuadro 3

	Aprobación %	Desaprobación %	Deserción %
1° grado	90.80%	0.38%	8.82%
2° grado	81.23%	13.07%	5.71%
3° grado	85.96%	9.29%	4.76%

En cuanto al análisis de los peligros naturales en la zona de ejecución del proyecto, la Lista de Identificación de peligros naturales muestra la siguiente información:

Pregunta	Si	No	Comentarios					
1. ¿Existe un historial de Peligros naturales en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	X		Terremoto en el año 1970					
2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros naturales en la zona bajo análisis?	X		Estudios de sismología costa norte					
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de peligros naturales durante la vida útil del proyecto?	X							
4. Para cada uno de los peligros que a continuación se detallan, ¿Qué características: frecuencia, intensidad, tendría dicho peligro, si se presentara durante la vida útil de proyecto?								
Peligros	SI	No	Frecuencia			Intensidad		
			Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Sismo	X		X					X

nivel básico, donde el estudiante muestra un desarrollo inicial de las capacidades y contenidos; y el nivel bajo el básico, donde el desempeño del alumno es mucho menor al esperado para el grado.

¹⁰ Estas pruebas pueden ser aplicadas a solicitud de la Unidad Formuladora, por la Unidad de Medición de la Calidad del Ministerio de Educación, quien se encarga a su vez de procesarlas y producir los informes y análisis respectivos.

Estos datos obligaran a tomar medidas de refuerzo estructural en las construcciones que formen parte de las alternativas planteadas.

Luego de presentar el diagnóstico, se procede a definir el problema y detectar sus posibles causas.

TAREA 2.2: Definición del problema y sus causas

En esta tarea se debe definir correctamente la situación negativa que se intenta solucionar (o problema central). Determinar ésta, así como sus causas, es muy importante, porque ello será el punto de partida para identificar las alternativas de solución.

Paso 2.2.1: Definir el problema central

El problema central es una situación negativa que afecta a un sector de la población y que puede ser deducida a partir de los antecedentes del proyecto, desarrollados en el paso 2.1.1.

Es recomendable que el problema sea lo suficientemente concreto para facilitar la búsqueda de soluciones, pero que a la vez sea amplio para que permita plantear una gama de soluciones alternativas. Una medida que puede ser utilizada para determinar si el problema cumple con esta condición consiste en observar su posición en el árbol de causas (que será elaborado posteriormente): un problema lo suficientemente amplio y concreto debe tener una fila de causas indirectas que puedan ser atacadas directamente, a través de acciones concretas. Por ello, resulta útil revisar cómo se ha definido el problema central una vez que el árbol de causas y efectos haya sido elaborado.

Cabe mencionar que el problema no debe ser expresado como la negación de una solución, sino que debe dejar abierta la posibilidad de encontrar múltiples alternativas para resolverlo. Si se diera el caso de que hay una solución predominante, o que parece ser única, un procedimiento que facilitaría la correcta identificación del problema central es preguntarse ¿por qué es necesaria esta solución?

En el caso del sector educación, los problemas pueden provenir por el lado de la oferta o de la demanda. Los de oferta suelen estar referidos a deficiencias en dos factores: la cobertura y la calidad de los servicios educativos; ello se traduce en una inadecuada atención de la población que los requiere. Si ya existe un centro escolar en el área afectada, seguramente el origen del problema será la baja calidad de los servicios (o su poca adecuación a las necesidades de las poblaciones que los reciben; si el área carece de un servicio educativo preescolar, primario o secundario, el problema estará seguramente referido a un déficit de cobertura o atención. Indudablemente, el análisis de las causas del problema derivados de la oferta podría identificar que están presentes de forma simultánea problemas de cobertura y calidad en la prestación del servicio.

Por el lado de la demanda, se debe tener en cuenta que el rendimiento de los alumnos está fuertemente asociado a los recursos educativos disponibles en sus hogares (educación y

tiempo disponible de los padres, libros, etc) y a sus limitaciones para poder demandar adecuadamente los servicios educativos (trabajo infantil, etc).

A manera de ejemplo, presentamos a continuación algunos casos en que los problemas identificados fueron incorrecta y correctamente formulados.

<i>Incorrectamente formulado</i>	<i>Correctamente formulado</i>
<i>“Ausencia de un programa curricular en el establecimiento”</i>	<i>“Contenidos educativos desarticulados de la realidad socio-económica de la zona”</i>
<i>“No se cuenta con suficiente infraestructura educativa para el nivel de educación inicial”</i>	<i>“Elevado déficit de cobertura educativa de los niños en edad pre-escolar”</i>
<i>“Falta una mayor capacitación de los docentes de los establecimientos educativos de la zona”</i>	<i>“Limitadas capacidades docentes en los establecimientos educativos de la zona”</i>

Así, para el ejemplo del CE San Bartolomé, podemos definir el problema como “la inadecuada oferta de servicios educativos para el logro del aprendizaje en las áreas de comunicación integral y lógico matemática de los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores”.

Paso 2.2.2: Identificar las causas del problema principal

La identificación y el análisis de las causas y consecuencias del problema central permiten ampliar su comprensión e ir más allá de sus manifestaciones visibles, facilitando la identificación de posibles soluciones. Con este propósito se elabora el árbol de causas – efectos, que es un mapeo en el que se ubica el problema principal en la parte central del árbol, como el tronco, las causas de dicho problema como sus raíces, y los efectos que se desprenden, como sus ramas.

Para elaborar este árbol es necesario, en primer lugar, que un conjunto de especialistas realice una “lluvia de ideas” que permita identificar las posibles causas del problema. Esto consiste en hacer una lista de ellas sin que sea necesario, por el momento, buscar algún orden entre las ideas que surjan.

En el caso del sector educación, es necesario tener en cuenta que las deficiencias en los servicios que brinda provendrán seguramente de problemas de oferta relacionados con algunos de sus principales “factores de producción”: sus recursos físicos, entre los que deben considerarse la infraestructura y los recursos pedagógicos; y sus recursos humanos, específicamente el personal docente y administrativo. Adicionalmente, hay que tener en cuenta también problemas en otros elementos que hacen posible la producción del servicio educativo, como lo son la gestión de los servicios y la estructuración y vigencia de un programa curricular adecuado.

En el caso de los problemas de demanda, los mismos son generalmente provocados por los bajos niveles de ingreso y educación de los padres, especialmente de la madre, lo que determina la calidad de los estímulos cognitivos que se disponen en el hogar (colores, música, etc.), el ambiente lector que se produce en el mismo (libros, revistas, periódicos, etc.) y el estímulo del desarrollo lógico-matemático (figuras, rompecabezas, etc.), así como el apoyo en el desarrollo de las tareas escolares. Dichas limitaciones influyen también en la capacidad que tienen los padres para monitorear la calidad de la educación recibida por sus hijos en las escuelas. Otro aspecto vinculado a la demanda, que se encuentra presente principalmente en las áreas rurales, es el relacionado al trabajo infantil: los niños de estas

zonas trabajan para aportar ingresos a su hogar y, en esa medida, presentan bajos niveles de asistencia, desertan o no se matriculan en las escuelas. Asimismo, la inasistencia puede explicarse por la percepción de una baja calidad educativa, lo que reduce la valoración que las familias otorgan a estos servicios.

En ambos casos, (problemas de oferta y demanda del servicio), será necesario que en el diagnóstico de la situación actual se demuestre la gravedad de estas causas asociadas al problema central. En este sentido, a continuación se proponen algunas causas típicas asociadas con los problemas característicos de la oferta de servicios educativos, así como algunos criterios para verificar si realmente estas son relevantes en el área de influencia del proyecto.

- Inadecuados ambientes y/o escasa disponibilidad de recursos físicos. Esto debería estar sustentado, entre otros, por los siguientes criterios:
 - metros cuadrados disponible por alumno (1.3 –1.4 m² por alumno).
 - orientación e iluminación del aula (300-400 luxes), y el grado de ventilación (renovación de aire 6 veces por hora),
 - estado de la infraestructura y condiciones de seguridad (a través del informe técnico de una entidad especializada como por ejemplo, Defensa Civil),
 - dotación de servicios públicos (luz, agua y desagüe),
 - el estado del mobiliario por aulas.

- Inadecuadas competencias de los docentes. Será necesario determinar su nivel de conocimiento del programa curricular y si manejan adecuadamente las herramientas pedagógicas básicas y las áreas temáticas correspondientes a los niveles educativos que tienen a su cargo. Para ello, lo recomendable sería:
 - evaluar si los docentes tienen conocimiento de todos los contenidos del currículo,
 - verificar si los docentes realizan una programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases y, de tenerla, si incluye todos los contenidos que el currículo indica para el grado específico,
 - verificar si los docentes realizan una programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases y, de tenerla, si incluye todos los contenidos que el currículo indica para el grado específico,
 - verificar si los docentes han sido capacitados en el uso de los libros de texto,
 - verificar si los docentes conocen y aplican metodologías de evaluación de logro de aprendizaje de los alumnos,
 - determinar si el docente conoce y maneja el Manual de Orientaciones Técnico Pedagógicas que ha sido emitido por el Ministerio de Educación.

- Insuficientes e inadecuados materiales educativos. A partir de las reales necesidades de la escuela es necesario:
 - verificar la oportuna entrega y la disponibilidad de los libros de texto y Cuadernos de Trabajo para cada alumno en el grado correspondiente,
 - verificar que los contenidos de los libros de texto y Cuadernos de Trabajo tengan una adecuada estructura para el aprendizaje programado y guarden correspondencia con los contenidos curriculares,
 - verificar si cada grado cuenta con el módulo de biblioteca de aula,

- verificar la disponibilidad de kits de materiales de trabajo.
- Inadecuada gestión de los servicios educativos:
 - verificar si el director tiene algún tipo de sistema de monitoreo y control de la actividad lectiva desde la aplicación de un programa curricular oficial, hasta la evaluación de las actividades docentes,
 - verificar si el colegio aplica algún tipo de pruebas de rendimiento escolar para medir el logro de aprendizaje de los alumnos al finalizar el grado y si este resultado se entrega a los docentes para proponer medidas correctivas.

Finalmente, las causas vinculadas con los problemas educativos por el lado de la demanda de los servicios, que están básicamente relacionados con los recursos educativos disponibles en sus hogares (educación y tiempo disponible de los padres, libros, etc) y a sus limitaciones para poder demandar adecuadamente los servicios educativos (trabajo infantil, etc , también deberían ser verificadas directamente a partir del diagnóstico realizado en la Tarea 2.1.

De esta manera, luego de haber identificado el problema en el paso anterior, se procederá a presentar la siguiente lluvia de ideas sobre las posibles causas del mismo:

1. *Incumplimiento de la jornada escolar establecida por el MINEDU.*
2. *Insuficiente e inadecuada infraestructura.*
3. *Insuficiente equipamiento y mobiliario.*
4. *Baja calificación de los docentes en metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos.*
5. *Limitadas capacidades de programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases.*
6. *Inadecuada plana docente.*
7. *Insuficientes e inadecuados materiales educativos.*
8. *Deficiente e insuficiente abastecimiento de los servicios básicos (luz, agua y desagüe) en el centro educativo.*
9. *Escasa provisión de material educativo a los alumnos.*
10. *Entrega no oportuna de materiales educativos por parte del MINEDU.*
11. *Escasa disponibilidad de adecuados ambientes y recursos físicos.*
12. *Escaso tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática.*
13. *Significativos niveles de retraso de los alumnos en el logro del aprendizaje de las áreas de comunicación integral y lógico matemática del nivel primario.*
14. *Deficiente selección y elaboración de material de enseñanza de clase (casos, guías, etc.).*
15. *Mal estado de conservación y obsolescencia del equipo y el mobiliario escolar.*
16. *Ausencia de monitoreo de los avances en las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de la dirección del centro educativo.*
17. *Excesivo número de alumnos por aula.*
18. *Deficiencia en la gestión educativa.*
19. *Insuficiente conocimiento del currículo y de las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes.*

Paso 2.2.3: Seleccionar y justificar las causas relevantes

Es posible que a partir de la lluvia de ideas del paso anterior se haya obtenido una lista de causas demasiado extensa que sea necesario limpiar. Tanto para eliminar causas de la lista como para mantenerlas, es importante ofrecer evidencia concreta de su relevancia, a través de: (i) la literatura y fuentes estadísticas revisadas, (ii) el diagnóstico del problema realizado en la tarea 2.1, y/o (iii) la experiencia de los proyectistas.

Se puede decidir eliminar una causa de la lista por diversos motivos; entre los principales podemos mencionar los siguientes:

- No afecta al grupo social que se pretende beneficiar con la solución del problema sino a otros grupos sociales sobre los cuales el proyecto no busca tener mayor impacto.
- No se puede modificar a través del proyecto planteado. Este es el caso de las causas cuya solución está fuera de las posibilidades de acción de la institución ejecutora (porque es demasiado costosa o porque se encuentra fuera de sus lineamientos)¹¹. No obstante, y aunque estas causas sean eliminadas y, por tanto, no incluidas en el árbol de causas, es importante considerarlas como un parámetro a tener en cuenta cuando se propongan las alternativas.
- Se encuentra repetida o incluida dentro de otra, de tal modo que sería incorrecto considerar ambas.
- Se concluye que, en realidad, es un efecto del problema antes que una causa del mismo.
- No afecta verdaderamente al problema planteado o lo hace de manera muy indirecta. En este caso, es particularmente importante sustentar la afirmación a través de información estadística o estudios realizados al respecto, dependiendo del tema del que se trate.

Para el caso del ejemplo, luego de analizar las causas propuestas en el paso anterior, se decidió descartar las siguientes:

- *“Deficiente e insuficiente abastecimiento de los servicios básicos (luz, agua y desagüe) en el centro educativo” (idea 8), porque de acuerdo con el diagnóstico presentado previamente no es realmente un problema del establecimiento escolar.*
- *“Entrega no oportuna de materiales educativos por parte del MINEDU” (idea 10), ya que su solución está fuera de las posibilidades de acción de la institución ejecutora (es un problema de ámbito regional).*
- *“Significativos niveles de retraso de los alumnos en el logro del aprendizaje de las áreas de comunicación integral y lógico matemática del nivel primario” (idea 13), porque es un efecto del problema antes que una causa.*
- *Escaso tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática (idea 12) porque es parte de la idea 1.*
- *“Excesivo número de alumnos por aula” (idea 17), debido a que se encuentra incluida en la idea 2.*

¹¹ En esta última situación, la causa identificada debería ser trasladada a la entidad competente.

Paso 2.2.4: Agrupar y jerarquizar las causas

Seguidamente, sobre la base de la lista ya trabajada, es necesario agrupar las causas de acuerdo a su relación con el problema central. Esto implica dividir las causas por niveles: algunas afectarán directamente al problema –causas directas– y otras lo afectarán a través de las anteriores –causas indirectas. Un procedimiento que puede ayudar en el reconocimiento de la “causalidad entre las causas” consiste en preguntar, para cada una de ellas, ¿por qué ocurre esto? Si la respuesta se encuentra en el listado ya elaborado, se habrán encontrado diferentes niveles de causalidad.

Finalmente, se deberá elaborar una descripción de las causas indirectas de último nivel, pues son las que se atacarán directamente con el proyecto, incluyendo los estudios, información y otros argumentos utilizados en el paso anterior para considerarlas como causas del problema central.

En el ejemplo planteado, se agrupan las causas de la siguiente manera:

1.- Inadecuada plana docente (idea 6).

- a) Baja calificación de los docentes en metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos (idea 4).*
- b) Limitadas capacidades de programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases (idea 5).*
- c) Insuficiente conocimiento del currículo y de las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes (idea 19).*

2.- Insuficientes e inadecuados materiales educativos (idea 7).

- a) Deficiente selección y elaboración de material de enseñanza de clase (casos, guías, etc.) (idea 14).*
- b) Escasa provisión de material educativo a los alumnos (idea 9).*

3.- Escasa disponibilidad de adecuados ambientes y recursos físicos (idea 11).

- a) Insuficiente e inadecuada infraestructura (idea 2).*
- b) Insuficiente equipamiento y mobiliario (idea 3).*
- c) Mal estado de conservación y obsolescencia del equipo y el mobiliario escolar (idea 15).*

4.- Deficiencia en la gestión educativa (idea 18).

- a) Incumplimiento de la jornada escolar establecida por el MINEDU (idea 1)*
- b) Ausencia de monitoreo de los avances en las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de la dirección del centro educativo (idea 16).*

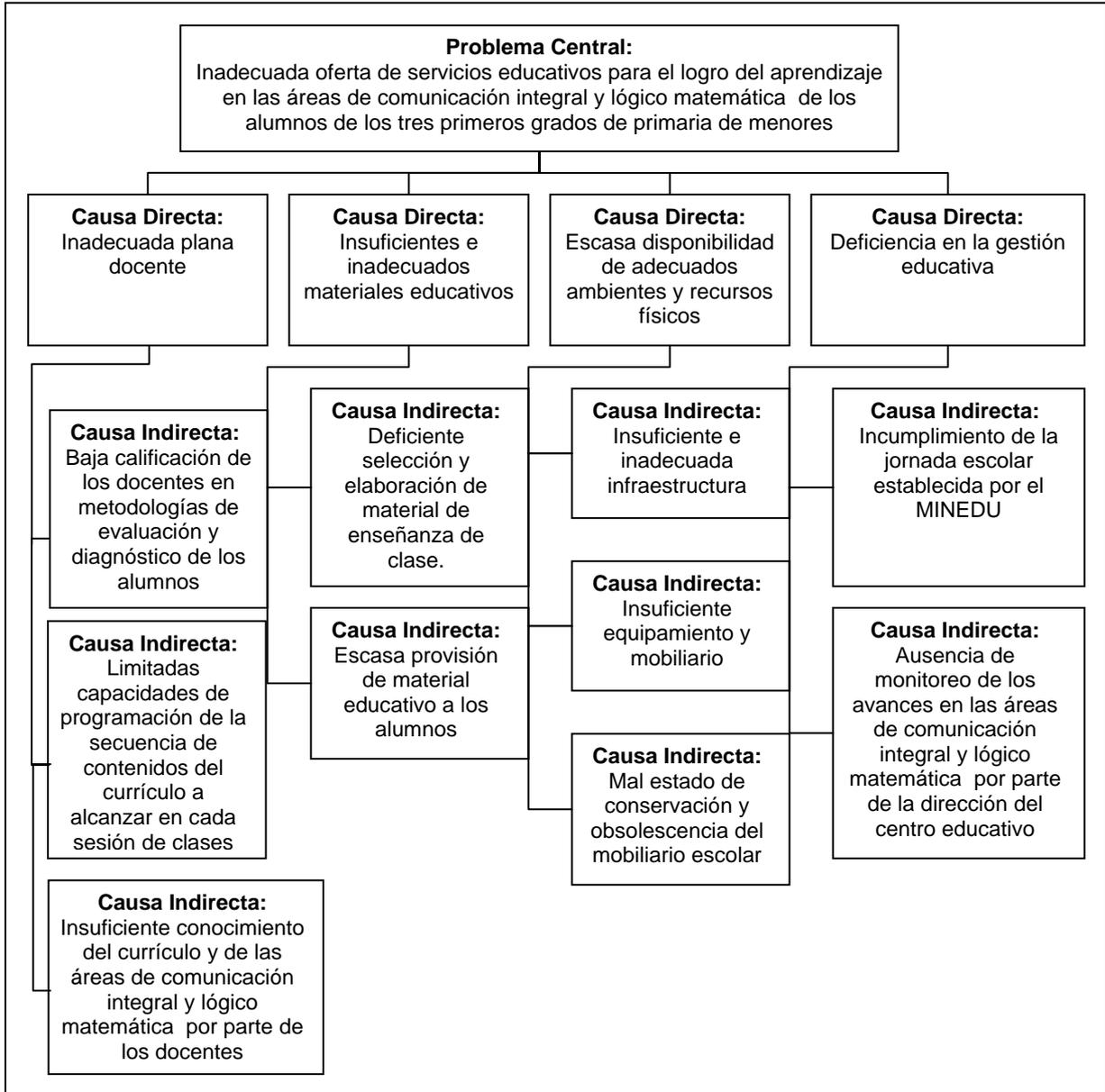
Paso 2.2.5: Construcción del árbol de causas

En este paso se construye el árbol de causas, ordenando estas últimas de acuerdo con su vinculación al problema principal. Para ello:

- Primero, se coloca el problema principal en la parte central del árbol.
- En segundo lugar, se colocan las causas directas o de primer nivel (cada una en un recuadro) por debajo del problema, unidas a este último por líneas que indican la causalidad.
- Seguidamente, si existieran causas de segundo nivel, se colocan por debajo de las de primer nivel (cada una en un recuadro), relacionándolas también con líneas que indican la causalidad entre ellas. Vale la pena destacar que una causa de primer nivel puede relacionarse con más de una causa de segundo nivel; asimismo, una causa de segundo nivel puede vincularse con más de una causa de primer nivel.

De esta manera, el árbol de causas del ejemplo planteado sería el siguiente:

Cuadro 4



Paso 2.2.6: Identificar los efectos del problema principal

Para identificar los efectos del problema principal podemos preguntarnos: ¿si éste no se solucionara, qué consecuencias tendría? La respuesta a esta pregunta debe verse reflejada en una “lluvia de ideas” similar a aquella realizada para definir las causas del problema.

Al llevar a cabo este paso, es importante considerar dos tipos de efectos:

- los actuales, aquellos que existen actualmente y pueden ser observados, y
- los potenciales, aquellos que aún no se producen, pero que es muy posible que aparezcan.

En el caso del ejemplo desarrollado, se pueden identificar los siguientes efectos:

1. *Significativos niveles de retraso de los alumnos en el logro del aprendizaje de las áreas de comunicación integral y lógico matemática en primaria.*
2. *Bajo desempeño en las pruebas de comunicación integral y lógico matemáticas realizadas por el MINEDU.*
3. *Altos niveles de repetición y deserción escolar en primaria.*
4. *Escaso tiempo efectivo dedicado a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática.*
5. *Reducido logro de aprendizajes al finalizar la primaria.*
6. *Incapacidad para leer y escribir correctamente, así como para resolver problemas numéricos básicos.*

Paso 2.2.7: Seleccionar y justificar los efectos relevantes

Es necesario que los efectos a considerar estén sustentados mediante (i) la literatura y fuentes estadísticas revisadas, (ii) el diagnóstico del problema realizado en la tarea 2.1, y/o (iii) la experiencia de los proyectistas.

Cabe tener en cuenta que las principales razones para eliminar un efecto son similares a las consideradas en el caso de la selección de las causas, tal y como se detalla a continuación:

- Se encuentra incluido dentro de otro efecto, de tal modo que sería repetitivo incluir ambos.
- Se concluye que, en realidad, es una causa del problema antes que un efecto del mismo.
- No es un efecto verdadero del problema planteado o lo es de manera muy indirecta (en este caso, es particularmente importante sustentar la afirmación a través de información estadística o estudios realizados al respecto).
- No puede ser diferenciado del problema principal, pues no es realmente un efecto del mismo, sino parte de él.

En el ejemplo se eliminaron 2 de los efectos propuestos:

- *“Bajo desempeño en las pruebas de comunicación integral y lógico matemática realizadas por el MINEDU” (idea 2), ya que se encuentra incluida dentro de la idea 5.*
- *“Escaso tiempo efectivo dedicado a la enseñanza de las áreas de comunicación integral y lógico matemática” (idea 4), porque no es un efecto del problema, sino más bien una causa del mismo.*

Paso 2.2.8: Agrupar y jerarquizar los efectos

Tal como se realizó con las causas, es necesario agrupar los efectos seleccionados de acuerdo con su relación con el problema principal. De esta manera, se reconocen efectos directos de primer nivel (consecuencias inmediatas del problema principal) y efectos indirectos de niveles mayores (consecuencias de otros efectos del problema). Asimismo, debe existir un efecto final, el que reflejará la consecuencia del problema sobre el nivel de bienestar e ingresos de las familias.

Así para el ejemplo, se ha considerado como efecto final: “Reducido logro de los aprendizajes al finalizar la primaria”.

Como efecto directo:

- a) Incapacidad para leer y escribir correctamente, así como para resolver problemas numéricos básicos.

y como efectos indirectos:

- a) Significativos niveles de retraso de los alumnos en el logro del aprendizaje de las áreas de comunicación integral y lógico matemática en primaria.
- b) Altos niveles de repetición y deserción escolar en primaria.

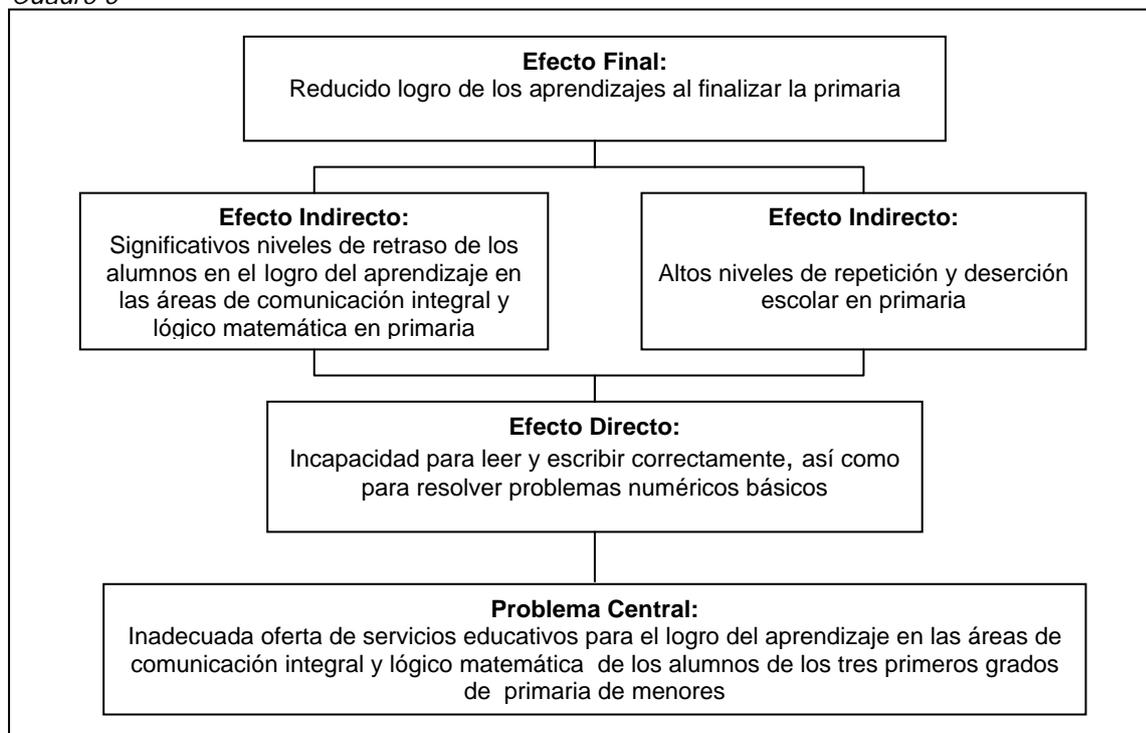
Paso 2.2.9: Construcción del árbol de efectos

El árbol de efectos se elabora siguiendo las mismas pautas utilizadas en el caso del árbol de causas, es decir, se coloca un efecto por casillero, se organizan por niveles y se muestra la relación entre ellos conectando los casilleros mediante líneas. Así, los efectos directos deben estar en una fila sobre el problema principal, y las siguientes filas deben estar compuestas por los efectos indirectos. Finalmente, es importante cerrar el árbol consignando el efecto final.

Al igual que en el árbol de causas, es posible que un efecto directo contribuya a generar más de un efecto indirecto o, que un efecto indirecto sea provocado por más de un efecto de los niveles más cercanos al tronco.

Sobre la base de la organización de los efectos identificados, planteada en el paso anterior, se elabora el árbol de efectos para el ejemplo que venimos analizando:

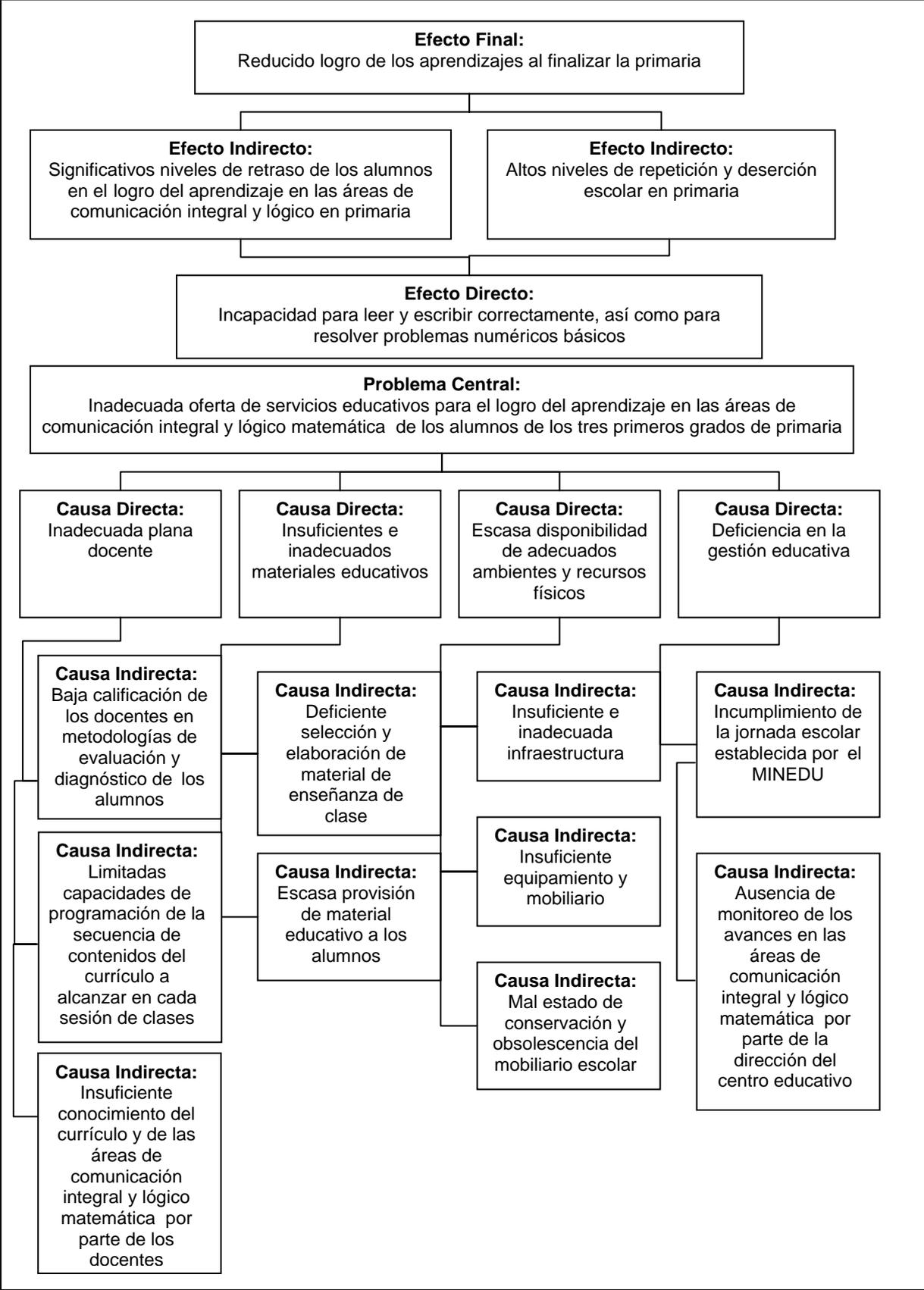
Cuadro 5



Paso 2.2.10: Presentar el árbol de causas-efectos

El árbol de causas y efectos es la unión de los dos árboles construidos en las tareas previas. Para conectar estos últimos se coloca el problema central como núcleo del primero.

*A continuación se presenta el árbol de causas-efectos del ejemplo que se viene trabajando:
Cuadro 6*



Paso 2.2.11: Relacionar causas y efectos del problema principal

En este paso se busca determinar sobre qué efecto directo del problema central, cada causa directa tendrá un mayor impacto. Para ello, cabe tener en cuenta que si bien todas ellas afectan al problema central, no lo hacen siempre de la misma manera, por lo que producirán distintas consecuencias o efectos.

Es necesario reconocer que, en muchas oportunidades, encontrar la relación entre una causa determinada y un efecto particular puede tener cierta dificultad, pero al menos se debe otorgar una visión cualitativa ordinal de la misma, con la finalidad de establecer, posteriormente, con mayor claridad, la situación que se derivaría de la realización del proyecto, y cuáles son las causas relativamente más importantes para alcanzar el objetivo planteado; esto último sería una guía de especial utilidad si es que se diera la necesidad de restringir el ámbito del proyecto por razones presupuestarias, por ejemplo.

En el caso del ejemplo planteado, como se tiene un único efecto directo, todas las causas encontradas estarán relacionadas con él.

TAREA 2.3: Objetivo del proyecto

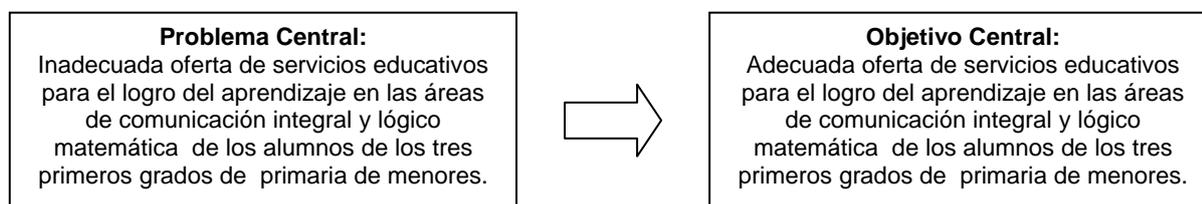
Sobre la base del árbol de causas – efectos, se construye el árbol de objetivos o árbol de medios-fines, que mostrará la situación positiva que se produce cuando se soluciona el problema central.

Paso 2.3.1: Definir el objetivo central

El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. Dado que, como se dijo en la tarea previa, el problema central debe ser sólo uno, el objetivo central del proyecto será también único.

En el caso del sector educación, y teniendo en cuenta las características del problema central definidas en el Paso 2.2.1, el objetivo central del proyecto estará relacionado con la entrega de un servicio educativo de calidad, acorde con la edad y las necesidades de las poblaciones objetivo.

Así, siguiendo con el ejemplo,



Paso 2.3.2: Determinación de los medios o herramientas para alcanzar el objetivo central, y elaboración del árbol de medios.

Los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, que contribuya a solucionarlo. De esta manera, se construye el árbol de medios donde, de manera similar al árbol de causas, existirán

diferentes niveles: los medios que se relacionan directamente con el problema (medios elaborados a partir de las causas directas) o, indirectamente, a través de otros medios (elaborados a partir de las causas indirectas).

Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, pues está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Es por ello que estos medios de la última fila reciben el nombre de medios fundamentales.

Retomando el ejemplo y teniendo en cuenta las causas identificadas anteriormente, se procederá a determinar los medios o herramientas necesarios para alcanzar los objetivos y se elabora el árbol correspondiente:

1.- Adecuada plana docente.

- a) Adecuada calificación de los docentes en metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos.*
- b) Suficientes capacidades de programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases.*
- c) Suficiente conocimiento del currículo y de las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes.*

2.- Suficientes y adecuados materiales educativos.

- a) Eficiente selección y elaboración de material de enseñanza de clase (casos, guías, etc.).*
- b) Adecuada provisión de material educativo a los alumnos.*

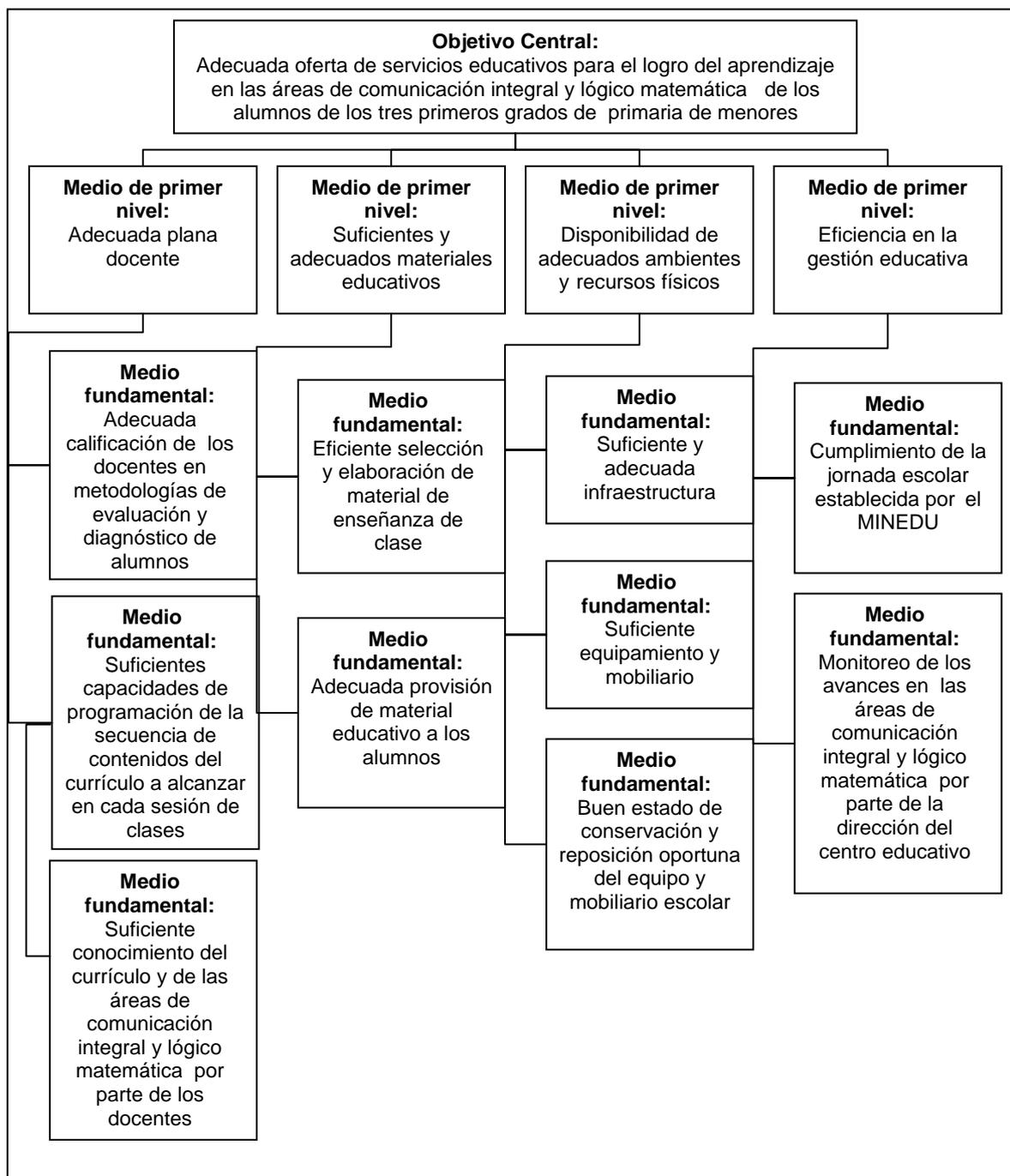
3.- Disponibilidad de adecuados ambientes y recursos físicos.

- a) Suficiente y adecuada infraestructura.*
- b) Suficiente equipamiento y mobiliario.*
- c) Buen estado de conservación y reposición oportuna del equipo y mobiliario escolar.*

4.- Eficiencia en la gestión educativa.

- a) Cumplimiento de la jornada escolar establecida por el MINEDU.*
- b) Monitoreo de los avances en las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de la dirección del centro educativo.*

Cuadro 7



Paso 2.3.3: Determinación de las consecuencias positivas que se generarán cuando se alcance el objetivo central, y elaboración del árbol de fines

Los fines del objetivo central son las consecuencias positivas que se observarán cuando se resuelva el problema identificado, es decir, cuando se alcance el primero. Por esta razón, se encuentran vinculados con los efectos o consecuencias negativas del mencionado problema. Así pues, de manera similar al caso anterior, los fines pueden ser expresados como “el lado positivo” de los efectos. El procedimiento de elaboración es semejante al utilizado en el caso del árbol de medios. Cabe recordar que el árbol se cierra con un fin

último (directamente vinculado al efecto final mencionado en el Paso 2.2.9); en el caso del sector educación, éste generalmente está asociado con una mejora del bienestar y los niveles de ingreso de las familias del país. No obstante, es importante tener en cuenta que el proyecto sólo permitirá acercarse a dicho fin último, a través del logro de su objetivo central, como seguramente lo harán otros proyectos que compartan el mismo fin.

Siguiendo con el objetivo planteado, se determinaron los fines para el caso del ejemplo:

Fin Último: "Alto logro de los aprendizajes al finalizar la primaria.

Fin Directo:

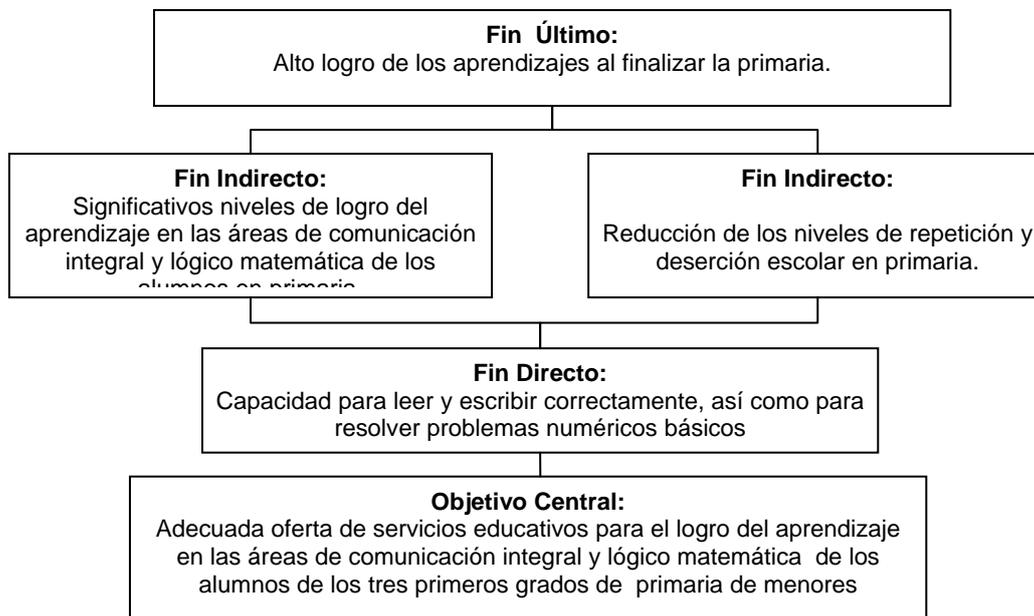
- a) *Capacidad para leer y escribir correctamente, así como para resolver problemas numéricos básicos.*

Fines Indirectos:

- a) *Significativos niveles de logro del aprendizaje en las áreas de comunicación integral y lógico matemática de los alumnos en primaria.*
- b) *Reducción de los niveles de repetición y deserción escolar en primaria.*

Asimismo, se elaboró el árbol de fines sobre la base del árbol de efectos presentado en el paso 2.2.9.

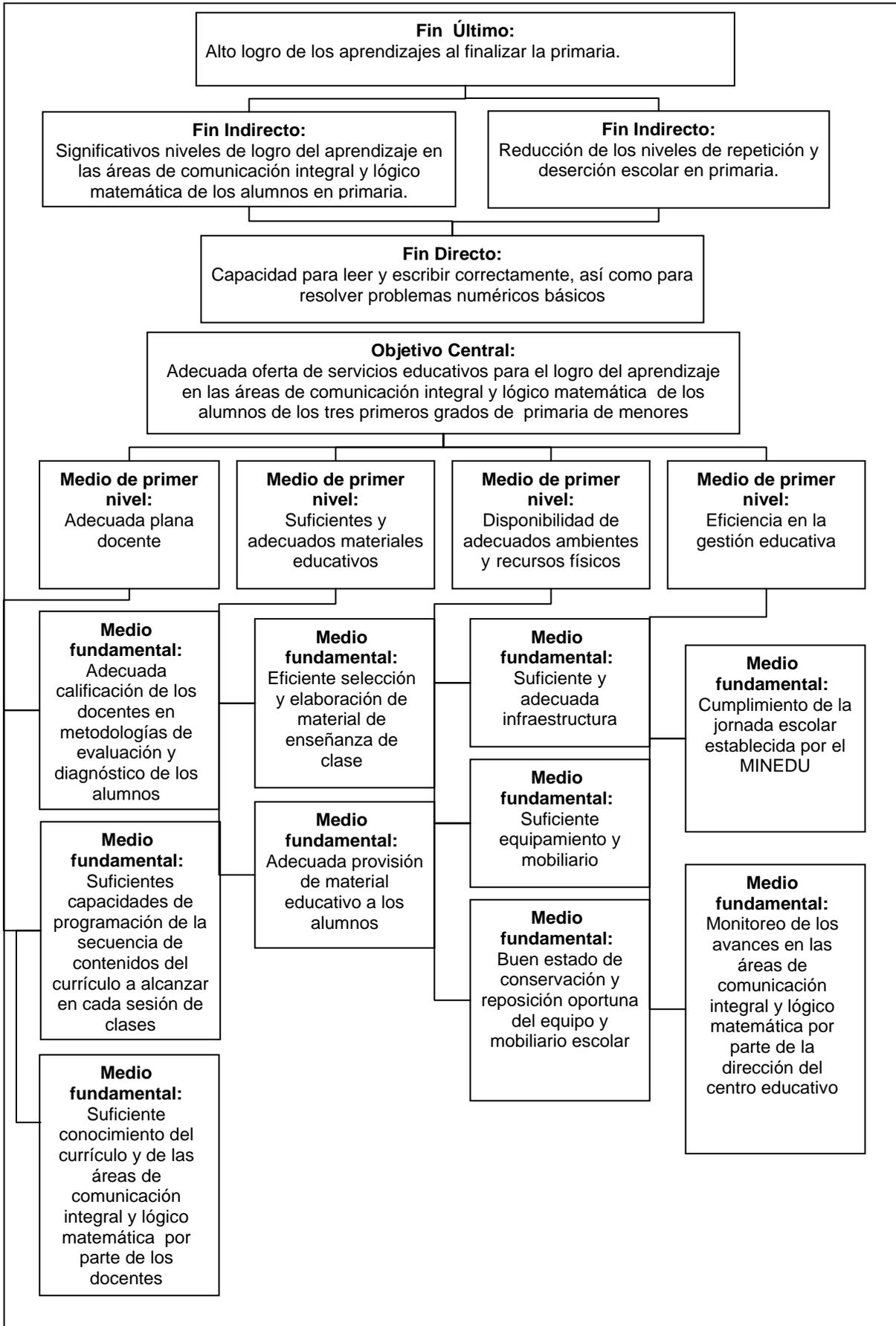
Cuadro 8



Paso 2.3.4: Presentar el árbol de objetivos ó árbol de medios-fines

En este paso, se deberán juntar los árboles de medios y fines, ubicando el objetivo central en el núcleo del árbol, de manera similar a lo realizado en el caso del árbol de causas – efectos.

Cuadro 9



Paso 2.3.5: Relacionar los medios de primer nivel y los fines directos

En este paso se deben asociar los medios de primer nivel con los fines directos sobre los cuales tendrían un mayor impacto. Para ello, se debe tener en cuenta la asociación de causas y efectos directos realizada en el Paso 2.2.11 de la Tarea 2.2.

En el caso del ejemplo desarrollado, los cuatro medios de primer nivel están asociados al único fin directo. Contar con una plana docente, materiales, ambientes y recursos físicos suficientes y adecuados, así como de una eficiente gestión educativa, elevará la calidad del servicio y por último mejorará las capacidades de los alumnos.

TAREA 2.4: Alternativas de solución

En esta tarea, y sobre la base de los medios fundamentales del árbol de objetivos, se plantean las acciones y proyectos alternativos que permitirán alcanzar el objetivo central.

Paso 2.4.1: Clasificar los medios fundamentales como imprescindibles o no

A partir de este momento, será necesario establecer cuál será el procedimiento para alcanzar la situación óptima esbozada en el árbol de objetivos. Con este propósito, es necesario tomar como punto de partida los medios fundamentales, que representan la base del árbol de objetivos.

Así pues, en este paso, se deben revisar cada uno de los medios fundamentales ya planteados y clasificarlos como imprescindibles o no. Un medio fundamental es considerado como imprescindible cuando constituye el eje de la solución del problema identificado y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción destinada a alcanzarlo. En un proyecto pueden existir uno o más medios fundamentales imprescindibles.

El resto de medios fundamentales pueden ser considerados, entonces, como no imprescindibles. Éstos, si bien contribuirán con el logro del objetivo central, no son tan necesarios para alcanzarlo. Por ello, la decisión de realizar acciones orientadas a lograr los objetivos de estos medios fundamentales será tomada posteriormente, considerando tanto las relaciones existentes entre medios fundamentales como las restricciones que se presentan para alcanzarlos (presupuestales, técnicas, etc.).

Para efectos del ejemplo planteado, y tomando como base el diagnóstico realizado en el módulo anterior, se ha llegado a la conclusión que todos los medios fundamentales identificados pueden ser clasificados como imprescindibles.

Estos son:

- *Medio Fundamental 1: Adecuada calificación de los docentes en metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos.*
- *Medio Fundamental 2: Suficientes capacidades de programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases.*

- *Medio Fundamental 3: Suficiente conocimiento del currículo y de las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes.*
- *Medio Fundamental 4: Eficiente selección y elaboración de material de enseñanza de clase (casos, guías, etc.).*
- *Medio Fundamental 5: Adecuada provisión de material educativo a los alumnos.*
- *Medio Fundamental 6: Suficiente y adecuada infraestructura.*
- *Medio Fundamental 7: Suficiente equipamiento y mobiliario.*
- *Medio Fundamental 8: Buen estado de conservación y reposición oportuna del equipo y el mobiliario escolar.*
- *Medio Fundamental 9: Cumplimiento de la jornada escolar establecida por el MINEDU.*
- *Medio Fundamental 10: Monitoreo de los avances en las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de la dirección del centro educativo.*

Paso 2.4.2: Relacionar los medios fundamentales

Después de clasificar los medios fundamentales en imprescindibles o no imprescindibles, se deberán determinar las relaciones que existen entre ellos. Los medios fundamentales se pueden relacionar de tres maneras¹²:

- *Medios fundamentales mutuamente excluyentes*, es decir, que no pueden ser llevados a cabo al mismo tiempo, por lo que se tendrá que elegir sólo uno de ellos. Será necesario considerar que:
 - √ La elección entre dos medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes se realizará en este módulo sólo si se cuenta con información que permita hacerlo (por ejemplo, cuando se descarta uno de ellos por no estar directamente relacionado con los lineamientos de la institución). Sin embargo, normalmente la elección dependerá de los resultados obtenidos en la evaluación de las acciones vinculadas con estos medios (módulos 3 y 4).
 - √ Si un medio fundamental imprescindible es mutuamente excluyente con otro no imprescindible, se deberá optar por descartar el no imprescindible.
- *Medios fundamentales complementarios*, es decir, que resulta más conveniente llevarlos a cabo conjuntamente, ya sea porque se logran mejores resultados o porque se ahorran costos. Por esta razón, los medios fundamentales complementarios deberán ser agrupados en un único medio fundamental, que tendrá diversos objetivos (cada uno vinculado con los respectivos medios fundamentales que fueron agrupados).
- *Medios fundamentales independientes*, aquellos que no tienen relaciones de complementariedad ni de exclusión mutua. Es importante recordar que los medios fundamentales independientes que no sean imprescindibles no necesariamente formarán parte del proyecto.

De acuerdo con el ejemplo planteado, los medios fundamentales pueden ser relacionados de la siguiente manera:

¹² Estas relaciones pueden existir entre dos medios fundamentales imprescindibles, dos medios fundamentales no imprescindibles o un medio fundamental imprescindible con uno que no lo sea.

- *Los medios fundamentales 1, 2 y 4 son complementarios.*
- *Los medios fundamentales 7 y 8 son complementarios.*

Paso 2.4.3: Planteamiento de acciones

Después de señalar cuáles medios fundamentales son imprescindibles y cuáles no, y de relacionar los medios fundamentales entre sí, se procede a plantear acciones para alcanzar cada uno de ellos.

Un elemento que es necesario considerar cuando se propongan dichas acciones es la viabilidad de las mismas. Una acción puede ser considerada viable si cumple con las siguientes características:

- Se tiene la capacidad física y técnica de llevarla a cabo,
- muestra relación con el objetivo central, y
- está de acuerdo con los límites de la institución ejecutora.

En la práctica, es difícil determinar si las acciones planteadas son viables, ya que es muy probable que alguna de las características anteriores se encuentre presente, pero en diferente grado: algunas acciones estarán más o menos relacionadas con el objetivo central, otras más o menos de acuerdo con los límites de la institución a cargo, y otras requerirán una mayor o menor capacidad física y técnica. Por esta razón, es necesario revisar los límites de acción de la institución respectiva y recurrir a la experiencia del proyectista.

Asimismo, al plantear estas acciones, es importante considerar aquellas situaciones no modificables que no se incluyeron en el árbol de causas, puesto que pueden ser útiles para determinar la viabilidad o no de una acción y, por tanto, facilitar la decisión respecto a cuáles deben ser descartadas y cuáles no.

Finalmente, se deberá revisar si es que alguna de ellas podría generar condiciones de vulnerabilidad, ya sea por exposición ante uno o más peligros o por su fragilidad ante el impacto de éstos; de ser así, deberán ser reformuladas considerando: i) la eliminación de la exposición y ii) las medidas de reducción de la fragilidad. Si esto último no es factible cabe la posibilidad de que la mencionada acción deba ser descartada.

Regresando al ejemplo, se procede a plantear las acciones para cada uno de los medios fundamentales propuestos anteriormente:

Medio Fundamental 1: Adecuada calificación de los docentes en metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos.

- *Acción 1.1: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos.*
- *Acción 1.2: Asistencia técnica a la plana docente en administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos.*

Medio Fundamental 2: Suficientes capacidades de programación de la secuencia de contenidos del currículo a alcanzar en cada sesión de clases.

- *Acción 2.1: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en programación de clases y contenidos.*
- *Acción 2.2: Asistencia técnica a la plana docente en programación de clases y contenidos.*

Medio Fundamental 3: Suficiente conocimiento del currículo y de las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes.

- *Acción 3.1: Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de clases.*

Medio Fundamental 4: Eficiente selección y elaboración de material educativo (casos, guías, etc.).

- *Acción 4.1: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en la elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.*
- *Acción 4.2: Asistencia técnica al personal docente en la elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.*

Medio Fundamental 5: Adecuada provisión de material educativo para los alumnos.

- *Acción 5.1: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, así como de un manual de uso para el docente.*
- *Acción 5.2: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año.*

Medio Fundamental 6: Suficiente y adecuada infraestructura.

- *Acción 6.1: Construcción de aulas adicionales en el centro educativo.*
- *Acción 6.2: Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes para ser utilizados como aulas de estudio.*
- *Acción 6.3: Reparación de las aulas deterioradas.*
- *Acción 6.4: Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar (en el que se contemple la participación de la APAFA).*

Medio Fundamental 7: Suficiente equipamiento y mobiliario.

- *Acción 7.1: Adquisición de equipos y mobiliario.*
- *Acción 7.2: Recuperación y mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos.*

Medio Fundamental 8: Buen estado de conservación y reposición oportuna del equipo y el mobiliario escolar.

- *Acción 8.1: Implementación de un programa de mantenimiento y actualización de equipos y mobiliario escolar (en el que se contemple la participación de la APAFA).*

Medio Fundamental 9: Cumplimiento de la jornada escolar establecida por el MINEDU.

- *Acción 9.1: Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática.*

Medio Fundamental 10: Monitoreo de los avances en las áreas de comunicación integral y lógico matemática por parte de la dirección del centro educativo.

- *Acción 10.1: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, y entregar los resultados a los docentes de esos niveles.*
- *Acción 10.2: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer las medidas correctivas del caso y organizar actividades de seguimiento a los docentes.*

Paso 2.4.4: Relacionar las acciones

Así como en el caso de los medios fundamentales, las acciones pueden ser:

- Mutuamente excluyentes, cuando sólo se puede elegir hacer una de ellas. Es importante resaltar que las acciones propuestas para medios fundamentales mutuamente excluyentes serán también, necesariamente, mutuamente excluyentes. Sin embargo, las acciones pueden ser mutuamente excluyentes aunque correspondan a medios fundamentales que no tengan esta relación entre sí, o cuando se deriven de un único medio fundamental.
- Complementarias, cuando llevándolas a cabo en forma conjunta se logran mejores resultados o se enfrentan costos menores.
- Independientes, cuando las acciones no se encuentran relacionadas con otras, por lo que su realización no afectará ni dependerá de la realización de estas últimas.

Adicionalmente, será necesario considerar lo siguiente:

- Si dos acciones son mutuamente excluyentes y corresponden a un mismo medio fundamental (o a dos medios fundamentales imprescindibles), será necesario elegir sólo una de ellas. En este caso, es probable que cada una de estas acciones forme parte de los diferentes proyectos alternativos que serán posteriormente formulados y evaluados.
- Si dos acciones son mutuamente excluyentes y corresponden a un medio fundamental imprescindible y a otro no imprescindible, se deberá eliminar la correspondiente a este último.
- Si dos acciones son complementarias y se encuentran vinculadas a medios fundamentales imprescindibles, se deberán considerar como una acción única.

De acuerdo con el ejemplo planteado, se pueden identificar las siguientes relaciones entre las acciones propuestas para cada medio fundamental.

- *Las acciones 1.1 y 1.2 son mutuamente excluyentes.*
- *Las acciones 2.1 y 2.2 son mutuamente excluyentes.*
- *Las acciones 4.1 y 4.2 son mutuamente excluyentes.*
- *Las acciones 1.1, 2.1 y 4.1 son complementarias.*
- *Las acciones 1.2, 2.2 y 4.2 son complementarias.*
- *Las acciones 5.1 y 5.2 son mutuamente excluyentes.*
- *Las acciones 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4 son complementarias entre sí.*

- *Las acciones de los medios fundamentales 7 y 8 son complementarias.*
- *Las acciones 10.1 y 10.2 son mutuamente excluyentes.*

Paso 2.4.5: Definir y describir los proyectos alternativos a considerar

En este paso se deberán definir los proyectos alternativos que se formularán y evaluarán más adelante. Para ello, se agruparán las acciones antes propuestas y relacionadas considerando:

- Que cada proyecto alternativo debe contener por lo menos una acción vinculada con cada uno de los medios fundamentales imprescindibles que no sean mutuamente excluyentes.
- Que deberán proponerse, por lo menos, tantos proyectos alternativos como medios fundamentales imprescindibles mutuamente excluyentes hayan.
- Que si existen acciones mutuamente excluyentes vinculadas con un mismo medio fundamental imprescindible, cada una debe incluirse en proyectos alternativos diferentes.

De esta manera, se definen los proyectos alternativos que serán posteriormente formulados y evaluados. Es importante mencionar que ellos deben contener, por lo menos, una acción cualitativamente diferente. Debe describirse brevemente cada uno de estos proyectos alternativos, considerando la información recogida en los pasos previos de esta tarea.

De acuerdo con las relaciones descritas en el paso anterior, y si las combinamos en diferentes posibilidades de proyectos, resultarían hasta 8 alternativas distintas. No obstante en esta guía, y con la finalidad de simplificar el ejemplo, se trabajarán sólo con dos de ellas, las que se detallan a continuación.

Proyecto Alternativo No. 1

- *Construcción de aulas adicionales en el centro educativo.*
- *Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes para ser utilizados como aulas de estudio.*
- *Reparación de las aulas deterioradas.*
- *Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar.*
- *Adquisición de equipos y mobiliario.*
- *Recuperación y mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos.*
- *Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar.*
- *Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.*
- *Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de clases.*
- *Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, así como de un manual de uso para el docente.*

- *Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, y entregar los resultados a los docentes de esos niveles.*
- *Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática.*

Proyecto Alternativo No. 2

- *Construcción de aulas adicionales en el centro educativo.*
- *Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes para ser utilizados como aulas de estudio.*
- *Reparación de las aulas deterioradas.*
- *Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar.*
- *Adquisición de equipos y mobiliario.*
- *Recuperación y mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos.*
- *Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar.*
- *Asistencia técnica a la plana docente en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.*
- *Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de clases.*
- *Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año.*
- *Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer las medidas correctivas del caso y organizar seminarios de seguimiento a los docentes de esos niveles.*
- *Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática.*

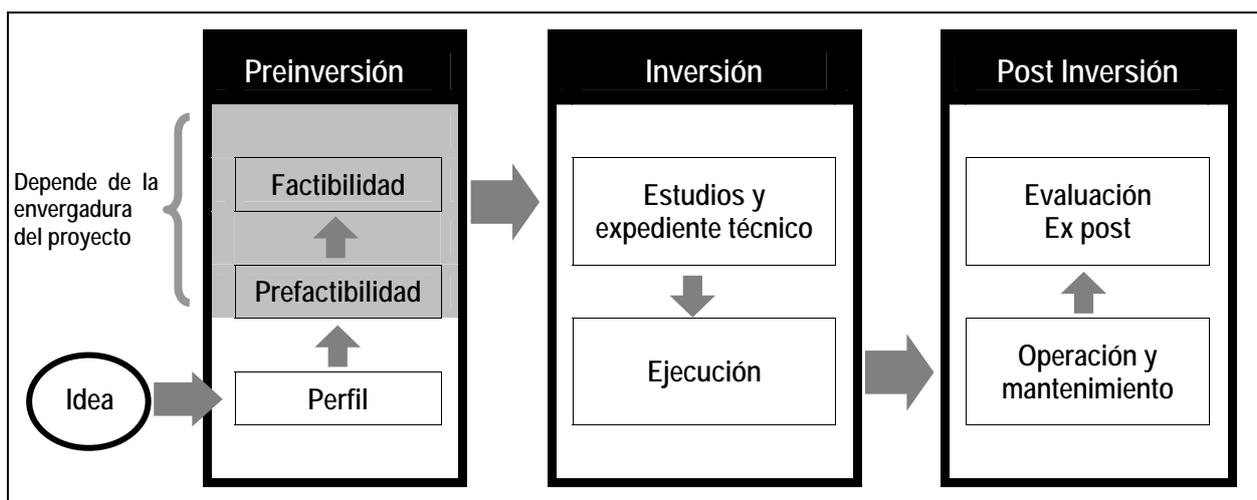
MÓDULO 3: Formulación

En este módulo se recoge, se organiza y se procesa toda la información relacionada con cada uno de los proyectos alternativos identificados en el módulo anterior; esta información será el punto de partida para evaluar dichos proyectos en el módulo siguiente y seleccionar entre ellos la mejor alternativa.

Los dos resultados principales que se deberán obtener a partir del desarrollo de este módulo son: la definición de las metas de los proyectos alternativos, en términos de los servicios que ofrecerá cada uno a determinadas poblaciones objetivo; y la identificación y cuantificación de sus costos totales, a precios de mercado, y su organización en flujos.

TAREA 3.1: El ciclo del proyecto y su horizonte de evaluación

El ciclo de los proyectos de inversión pública incluye, básicamente, tres fases¹³: la preinversión, la inversión y la post inversión.



A su vez, las fases de cada uno de los proyectos alternativos se podrán subdividir en etapas, las que dependerán de las características particulares de los mismos. La determinación de las fases y etapas de cada proyecto alternativo y su duración es importante por dos razones: en primer lugar, porque permitirá definir las metas parciales (de avance) de los proyectos alternativos; en segundo lugar, para determinar el horizonte de ejecución de cada uno, sobre la base del cual se proyectarán la oferta, la demanda y las necesidades de inversión respectivas.

En esta sección se deberá determinar, para cada proyecto alternativo:

¹³ Ver Directiva No. 004-2002-EF/68.01. Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobada por Resolución Directorial No. 012-2002-EF/68.01. Publicada en el Diario Oficial "El Peruano": Lima, 22 de noviembre 2002.

- La duración de las fases y etapas, si fuera el caso, así como la unidad de tiempo con la que se trabajará cada una de ellas.
- El horizonte de ejecución y la explicación de cómo éste fue determinado.

Paso 3.1.1: La fase de preinversión y su duración

Como se mencionó anteriormente, el ciclo de los proyectos de inversión pública se inicia con la fase de preinversión, la cual incluye la elaboración de los estudios de perfil (que es materia de la presente Guía), prefactibilidad y factibilidad.

En este paso, la unidad formuladora deberá determinar si considera necesaria la elaboración de los estudios de prefactibilidad y de factibilidad (posteriores al perfil) tomando en cuenta, para ello, la envergadura de los proyectos alternativos que serán evaluados. Si se hubiera determinado la necesidad de realizar alguno de estos estudios, se deberá estimar la duración de cada uno de ellos (posteriormente, será necesario estimar también sus costos aproximados de elaboración), así como la unidad de tiempo en la que se trabajará esta fase (usualmente, meses, bimestres o trimestres).

Paso 3.1.2: La fase de inversión, sus etapas y su duración

La fase de inversión incorpora las actividades necesarias para generar la capacidad física que permita ofrecer los servicios del proyecto; finaliza con la “puesta en marcha” u operación del proyecto. Las actividades que suelen considerarse en esta fase incluyen:

- el desarrollo de estudios definitivos o expedientes técnicos y de ejecución del proyecto.
- la ejecución del proyecto, que incluye la adquisición de activos fijos (como terrenos, edificios, mobiliarios y equipos) e intangibles (licencias y permisos), así como la realización de otros gastos preoperativos, como las adecuaciones de locales y los pagos por adelantado (por ejemplo, vinculados con alquileres y seguros).

Ahora bien, dependiendo de las características particulares de cada proyecto alternativo y de su magnitud, la fase de inversión puede subdividirse en una o varias etapas. Estas pueden ser determinadas de dos maneras:

- *Considerando la necesidad de realizar actividades de manera secuencial.*- Por ejemplo, en un proyecto grande, puede ser más conveniente definir una primera etapa de construcción, y luego una segunda de equipamiento y capacitación del personal.
- *Considerando la incorporación gradual al proyecto de la población objetivo.* Este es el caso de proyectos que se inician atendiendo a un reducido porcentaje de la población objetivo, como suele ser el caso de los proyectos piloto¹⁴, para luego ir ampliando sus actividades progresivamente, hasta llegar al 100% de la misma. En esta situación, es usual que la inversión sea también progresiva y no necesariamente

¹⁴ Los proyectos piloto constituyen una suerte de prueba del proyecto que se quiere implementar con un grupo reducido de la población objetivo total; suelen utilizarse en el caso de proyectos educativos universales que serán aplicados a nivel nacional y que por su magnitud ameritan esta prueba inicial en el campo. Su finalidad es comprobar en la práctica que el proyecto tiene la capacidad de generar los beneficios sociales esperados y realizar los ajustes del caso para cuando se amplíe su radio de acción a toda la población objetivo.

continúa en el tiempo, por lo que esta fase constará de diversas etapas que estarán asociadas con la incorporación gradual de la población objetivo; es así que la fase de inversión terminará cuando se haya incorporado al 100% de la población objetivo. Finalmente, es importante destacar que, en este caso, esta fase puede superponerse con la siguiente, la de post inversión, pues inmediatamente después de cada etapa de inversión, donde se atiende a un determinado porcentaje de la población objetivo, seguirá una etapa de post inversión asociada a la primera.

Finalmente, es importante determinar la duración de esta fase, que suele depender del tamaño de la inversión así como de la manera cómo ésta se realice. Así pues, por ejemplo, si las etapas consideradas dependen de la incorporación gradual de la población objetivo, la duración de esta fase podría resultar más larga que si las etapas fueran secuenciales. Asimismo, es de esperarse una mayor duración cuanto más grande sea el tamaño de la inversión. En lo que se refiere a la unidad de tiempo en la que se trabajará esta fase, ésta suele ser similar a la de la etapa de preinversión: meses, bimestres o trimestres.

Paso 3.1.3: La fase de post inversión y sus etapas

Esta fase incluye las actividades vinculadas con la operación y mantenimiento del proyecto, así como su evaluación ex post. Consiste, básicamente, en la entrega de los servicios del proyecto, por lo que sus desembolsos se encuentran vinculados con los recursos necesarios para ello: personal, insumos, alquileres, servicios (luz, agua, teléfono), entre los principales.

En la mayoría de proyectos esta fase se divide, por lo menos, en dos etapas: la primera, de consolidación del proyecto y, la segunda, de operación del proyecto ya consolidado.

Es pertinente hablar de una etapa de consolidación cuando, por razones de presupuesto, de organización, u otras vinculadas con las etapas de la inversión y/o las características de la población beneficiaria, no se pretende llegar al 100% de la capacidad del proyecto en su primer año de operación, sino que se espera alcanzar éste de forma paulatina, ampliando su alcance progresivamente; es éste el típico caso de los proyectos piloto. Cuando el 100% de la población objetivo haya sido atendida se estaría entonces en la etapa de operación del proyecto ya consolidado. Se debe tener presente que la división en estas dos etapas sería pertinente cualquiera sea el motivo por el cual se espere alcanzar la consolidación de manera progresiva.

Cabe mencionar que, dado el menor detalle de la información que se dispone para esta fase, especialmente para los períodos más alejados del momento actual, ésta suele trabajarse en unidades de tiempo anuales.

Paso 3.1.4: El horizonte de evaluación de cada proyecto alternativo

El horizonte de evaluación de cada proyecto alternativo está determinado por la suma de las duraciones de la fase de inversión y post inversión. La definición del horizonte de evaluación es necesaria por dos motivos. En primer lugar, porque es indispensable establecer el período a lo largo del cual deberán realizarse las proyecciones de la oferta y la demanda. En segundo lugar, porque determinado este horizonte se podrán considerar los valores residuales de los activos con una vida útil mayor, así como el costo de reponer aquellos activos con una vida útil menor que el horizonte de evaluación definido¹⁵.

¹⁵ Al respecto, cabe mencionar que, de acuerdo con los parámetros de evaluación definidos por el SNIP, el valor de recuperación de una inversión será cero en todos los casos en que ésta no tenga un

Por su parte, la vida útil de un proyecto es el número de años durante el cual éste es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados, por lo que podría fácilmente asociarse con el período de post inversión antes definido. Sin embargo, en el caso de los proyectos de educación es bastante difícil que esto suceda, pues los beneficios se perciben más bien en el mediano plazo y durante un largo período de tiempo (incluso pueden extenderse a lo largo de toda la vida de la persona que los recibe), lo que haría este concepto muy poco operativo.

No obstante, esta dificultad teórica no se traduce en una restricción operativa ya que usualmente la vida útil y la fase de post inversión pueden ser diferentes. En la práctica, ésta última podría establecerse como el número de años durante los cuales la unidad ejecutora está incurriendo en gastos operativos debido al proyecto. Cabe mencionar, además, que de acuerdo con los parámetros de evaluación establecidos por el SNIP¹⁶, el horizonte de evaluación no debe ser mayor a 10 años, a menos que exista una razón justificada para ello. Si se decidiera optar por un horizonte de evaluación mayor, se deberán presentar los argumentos técnicos que justifiquen esta decisión, así como los acuerdos o medidas que demuestren que será posible contar con los recursos económicos necesarios para la operación y mantenimiento del proyecto durante ese mayor período de tiempo¹⁷.

Paso 3.1.5: Organizar las fases y etapas de cada proyecto alternativo

Después de determinar las etapas de cada una de las fases, y su duración, así como el horizonte de evaluación de los proyectos alternativos, es necesario organizar el desarrollo de las dos primeras. Para ello, será necesario, elaborar un esquema que relacione las etapas y fases entre sí.

Paso 3.1.6: El tamaño y la localización óptimos de la inversión, y los momentos óptimos de inicio y finalización de cada proyecto alternativo

Un proyecto alternativo puede ser rentable dadas ciertas características definidas; no obstante, dicha rentabilidad puede ser sustancialmente mayor o puede peligrar si es que se toman algunas decisiones respecto a la forma y los tiempos de llevarlo a cabo. Específicamente, hay tres variables de decisión que podrían ser claves al momento de diseñar y formular la alternativa de inversión: la escala de la inversión, es decir, el volumen de servicios a ofrecer y/o la magnitud de población beneficiaria que se espera atender; la localización del proyecto, es decir, cuál es la ubicación más adecuada y beneficiosa para el desarrollo del proyecto; y el momento de inicio y fin de la alternativa de inversión, con el objetivo de garantizar la mayor rentabilidad del proyecto.

En todos estos casos, hay que preguntarse cómo mejora la rentabilidad del proyecto ante cambios en las variables establecidas: ante un aumento de la escala de inversión, ante una modificación de la ubicación del proyecto, o ante movimientos de las fechas de inicio y fin del mismo.

uso alternativo, aún cuando no se haya terminado de depreciar al final del horizonte de evaluación. Este tema será tratado con más detalle posteriormente.

¹⁶ Ver Anexo SNIP-09 en: Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Lima: enero 2003.

¹⁷ En este caso sería indispensable, también, realizar un análisis de sensibilidad de la rentabilidad del proyecto ante cambios en el horizonte de evaluación, a fin de establecer en qué medida afecta a la primera trabajar con un horizonte de 10 años versus la posibilidad de utilizar el horizonte planteado por el formulador. El tema de análisis de sensibilidad se verá en el siguiente módulo.

Estas interrogantes se deben realizar a este nivel de perfil de tal forma que permitan definir alternativas posibles para llevar a cabo un mismo proyecto, que sean evaluadas en el siguiente módulo (por ejemplo, la ubicación A y la B para una escuela pueden convertirse en dos alternativas a evaluar). No obstante, de observarse que cambios en alguna de las variables mencionadas generan modificaciones importantes en la rentabilidad del proyecto, será indispensable realizar análisis más específicos y profundos al respecto, como parte de los estudios de prefactibilidad y factibilidad que deban hacerse en casos como éste.

Paso 3.1.6.a: Análisis de Riesgo para las decisiones de localización y diseño

En este paso es importante determinar si en las decisiones de localización y diseño, entre otras, se están incluyendo mecanismos para evitar la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad y resiliencia. Por exposición se entiende a las decisiones y prácticas que ubican a una infraestructura en las zonas de influencia de un peligro. Fragilidad se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de un peligro-amenaza, es decir, a la inseguridad estructural de las edificaciones debido a formas constructivas inadecuadas. Por último, la resiliencia está asociada al nivel de asimilación o la capacidad de recuperación que pueda tener la unidad social (persona, familia, comunidad) frente al impacto de un peligro-amenaza.

Al respecto, resulta necesario llenar la Lista de Generación de vulnerabilidades por Exposición, Fragilidad o Resiliencia en el proyecto, que se muestra en el Apéndice 6. Si como resultado del llenado de la Lista se observa que existen condiciones de peligro y/o vulnerabilidad, será necesario que el proyecto incorpore las medidas estructurales y no estructurales de reducción de riesgo que sean necesarias.

En el desarrollo del Proyecto, el análisis de riesgo en la localización y diseño del proyecto muestra a través de la Lista de generación de vulnerabilidades la siguiente información:

Preguntas	Si	No
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)		
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros de origen natural?		X
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?		X
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (diseño)	Si	No
1. ¿La infraestructura va a ser construida siguiendo la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?	X	
2. ¿Los materiales de construcción utilizados consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	
3. ¿El diseño ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	
4. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X	

Preguntas	Si	No
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia	Si	No
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros naturales?	X	
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros naturales?		X

Considerando que el área de influencia del Colegio San Bartolomé registra principalmente peligros de sismos, se deberá considerar en el componente de infraestructura de ambas alternativas la observación de las normas sismorresistentes de acuerdo con las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto.

TAREA 3.2: Análisis de la demanda

En esta sección se deben estimar y proyectar los servicios educativos que serán demandados en el área de influencia del proyecto. Para ello, en términos generales, se debe incluir:

- La determinación de los servicios educativos que los proyectos educativos ofrecerán.
- Diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios educativos que el proyecto ofrecerá, incluyendo una descripción de sus principales determinantes.
- La proyección de la población referencial.
- La proyección de la población demandante potencial y efectiva sin proyecto.
- La proyección de los servicios demandados sin proyecto.
- La proyección de los servicios demandados con proyecto.

Todas las estimaciones deben ser realizadas tomando como base el momento de inversión del proyecto, para ser luego proyectadas a lo largo del horizonte de evaluación del mismo¹⁸. Por otro lado, resulta útil destacar que en esta tarea, y en las siguientes, será necesario disponer de información estadística pertinente¹⁹. Debe recordarse que, usualmente, para la elaboración de un perfil no es necesario recoger información primaria; no obstante y dadas las limitaciones existentes en el manejo y sistematización de estadísticas, el sector educación ha considerado necesario recurrir a este tipo de información: realizar estudios de campo y recurrir a la opinión de expertos y especialistas en los diversos temas involucrados con los proyectos de educación.

¹⁸ Es recomendable sustentar todos los procedimientos y supuestos utilizados para realizar las mencionadas estimaciones y proyecciones.

¹⁹ Como ya se mencionó en la Tarea 2.1 las principales fuentes de información del sector son la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación, el Censo Nacional de Población y Vivienda 1993, las encuestas de niveles de vida y de hogares, las unidades administrativas del sector educación, los establecimientos educativos, entre otros.

Paso 3.2.1: Los servicios educativos que cada proyecto alternativo ofrecerá

Los proyectos alternativos determinados en el módulo de identificación involucrarán, seguramente, la entrega de diferentes niveles de servicios educativos, entre los que se pueden mencionar²⁰:

1) La educación básica, que incluye:

- la regular: inicial, primaria y secundaria.
- la alternativa: que enfatiza la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales en personas que no tuvieron acceso a la educación regular o que requieren compatibilizar el estudio y el trabajo; incluye los programas de alfabetización.
- la especial: para personas con discapacidad o talentos específicos.

2) La educación técnica-productiva (superior no universitaria): orientada a la adquisición de competencias laborales y empresariales; se dirige a quienes desean insertarse en el mercado laboral y a los alumnos de la educación básica.

Cabe mencionar, que muchos de estos niveles pueden estar orientados a menores o adultos, o pueden ser llevados a cabo dentro del sistema escolar o no escolarizado. Asimismo, y sobre todo en las zonas rurales, puede ser pertinente considerar los programas de educación a distancia, y la existencia de salones multigrados donde un mismo profesor, en simultáneo, atiende a alumnos de diferentes grados de instrucción.

En el ejemplo desarrollado, los proyectos alternativos identificados se concentran en la prestación de servicios educativos para los tres primeros grados del nivel de primaria de menores.

Paso 3.2.2: Diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios educativos que cada proyecto alternativo ofrecerá

En esta sección se debe incluir un diagnóstico de la situación de la demanda actual de los servicios educativos que cada proyecto alternativo busca ofrecer, así como sus principales determinantes.

Entre los aspectos que se deben considerar se encuentran:

- La especificación del área de influencia del proyecto, ya sea que se trate de una zona urbana, rural o mixta, indicando la población total por grupos de edad y la densidad poblacional por áreas geográficas específicas. Recordemos que el área de influencia del proyecto incorpora, además del centro educativo donde se ha detectado el problema (o la zona en donde se produce el mismo si es que no se cuenta en ella con un local escolar) a aquellas zonas aledañas que albergan un establecimiento escolar accesible (de acuerdo con la definición dada en el Paso 2.1.2).
- La identificación de las características socio-económicas de la población y, específicamente, de la población matriculada: niveles de ingreso, condiciones de vida, niveles de escolaridad por grupos de edad y sexo, composición de las familias, entre otras cosas.
- Las razones por las cuales parte de la población no demanda en la actualidad los servicios ofrecidos, a pesar de necesitarlos (falta de reconocimiento de la importancia de

²⁰ Ley General de Educación. Título III. La estructura del Sistema Educativo. Normas Legales, El Peruano, martes 29 de julio de 2003.

recibir dicho servicio, problemas de acceso geográfico y/o económico, barreras socio-culturales como el idioma, entre otros).

- Los lugares de origen de la población matriculada en cada establecimiento y el tiempo que demora en llegar a él.

Un estudio integral de la demanda basado, por ejemplo, en técnicas econométricas, escapa los alcances del perfil, pero ello no quita que sea necesario considerar los resultados obtenidos por estudios anteriores o realizar análisis estadísticos con información secundaria existente.

A continuación, y para el caso del ejemplo, se muestra un breve resumen de los aspectos más importantes vinculados con la situación actual de la demanda y sus determinantes:

- Como se mencionó en el módulo de identificación, los proyectos alternativos planteados se concentrarán en mejorar la oferta de servicios educativos en las áreas de comunicación integral y lógico matemática inicial en el C.E. San Bartolomé, en el distrito de Santa, provincia de Santa, departamento de Ancash.
- El distrito de Santa tiene una superficie de 42.23 Km² y en el 2002 registró una población total de 16,802 habitantes, de los cuales aproximadamente un 15.8% se encontraba entre los 5 y 11 años de edad.
- El C.E. San Bartolomé está ubicado en una zona urbana de este distrito, por lo que el área de influencia de los proyectos alternativos planteados se determinará por el radio de influencia máximo establecido para un centro educativo del nivel primario, el cual asciende a 3,000 metros. En el área de influencia se encuentran ubicados en total, 8 centros educativos públicos que brindan servicios en los niveles de inicial, primaria y secundaria de menores. En el 2004 estos centros educativos atendieron a 3,031 alumnos, de los cuales 365 correspondieron al nivel inicial, 1,588 al nivel de primaria de menores y 1,078 al nivel de secundaria de menores.

Cuadro 10

Centros Educativos del Área de Influencia					
	Centros Educativos	Alumnos	Docentes	Secciones	
Inicial-Jardín (3-5 años)	2	365	11	11	
Primaria de Menores	5*	1,588	50	50	
Secundaria de Menores	2	1,078	25	25	

*uno de los centros educativos brinda también servicios en el nivel de secundaria de menores

- En ese mismo año, el C.E. San Bartolomé atendió a 592 niños de primaria, aproximadamente el 37% del total de niños que atendieron ese nivel en la zona de influencia.
- Como se discutió en el diagnóstico del módulo de identificación, los alumnos del C.E. San Bartolomé presentan un bajo rendimiento en las áreas de lenguaje y matemáticas (ver cuadro 2). Esto a su vez se refleja en las altas tasas de repetición y deserción observadas en los primeros grados de educación primaria, las cuales se muestran en el cuadro 3.

Paso 3.2.3: Determinación de la demanda efectiva de los servicios educativos que cada proyecto alternativo ofrecerá

Para estimar la demanda efectiva de los servicios educativos que cada proyecto alternativo ofrecerá es necesario tener en cuenta las poblaciones que estarán involucradas en su determinación. De esta forma es necesario considerar:

1. *Población referencial* - Es la población total del área de influencia del proyecto que estaría asignada a los colegios públicos²¹.
2. *Población demandante potencial* – Es la proporción de la población referencial que por su edad o sus características específicas debería estar recibiendo los servicios educativos involucrados con el problema identificado.
3. *Población demandante efectiva* – Es la proporción de la población demandante potencial que efectivamente demanda los servicios educativos públicos relacionados con el proyecto.

Paso 3.2.3.a: La población referencial

Es la población total del área de influencia del proyecto, vinculada con el o los distritos en los que se encuentran los establecimientos escolares accesibles a la población que enfrenta el problema identificado.

Su estimación tiene que estar actualizada a fin de reflejar la realidad del momento en que se lleva a cabo la formulación; ello es particularmente importante porque la proyección de esta población se realiza sobre la base de dicha estimación.

En términos generales, se pueden utilizar dos métodos alternativos para realizar esta estimación:

- i. *A partir de información estadística actual disponible*, cuando dicha información existe. La principal fuente de información son los censos de población, si fueron realizados en el año en cuestión o próximos a él, así como otros estudios específicos encargados a entidades confiables.
- ii. *A partir de una tasa de crecimiento*, cuando existe información estadística que no es actual. Este es el método más utilizado, porque los censos y estudios específicos no suelen ser llevados a cabo frecuentemente. En este caso, es necesario definir primero una tasa de crecimiento anual de la población referencial; generalmente, se utiliza la última tasa intercensal²². Luego, se aplica dicha tasa de crecimiento para actualizar la información estadística disponible (aquella correspondiente al año “m”), es decir:

$$\left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{año "j"})} = \left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{año "m"})} \times \left\{ \left[\begin{array}{c} \text{tasa} \\ \text{intercensal} \end{array} \right] + 1 \right\}^{j-m}$$

También podrían utilizarse las proyecciones oficiales de la población o de sus correspondientes tasas de crecimiento que se encuentren disponibles.

²¹ No deberá incluir a la población que usualmente busca servicios de educación privados.

²² La tasa intercensal anual es una tasa de crecimiento histórica cuya estimación requiere, además del dato estadístico ya disponible (año *m*), otro referido a la misma población, pero de un período previo (año *b*). Así:

$$\left[\begin{array}{c} \text{tasa} \\ \text{intercensal} \end{array} \right] = {}^{m-b}\sqrt{\frac{\left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{año "m"})} - 1}{\left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{año "b"})} - 1}}$$

Seguidamente, la población de referencia estimada debe proyectarse considerando el horizonte de evaluación del proyecto antes definido, y utilizando nuevamente la tasa de crecimiento intercensal (a menos que se tenga información confiable sobre posibles cambios en el ritmo de crecimiento de la población referencial, por cuestiones migratorias por ejemplo). Así, para cada período “t”:

$$\left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{período "t"})} = \left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(\text{período "j"})} \times \left\{ \left[\begin{array}{c} \text{tasa} \\ \text{intercensal} \end{array} \right] + 1 \right\}^{t-j}$$

Finalmente, es importante resaltar que la estimación y la proyección de la población referencial debe ser hecha considerando su composición por ubicación geográfica, grupos de edad²³ y sexo, ya que la estimación del resto de demandas se verá muy influenciada por estas variables²⁴.

En el ejemplo planteado, según la ubicación geográfica del C.E. San Bartolomé, el área de influencia de los proyectos alternativos será aquella que represente un radio de 3,000 metros alrededor del centro educativo en cuestión; por lo tanto, la estimación y proyección de la población de referencia deberá basarse en la población correspondiente al área de influencia definida anteriormente.

Este paso, al igual que el cálculo de la población potencial y posteriormente el cálculo de la población demandante efectiva, solo se podrá realizar si se cuenta con la información de la población correspondiente al área de influencia ya mencionada, (la cual debería provenir de registros administrativos o estadísticos de las UGEL). Si no fuera posible obtenerla, se deberá calcular la demanda efectiva a partir de la utilización de un método alternativo basado en la tasa de crecimiento vegetativo de la matrícula del centro educativo; procedimiento que será explicado más adelante.

Supongamos por ahora que sí se cuenta con la información de la población del área de influencia del C.E. San Bartolomé, y que ésta ascendió en el 2002 a 13,106 personas. Entonces, se procederá a proyectar la población de referencia para todos los años del horizonte de evaluación de los proyectos alternativos. Para ello, se ha considerado utilizar una tasa de crecimiento calculada a partir de información poblacional del departamento de Ancash obtenida del INEI para dos puntos distintos en el tiempo: 2002 (1'107,828 personas) y 2003 (1'123,410 personas). De esta forma:

$$\left[\begin{array}{c} \text{tasa de} \\ \text{crecimiento} \end{array} \right] = \sqrt[2]{\frac{[1'107,828]_{(2003)}}{[1'123,410]_{(2002)}}} - 1 = 1.0141 - 1 = 0.0141$$

Usando la tasa de 1.41% anual se estima la población de referencia para todo el horizonte de evaluación:

$$\left[\begin{array}{c} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(2005)} = [13,106]_{(2002)} \times \{[0.0141] + 1\}^{2005-2002} = 13,666$$

²³ A manera de referencia, hay que tener en cuenta que las edades normativas para los diversos niveles educativos son las siguientes: inicial, entre 3 y 5 años; primaria, de 6 á 11; y secundaria, entre 12 y 16.

²⁴ Si se tuviera información específica sobre las tasas de crecimiento de la población por ubicación geográfica, grupos de edad y/o sexo, se debería hacer la proyección para cada área y grupo específico, y sólo al final sumarlas.

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{l} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(2006)} &= [13,106]_{(2002)} \times \{[0.0141] + 1\}^{2006-2002} = 13,859 \\ &\bullet \\ &\bullet \\ \left[\begin{array}{l} \text{Población} \\ \text{Referencial} \end{array} \right]_{(2015)} &= [13,106]_{(2002)} \times \{[0.0141] + 1\}^{2015-2002} = 15,715 \end{aligned}$$

Cuadro 11

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Población Referencial</i>	13,666	13,859	14,054	14,251	14,452	14,655	14,861	15,070	15,282	15,497	15,715

Asimismo, será importante conocer la distribución de la población por edades a lo largo de estos años. Para ello, se hará uso de las estimaciones y proyecciones de la población por edades simples 1990-2005 realizadas por el MINEDU. Cabe resaltar que dado que los proyectos alternativos se aplicarán al nivel de educación primaria, se analizará la población que se encuentra entre los 5 y 11 años de edad.

A continuación se presenta un cuadro que resume la información relevante para este paso del ejemplo:

Cuadro 12

	<i>Edad</i>	<i>% sobre la población total (2002)</i>	<i>Tasa de crecimiento anual (1998-2003)%</i>
	5	2.29	-0.04
	6	2.29	0.15
	7	2.28	0.35
	8	2.26	0.55
	9	2.25	0.74
	10	2.23	0.94
	11	2.21	1.16

Fuente: MINEDU (2004), Cifras de la Educación 1998-2003.

Elaboración: Propia

Con esta información se procederá a proyectar la población referencial por edades. Para ello, en primer lugar, se calculará la población por edades para el 2002 utilizando las proporciones sobre la población total, y luego se proyectarán cada una de ellas para todos los años del horizonte de evaluación, aplicando al resultado la tasa de crecimiento anual correspondiente.

Por ejemplo, para proyectar el número de niños de 5 años de edad se utiliza el siguiente procedimiento:

$$[Niños5años]_{(2002)} = [Pobtotal]_{(2002)} \times [\%5años] = 13,106 \times 2.29\% = 300$$

$$[Niños5años]_{(2005)} = [Niños5años]_{(2002)} \times [1 + tasacrec5años]^{(2005-2002)} = 300 \times (1 - 0.04\%)^{(2005-2002)} = 300$$

•

$$[Niños5años]_{(2015)} = [Niños5años]_{(2002)} \times [1 + tasacrec5años]^{(2015-2002)} = 300 \times (1 - 0.04\%)^{(2015-2002)} = 299$$

Siguiendo este mismo procedimiento para todas las edades obtenemos:

Cuadro 13

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Población Referencial</i>	13,666	13,859	14,054	14,251	14,452	14,655	14,861	15,070	15,282	15,497	15,715
<i>5 años</i>	300	300	300	300	300	299	299	299	299	299	299
<i>6 años</i>	301	301	302	302	303	303	304	304	305	305	305
<i>7 años</i>	301	302	304	305	306	307	308	309	310	311	312
<i>8 años</i>	301	303	305	306	308	310	312	313	315	317	318
<i>9 años</i>	301	303	305	308	310	312	315	317	319	322	324
<i>10 años</i>	300	303	306	309	312	315	318	321	324	327	330
<i>11 años</i>	299	303	306	310	314	317	321	325	328	332	336

Paso 3.2.3.b: La población demandante potencial

Esta población se estima y proyecta sobre la base de la población referencial. Para calcularla hay que establecer qué proporción de la población referencial ha aprobado el nivel o grado inmediatamente anterior a aquellos relacionados con el problema que se quiere resolver, los desaprobados y los no atendidos, estén o no en la edad normativa para recibirlo; o aquellos que sufren el problema educativo específico identificado, como los analfabetos. Para ello será necesario tener información sobre escolaridad por grupo de edad, ya sea de fuentes oficiales o de la que reportan las encuestas de hogares o niveles de vida. Es necesario hacer la estimación para cada uno de los grados y/o niveles educativos que se piensa brindar a través de los proyectos alternativos que se evalúan.²⁵

Luego será necesario proyectar esta proporción en el tiempo, considerando que no se lleva a cabo el proyecto, utilizando para ello la tasa de crecimiento de la población por grupo de edad y asumiendo que no cambian las características educativas de los mencionados grupos (niveles educativos e indicadores de logro; por ejemplo, se mantiene la proporción de analfabetos de la zona).

En el caso del ejemplo planteado, la población potencial se deberá calcular para cada uno de los 3 grados de educación primaria a analizar. Para ello, hay que determinar qué proporción de la población referencial demandaría los servicios educativos de cada grado a lo largo de todo el horizonte de evaluación, según las tasas de aprobación, deserción, y los no atendidos de cada uno. Al igual que en el paso anterior, se recurrirá a información estadística obtenida del MINEDU, esta vez sobre la matrícula en centros educativos públicos por nivel y modalidad, según edades simples.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que si bien existe una edad normativa para cada grado educativo, en la práctica a un mismo grado asisten niños de diferentes edades, principalmente por el problema de repetición o por una matrícula tardía. Es por ello que para estimar la demanda potencial

²⁵ Nótese que en el caso de la demanda potencial de quienes se insertarían por primera vez a la educación escolar (primer grado, o el primer año de educación inicial, si fuera el caso), y ante la falta de información de los que potencialmente podrían hacerlo, se tendrá que recurrir a información histórica sobre la demanda por edades a dicho nivel educativo.

para cada grado se considerará a los niños de todas las edades²⁶ según la proporción en que estén representados en la matrícula de ese grado, adicionándole una proporción de los niños de estas edades que no están incorporados en el sistema educativo.

Para efectuar estos cálculos, se estimará el número de alumnos que asiste a cada grado por edades a partir de la información estadística del sector educación. Para calcular esta proporción se multiplicará la tasa de asistencia a educación primaria de cada edad -la cual mide la proporción de niños de cada edad que están matriculados en algún grado de primaria- por el porcentaje de niños de esa edad (matriculados en primaria), que asisten a cada grado:

Cuadro 14

	Edad (A)	Tasa de asistencia a la educación primaria (B)	Grados (C)	Proporción de matriculados en primaria que asiste a cada grado (D)	Proporción de niños por edades que asiste a cada grado (E)=(B*D)
	5 años	8.19%	1º grado	99%	8%
			2º grado	1%	0%
			3º grado	0%	0%
	6 años	64.7%	1º grado	90%	58%
			2º grado	10%	6%
			3º grado	0%	0%
	7 años	94.2%	1º grado	20%	18%
			2º grado	71%	67%
			3º grado	9%	9%
	8 años	97.6%	1º grado	5%	5%
			2º grado	29%	28%
			3º grado	56%	55%
	9 años	99.3%	1º grado	2%	2%
			2º grado	12%	12%
			3º grado	28%	27%
	10 años	97.7%	1º grado	1%	1%
			2º grado	5%	5%
			3º grado	14%	14%
	11 años	89.7%	1º grado	0%	0%
			2º grado	3%	2%
			3º grado	9%	8%

Fuente: MINEDU (2004), "Cifras de la Educación 1998-2003"; Estadísticas INEI (www.inei.gov.pe)
Elaboración: Propia

De forma equivalente, para estimar el número de alumnos que debería asistir a cada grado y no lo hace, se procede a calcular la proporción de niños de cada una de las edades representativas que actualmente no asiste a cada grado debiendo hacerlo. En este caso se ha asumido que todos los niños de 6 y 7 años que no asisten al colegio les correspondería asistir a 1º grado. Para los siguientes años

²⁶ En el ejemplo se considera solamente hasta los 11 años. En la formulación de los proyectos deberán considerarse todas las edades involucradas en cada grado.

(de 8 a 11 años), se ha supuesto una distribución que se muestra en el cuadro 15. Se excluye a los niños de 5 años que no asisten actualmente porque normativamente no les corresponde.

Cuadro 15

Edad	Grados	Proporción de niños no atendidos	Proporción de los no atendidos que deberían asistir a cada grado	Proporción de no atendidos sobre el total de niños de esa edad
5 años	1º grado	91.8%	0.0%	0.0%
	2º grado		0.0%	0.0%
	3º grado		0.0%	0.0%
6 años	1º grado	35.3%	100.0%	35.3%
	2º grado		0.0%	0.0%
	3º grado		0.0%	0.0%
7 años	1º grado	5.8%	100.0%	5.8%
	2º grado		0.0%	0.0%
	3º grado		0.0%	0.0%
8 años	1º grado	2.4%	50.0%	1.2%
	2º grado		50.0%	1.2%
	3º grado		0.0%	0.0%
9 años	1º grado	0.7%	33.3%	0.2%
	2º grado		33.3%	0.2%
	3º grado		33.3%	0.2%
10 años	1º grado	2.3%	33.3%	0.8%
	2º grado		33.3%	0.8%
	3º grado		33.3%	0.8%
11 años	1º grado	10.3%	0.0%	0.0%
	2º grado		50.0%	5.2%
	3º grado		50.0%	5.2%

Entonces, para determinar la demanda potencial para el primer grado en el 2005, se deberá multiplicar la población total por edades de ese año (ver cuadro de distribución de población por edades) por el porcentaje de niños de cada edad matriculados en primer grado obtenido anteriormente (ver última columna del Cuadro 14,) a lo que se agregará, a partir de la información del Cuadro 15, el número de niños en la edad normativa y de las otra edades que actualmente no están incluidos en el sistema pero que deberían asistir al primer grado.

$$\left[\# \text{ Niños de 5 años que asisten a } 1^\circ \text{ grado} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 5 años} \right]_{2005} \times \left[\% \text{ niños de 5 años matriculados en } 1^\circ \text{ grado} \right] = 300 \times 8\% = 24$$

$$\left[\# \text{ Niños de 6 años que asisten a } 1^\circ \text{ grado} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 6 años} \right]_{2005} \times \left[\% \text{ niños de 6 años matriculados en } 1^\circ \text{ grado} \right] = 301 \times 58\% = 175$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 7 añosque} \\ \text{asistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 7 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 7 años} \\ \text{matriculad osen 1º grado} \end{array} \right] = 301 \times 18\% = 54$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 8 añosque} \\ \text{asistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 8 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 8 años} \\ \text{matriculad osen 1º grado} \end{array} \right] = 301 \times 5\% = 15$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 9 añosque} \\ \text{asistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 9 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 9 años} \\ \text{matriculad osen 1º grado} \end{array} \right] = 301 \times 2\% = 6$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 10 añosque} \\ \text{asistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 10 años} \right]_{2002} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 10 años} \\ \text{matriculad osen 1º grado} \end{array} \right] = 300 \times 1\% = 3$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 11 añosque} \\ \text{asistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 11 años} \right]_{2002} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 11 años} \\ \text{matriculad osen 1º grado} \end{array} \right] = 299 \times 0.0\% = 0$$

Luego, se debe agregar:

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 5 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 5 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 5 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 300 \times 0.0\% = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 6 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 6 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 6 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 301 \times 35.3\% = 106$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 7 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 7 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 7 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 301 \times 5.8\% = 17$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 8 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 8 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 8 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 301 \times 1.2\% = 4$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 9 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 9 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 9 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 301 \times 0.2\% = 1$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niñosde 10 añosque} \\ \text{noasistena 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niñosde 10 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niñosde 10 años} \\ \text{quenoasist en} \end{array} \right] = 300 \times 0.8\% = 2$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 11 años que} \\ \text{no asisten a 1º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 11 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 11 años} \\ \text{que no asisten en} \end{array} \right] = 299 \times 0.0\% = 0$$

Luego de agregar ambos datos (niños que actualmente asisten + niños que no asisten), se tiene como resultado una demanda potencial para primer grado de 407 niños.

Para el segundo grado, se calcula de la siguiente manera:

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 5 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 5 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 5 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 300 \times 0.0\% = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 6 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 6 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 6 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 301 \times 6\% = 18$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 7 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 7 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 7 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 301 \times 67\% = 202$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 8 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 8 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 8 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 301 \times 28\% = 54$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 9 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 9 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 9 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 301 \times 12\% = 36$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 10 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 10 años} \right]_{2002} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 10 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 300 \times 5\% = 15$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 11 años que} \\ \text{asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 10 años} \right]_{2002} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 11 años} \\ \text{matriculados en 2º grado} \end{array} \right] = 299 \times 2\% = 6$$

Luego, se debe agregar:

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 5 años que} \\ \text{no asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 5 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 5 años} \\ \text{que no asisten en} \end{array} \right] = 300 \times 0.0\% = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 6 años que} \\ \text{no asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 6 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 6 años} \\ \text{que no asisten en} \end{array} \right] = 301 \times 0.0\% = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 7 años que} \\ \text{no asisten a 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 7 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 7 años} \\ \text{que no asisten en} \end{array} \right] = 301 \times 0.0\% = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 8 años que} \\ \text{no asistena 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 8 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 8 años} \\ \text{que no asist en} \end{array} \right] = 301 \times 1.2\% = 4$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 9 años que} \\ \text{no asistena 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 9 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 9 años} \\ \text{que no asist en} \end{array} \right] = 301 \times 0.2\% = 1$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 10 años que} \\ \text{no asistena 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 10 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 10 años} \\ \text{que no asist en} \end{array} \right] = 300 \times 0.8\% = 2$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ Niños de 11 años que} \\ \text{no asistena 2º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\# \text{ Niños de 11 años} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \% \text{ niños de 11 años} \\ \text{que no asist en} \end{array} \right] = 3299 \times 5.2\% = 15$$

Como resultado de agregar estos datos, se tiene una demanda potencial para el segundo grado de 353 niños. Se deberá seguir el mismo procedimiento anterior para la estimación de la demanda potencial para el tercer grado.

Cuadro 16

Grado	Edad	Matrícula estimada en cada grado según edades (2005)	Número de niños que debiendo asistir a cada grado no lo hacen según edades (2005)	Total Demanda potencial (2005)
1º grado	5 años	24	0	24
	6 años	175	106	281
	7 años	54	17	72
	8 años	15	4	19
	9 años	6	1	7
	10 años	3	2	5
	11 años	0	0	0
	Total	277	130	407
2º grado	5 años	0	0	0
	6 años	18	0	18
	7 años	202	0	202
	8 años	54	4	58
	9 años	36	1	37
	10 años	15	2	17
	11 años	6	15	21
	Total	331	22	353
3º grado	5 años	0	0	0
	6 años	0	0	0
	7 años	27	0	27
	8 años	166	0	166
	9 años	81	1	82
	10 años	42	2	44
	11 años	24	15	39
	Total	340	18	358

Finalmente, para hacer las proyecciones de la demanda potencial para cada grado durante todo el horizonte de evaluación, se utilizará la información del MINEDU sobre las tasas de aprobación, repetición y deserción por grados de instituciones públicas (dado que todos los centros educativos de la zona son públicos) para el 2001, las cuales presentamos a continuación:

Cuadro 17

		Centros Educativos Públicos (zona urbana)		
	Grado	Aprobación	Desaprobación	Deserción
	1º	90.80%	0.38%	8.82%
	2º	81.23%	13.07%	5.71%
	3º	85.96%	9.29%	4.76%

Fuente: MINEDU (2004), Cifras de la Educación 1998-2003

Elaboración: Propia

Se asumirá que estas tasas y las de no asistencia se mantendrán a lo largo del horizonte de evaluación en la situación sin proyecto. En la situación con proyecto, variarán por efecto de la mejora de la calidad educativa que provocara cada uno de los proyectos alternativos.

Para proyectar la demanda potencial para 1º grado, se calculará con el mismo procedimiento que se usó para el cálculo del número de alumnos por grados en el 2005, tomando como base la proyección de la población referencial según edades para todos los años del horizonte de evaluación (cuadro 13). De ello resulta la siguiente proyección:

Cuadro 18

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1º grado	Matrícula estimada	277	277	278	279	280	280	281	281	282	282	283
	Niños que deberían asistir	130	130	131	131	132	132	132	132	133	133	133
	Total	407	408	409	410	411	411	413	413	415	415	415

Para la proyección de la demanda potencial para el segundo grado se aplica un procedimiento en dos etapas. En primer lugar, se procede a proyectar la matrícula estimada a partir de los alumnos que lograron aprobar el grado anterior, los que desaprobaron, y los que se retiraron del grado correspondiente. En segundo lugar, a esta estimación de la matrícula anual se le suma la cantidad de niños que actualmente no asisten pero que deberían hacerlo (de acuerdo con el supuesto establecido en el cuadro 15). A continuación se muestran los procedimientos para obtener la demanda potencial y el cuadro final de demanda potencial sin proyecto:

para el 2006:

$$\left[\begin{array}{l} \text{Alumnos matriculados} \\ 2^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2006} = \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos aprobados} \\ 1^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} + \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos desaprobados} \\ 2^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} + \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos retirados} \\ 2^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} =$$

$$277 \times 90.8\% + 331 \times 13.07\% + 331 \times 5.71\% = 314$$

Luego, se incluye el número de niños que estando fuera del sistema deberían asistir al 2º grado. Este dato ya fue obtenido de acuerdo al cuadro 16

$$\left[\begin{array}{l} \text{Niños que deberían asistir} \\ 2^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2006} = 22$$

con lo que finalmente se obtiene que la demanda potencial para 2º grado en el año 2006 es de 336 niños.

para el tercer grado:

$$\left[\begin{array}{l} \text{Alumnos} \\ 3^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2006} = \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos aprobados} \\ 2^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} + \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos desaprobados} \\ 3^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} + \left[\begin{array}{l} \text{Alumnos retirados} \\ 3^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2005} =$$

$$331 \times 81.23\% + 340 \times 9.29\% + 340 \times 4.76\% = 317$$

Luego, se incluye el número de niños que estando fuera del sistema deberían asistir al 3º grado.

$$\left[\begin{array}{l} \text{Niños que deberían asistir} \\ 3^\circ \text{ grado} \end{array} \right]_{2006} = 19$$

con lo que finalmente se obtiene que la demanda potencial para 3º grado en el año 2006 es de 335 niños.

Cuadro 19

POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1º grado	<i>Matrícula estimada</i>	277	277	278	279	280	280	281	281	282	282	283
	<i>Niños que deberían asistir</i>	130	130	131	131	132	132	132	132	133	133	133
	Total	407	408	409	410	411	411	413	413	415	415	415
2º grado	<i>Matrícula estimada</i>	331	314	311	311	311	312	313	314	314	315	315
	<i>Niños que deberían asistir</i>	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24
	Total	353	336	333	334	334	335	336	337	338	339	340
3º grado	<i>Matrícula estimada</i>	340	317	299	294	294	294	295	295	296	297	298
	<i>Niños que deberían asistir</i>	18	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21
	Total	358	335	318	313	313	314	315	315	316	317	318
Total Demanda Potencial		1118	1079	1060	1057	1059	1061	1064	1066	1069	1071	1073

Paso 3.2.3.c: La población demandante efectiva o demanda efectiva sin proyecto

La población demandante efectiva sin proyecto es aquella proporción de la población potencial que efectivamente asiste a un establecimiento educativo público. El término “sin proyecto” se refiere a que este procedimiento debe realizarse considerando que el proyecto no existe, en oposición a lo que sucedería si el proyecto existiera (la situación “con proyecto”) Así como en el caso anterior, será necesario estimar esta población para cada uno de los grados y/o niveles educativos que se piensa brindar a través de los proyectos alternativos.

La proyección de esta población tomará como base la de la población potencial, asumiéndose, generalmente, que si no se lleva a cabo proyecto alguno las respectivas tasas de asistencia se mantendrán en el tiempo. Es necesario considerar que dependiendo de la delimitación del servicio que proponga el estudio de preinversión (es decir, que el PIP se encuentre enfocado al análisis del servicio educativo de uno o más centros educativos), la demanda efectiva excluirá aquella proporción de la población potencial que viene siendo atendida por los demás centros educativos del área de influencia del proyecto.

Para el ejemplo planteado, como los proyectos afectarán solo a un centro educativo, la demanda efectiva deberá ser solo aquella dirigida a ese establecimiento. En este caso la demanda efectiva corresponde a la proporción de la matrícula estimada que corresponde al centro educativo que va a ser intervenido con el proyecto.

En consecuencia, se deberá obtener la información de la matrícula por grados de los demás centros educativos del distrito. Para ello, se debe recurrir a sus respectivos registros de matrícula. A continuación presentamos la información sobre la matrícula registrada por los centros educativos del nivel de primaria ubicados en el área de influencia y la proporción en la que participan los alumnos que asistirán a los 3 primeros grados de estos colegios:

Cuadro 20

Evolución Histórica de la Matrícula de los Centros Educativos

Código Modular	Centro Educativo	Grado	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio 2001-2004	Participación relativa de cada colegio en el grado
2346756	Antonio Raymondi	1º	32	33	32	31	32	32	12%
		2º	30	31	30	29	30	30	11%
		3º	28	29	30	29	28	29	11%
3257810	San Jacinto	1º	32	32	31	31	32	32	12%
		2º	31	30	30	31	31	31	11%
		3º	30	30	30	29	30	30	11%
3587413	Atosaico	1º	39	40	39	38	39	39	14%
		2º	41	42	39	40	41	41	15%
		3º	37	38	36	37	37	37	14%
3457690	Huashcayan	1º	67	66	67	68	68	67	25%
		2º	68	69	68	69	69	69	25%
		3º	67	64	65	64	67	65	25%
3452876	San Bartolomé	1º	96	101	99	100	100	99	37%
		2º	100	100	102	101	103	101	37%
		3º	98	101	100	100	101	100	38%
Total	Total	1º						269	100%
		2º						271	100%
		3º						261	100%

Con esta información se procede a calcular la matrícula efectiva estimada para el Colegio San Bartolomé aplicando las tasas promedio halladas de 37%, 37% y 38% a la matrícula estimada para la zona de influencia del proyecto para el primer, segundo y tercer grado, respectivamente. Para el primer grado, se calcula de la siguiente manera:

$$\left[\text{Matrícula estimada San Bartolomé 1º grado} \right]_{2005} = \left[\text{Matrícula estimada Área de influencia 1º grado} \right]_{2005} \times \left[\text{participación relativa de San Bartolomé en 1º grado} \right]$$

$$277 \times 37\% = 102$$

para segundo grado:

$$\left[\text{Matrícula estimada San Bartolomé 2º grado} \right]_{2005} = \left[\text{Matrícula estimada Área de influencia 2º grado} \right]_{2005} \times \left[\text{participación relativa de San Bartolomé en 2º grado} \right]$$

$$331 \times 37\% = 124$$

y para tercer grado:

$$\left[\begin{array}{l} \text{Matrícula estimada} \\ \text{San Bartolomé 3º grado} \end{array} \right]_{2005} = \left[\begin{array}{l} \text{Matrícula estimada} \\ \text{Área de influencia 3º grado} \end{array} \right]_{2005} \times \left[\begin{array}{l} \text{participación relativa} \\ \text{de San Bartolomé en 3º grado} \end{array} \right]$$

$$340 \times 38\% = 130$$

En el cuadro siguiente se muestran los resultados finales:

Cuadro 21

			DEMANDA EFECTIVA SIN PROYECTO										
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Área de influencia del proyecto	1º grado	Matrícula estimada	277	277	278	279	280	280	281	281	282	282	283
	2º grado	Matrícula estimada	331	314	311	311	311	312	313	314	314	315	315
	3º grado	Matrícula estimada	340	317	299	294	294	294	295	295	296	297	298
San Bartolomé	1º grado	Matrícula estimada	102	102	103	103	103	103	104	104	104	104	104
	2º grado	Matrícula estimada	124	117	116	116	116	117	117	117	117	118	118
	3º grado	Matrícula estimada	130	121	115	113	113	113	113	113	114	114	114

Paso 3.2.3.c.i: La población demandante efectiva o demanda efectiva sin proyecto cuando no hay información del área de influencia

Cuando no es posible obtener información precisa sobre la población del área de influencia del proyecto, será necesario utilizar un método alternativo para calcular y proyectar la demanda efectiva. Este método utiliza el crecimiento vegetativo de la matrícula del centro educativo analizado. Por lo mismo, es una metodología mucho más sencilla pero menos precisa.

Para aplicar esta metodología al ejemplo que se viene analizando, hay que utilizar el mismo procedimiento que se usó en la proyección de la matrícula de los colegios del área de influencia de los proyectos alternativos (ver paso anterior).

Para ello, en primer lugar, se deberá recabar información sobre la matrícula del centro educativo, por niveles y grados:

Cuadro 22

<i>Tendencia Histórica de la Matrícula de Primaria del C.E. San Bartolomé</i>							
	<i>Código Modular</i>	<i>Centro Educativo</i>	<i>2004</i>	<i>2003</i>	<i>2002</i>	<i>2001</i>	<i>2000</i>
	3452876	San Bartolomé	592	589	586	590	578
		1º grado	100	100	99	101	96
		2º grado	103	101	102	100	100
		3º grado	101	100	100	101	98

A continuación se calculan las tasas de crecimiento anual promedio de la matrícula para cada grado del C.E. San Bartolomé. Por ejemplo en el caso del primer grado:

$$TC_{2001-2000} = \frac{(Mat_{2001} - Mat_{2000})}{Mat_{2000}} = \frac{(101 - 96)}{96} = 5.21\%$$

$$TC_{2002-2001} = \frac{(Mat_{2002} - Mat_{2001})}{Mat_{2001}} = \frac{(99 - 101)}{101} = -1.98\%$$

$$TC_{2003-2002} = \frac{(Mat_{2003} - Mat_{2002})}{Mat_{2002}} = \frac{(100 - 99)}{99} = 1.01\%$$

$$TC_{2004-2003} = \frac{(Mat_{2004} - Mat_{2003})}{Mat_{2003}} = \frac{(100 - 100)}{100} = 0\%$$

Seguidamente se calcula la tasa de crecimiento anual promedio de los últimos cuatro años:

$$TC\ Pr\ om = \frac{5.21 - 1.98 + 1.01 + 0}{4} = 1.06\%$$

para luego proyectar la demanda de cada grado aplicando la tasa de crecimiento correspondiente:

$$Mat_i = Mat_{2004} \times (1 + TC\ Pr\ om)^{(i-2004)}$$

Así por ejemplo, para proyectar los alumnos de primer grado de primaria:

$$Mat_{2005} = 100 \times (1 + 0.0106)^{(2005-2004)} = 101$$

$$Mat_{2006} = 100 \times (1 + 0.0106)^{(2006-2004)} = 102$$

-
-

$$Mat_{2015} = 100 \times (1 + 0.0106)^{(2015-2004)} = 112$$

Haciendo esto para cada grado, se obtiene la siguiente proyección de la demanda efectiva sin proyecto para los tres primeros grados de primaria del C.E. San Bartolomé:

Cuadro 23

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA SIN PROYECTO												
(Método: Evolución Histórica de la Matrícula)												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	1º grado	101	102	103	104	105	107	108	109	110	111	112
	2º grado	104	105	105	106	107	108	109	109	110	111	112
	3º grado	102	103	103	104	105	106	107	107	108	109	110

Paso 3.2.3.d: La demanda efectiva con proyecto

La población demandante efectiva con proyecto, o demanda efectiva con proyecto, puede ser diferente de la demanda sin proyecto, si las acciones consideradas pretenden modificar las actitudes de la población afectada con respecto a la importancia de recibir estos servicios. En la práctica, estas acciones pueden generar los siguientes efectos:

- Que gracias a las acciones del proyecto cada vez mayor cantidad de personas reciba el nivel educativo respectivo en la edad normativa que corresponda (disminuya el retraso escolar)
- Que parte de la población potencial que no asistía, empiece a hacerlo gracias al proyecto (incremento de la población demandante efectiva).

Estas modificaciones deben ser estimadas y proyectadas para todo el horizonte de análisis del proyecto, repitiéndose los pasos 3.2.3.b y 3.2.3.c pero esta vez considerando los efectos mencionados previamente como resultado de la implementación del proyecto.

En el caso del ejemplo, los proyectos alternativos suponen acciones que tienen como objetivo mejorar la calidad educativa, lo cual se traduciría en efectos positivos en el rendimiento de los alumnos y, por consiguiente, variaciones en las tasas de aprobación, desaprobación y probablemente también en las de deserción. Por otro lado, se asume que el proyecto no tendría efectos en incorporar a los niños que actualmente no asisten al colegio. Ello se debe a que las principales razones de no asistencia son económicas y de accesibilidad geográfica. Con base a estos supuestos, la demanda efectiva para cada grado se modificará durante el todo el tiempo en que se realice el proyecto.

Para determinar en cuánto mejorarían los niveles de aprobación si se implementaran los proyectos, se asumirá que el C.E. San Bartolomé lograría tener tasas de aprobación, desaprobación y deserción similares a las que registran, en promedio, los centros educativos privados urbanos a nivel nacional.

Para el caso del ejemplo serán los siguientes:

Cuadro 24

		Centros Educativos Privados (zona urbana)		
	Grado	Aprobación	Desaprobación	Deserción
	1°	96.39%	0.28%	3.33%
	2°	95.26%	2.26%	2.48%
	3°	95.83%	1.97%	2.19%

Fuente: MINEDU (204), Cifras de la Educación 1998-2003.

Elaboración: propia

Se supondrá que estas tasas son metas a lograr al final del horizonte de evaluación de los proyectos y que los cambios se darán progresiva y equitativamente durante los 10 años de operación de los mismos. Así, se obtendrá las siguientes tasas de aprobación, desaprobación y deserción para cada año del horizonte de evaluación:

Cuadro 25

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1° grado	Aprobados	90.80%	91.36%	91.92%	92.47%	93.03%	93.59%	94.15%	94.71%	95.27%	95.83%	96.39%
	Desaprobados	0.38%	0.37%	0.36%	0.35%	0.34%	0.33%	0.32%	0.31%	0.30%	0.29%	0.28%
	Retirados	8.82%	8.27%	7.72%	7.17%	6.63%	6.08%	5.53%	4.98%	4.43%	3.88%	3.33%
2° grado	Aprobados	81.23%	82.63%	84.03%	85.44%	86.84%	88.24%	89.65%	91.05%	92.46%	93.86%	95.26%
	Desaprobados	13.07%	11.99%	10.91%	9.82%	8.74%	7.66%	6.58%	5.50%	4.42%	3.34%	2.26%
	Retirados	5.71%	5.38%	5.06%	4.74%	4.42%	4.09%	3.77%	3.45%	3.13%	2.80%	2.48%
3° grado	Aprobados	85.96%	86.94%	87.93%	88.92%	89.91%	90.89%	91.88%	92.87%	93.86%	94.84%	95.83%
	Desaprobados	9.29%	8.55%	7.82%	7.09%	6.36%	5.63%	4.90%	4.17%	3.44%	2.71%	1.97%
	Retirados	4.76%	4.50%	4.24%	3.99%	3.73%	3.48%	3.22%	2.96%	2.71%	2.45%	2.19%

Para proyectar la demanda efectiva con proyecto, se utilizará el mismo método que se utilizó para estimar y proyectar la matrícula estimada en la demanda potencial. En este caso, será necesario suponer que la matrícula estimada (demanda efectiva) con proyecto para el primer grado de primaria en el área de influencia del proyecto es igual a aquella sin proyecto. En el caso de segundo y tercer grado de primaria, se tomarán los estimados para el año de inversión de la demanda efectiva sin proyecto y luego se procederá a calcular la demanda para los siguientes años usando las nuevas tasas de aprobación, desaprobación y deserción estimadas para cada año.

Por ejemplo, para calcular la demanda efectiva para el área de influencia del proyecto en el 2006:

$$\left[\text{Alumnos} \right]_{2006}^{2^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Alumnos aprobados} \right]_{2005}^{1^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos desaprobados} \right]_{2005}^{2^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos retirados} \right]_{2005}^{2^\circ \text{ grado}} =$$

$$277 \times 90.8\% + 331 \times 13.07\% + 331 \times 5.71\% = 314$$

$$\left[\text{Alumnos} \right]_{2006}^{3^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Alumnos aprobados} \right]_{2005}^{2^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos desaprobados} \right]_{2005}^{3^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos retirados} \right]_{2005}^{3^\circ \text{ grado}} =$$

$$331 \times 81.23\% + 340 \times 9.29\% + 340 \times 4.76\% = 317$$

y para el 2007:

$$\left[\text{Alumnos} \right]_{2007}^{2^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Alumnos aprobados} \right]_{2006}^{1^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos des aprobados} \right]_{2006}^{2^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos retirados} \right]_{2006}^{2^\circ \text{ grado}} =$$

$$277 \times 91.36\% + 314 \times 11.99\% + 314 \times 5.38\% = 308$$

$$\left[\text{Alumnos} \right]_{2007}^{3^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Alumnos aprobados} \right]_{2006}^{2^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos des aprobados} \right]_{2006}^{3^\circ \text{ grado}} + \left[\text{Alumnos retirados} \right]_{2006}^{3^\circ \text{ grado}} =$$

$$314 \times 82.63\% + 317 \times 8.55\% + 317 \times 4.5\% = 300$$

Seguindo este procedimiento, obtenemos:

Cuadro 26

DEMANDA EFECTIVA DE TODA EL AREA DE INFLUENCIA CON PROYECTO													
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Area de influencia del proyecto	1° grado	Matricula estimada	277	277	278	279	280	280	281	281	282	282	283
	2° grado	Matricula estimada	331	314	308	305	302	300	297	295	293	291	288
	3° grado	Matricula estimada	340	317	300	295	293	292	291	290	289	288	288

Luego de lo cual, se procederá a calcular la demanda efectiva para el Colegio San Bartolomé, utilizando los mismos porcentajes de participación relativa del Cuadro 20.

$$\left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{San Bartolomé } 1^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{Area de influencia } 1^\circ \text{ grado}} \times \left[\text{participación relativa} \right]_{\text{de San Bartolomé en } 1^\circ \text{ grado}}$$

$$277 \times 37\% = 102$$

para segundo grado:

$$\left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{San Bartolomé } 2^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{Area de influencia } 2^\circ \text{ grado}} \times \left[\text{participación relativa} \right]_{\text{de San Bartolomé en } 2^\circ \text{ grado}}$$

$$331 \times 37\% = 124$$

y para tercer grado:

$$\left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{San Bartolomé } 3^\circ \text{ grado}} = \left[\text{Demanda efectiva} \right]_{2005}^{\text{Area de influencia } 3^\circ \text{ grado}} \times \left[\text{participación relativa} \right]_{\text{de San Bartolomé en } 3^\circ \text{ grado}}$$

$$340 \times 38\% = 130$$

En el cuadro siguiente se muestran la Demanda Efectiva del Colegio San Bartolomé:

Cuadro 27

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA CON PROYECTO												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	1º grado	102	102	103	103	103	103	104	104	104	104	104
	2º grado	124	117	115	114	113	112	111	110	109	109	108
	3º grado	130	121	115	113	112	112	112	111	111	110	110
	Total	356	341	333	330	328	327	326	325	324	323	322

Paso 3.2.3.d.i: La población demandante efectiva o demanda efectiva con proyecto cuando no hay información del área de influencia

Aunque la demanda efectiva sin proyecto haya sido estimada a través del método alternativo, que utiliza la información histórica de la matrícula del centro educativo (ver paso 3.2.3.c.i), es posible utilizar el mismo procedimiento usado en el paso previo para estimar la población demandante efectiva con proyecto.

Continuando con el ejemplo, se obtiene entonces:

Cuadro 28

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA CON PROYECTO (Método: Evolución Histórica de la Matrícula)												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	1º grado	101	102	103	104	105	107	108	109	110	111	112
	2º grado	104	105	106	106	107	107	108	108	109	110	110
	3º grado	102	94	95	96	98	99	100	102	103	104	106
	Total	307	301	304	307	310	313	316	319	322	325	328

Cabe destacar que en lo que sigue del ejemplo, y a lo largo de toda la guía, se trabajará con este último resultado de la población demandante efectiva con proyecto (Cuadro28).

TAREA 3.3: Análisis de la oferta

El punto de partida de este análisis es la determinación de la oferta optimizada del área de influencia del problema educativo, calculada bajo el supuesto de que no se realiza el proyecto. La *oferta optimizada* es la capacidad de oferta de la que se puede disponer, óptimamente, con los recursos disponibles y efectivamente utilizables (que no incluyen aquellos provenientes del proyecto que se evalúa). Es decir, se debe calcular cuál es la capacidad de cada establecimiento en lo que se refiere al total de alumnos y niveles educativos que puede atender, dada la infraestructura (capacidad normativa de aulas, servicios higiénicos y patios) y los recursos humanos, físicos, de gestión y financieros de los que dispone, si se mejoran la distribución y utilización de dichos recursos, eliminando y/o reduciendo deficiencias en la operación de sus actividades, gracias a intervenciones menores o acciones administrativas que no impliquen mayores costos. Por esta razón, la situación actual optimizada será estimada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles en cantidad y calidad, sin considerar inversiones adicionales a las ya programadas²⁷.

Acciones típicas relacionadas con los recursos de los que disponen los establecimientos educativos y que hacen posible alcanzar la oferta optimizada son las siguientes:

- Optimización de infraestructura: cambio de destino de ambientes, habilitación de ambientes en desuso, búsqueda de infraestructura alternativa que pueda usarse a bajo costo, traslado de alumnos de escuelas congestionadas a otras con capacidad instalada ociosa, ampliación de turnos horarios, entre otros.
- Optimización de recursos humanos: redistribución de personal entre establecimientos educativos (reforzando aquellos más débiles), búsqueda de personal voluntario, reorganización de turnos y jornadas de trabajo, etc.
- Optimización de equipos: cambios en los turnos de uso (para dar un uso más intensivo a ciertos equipos), reparación menor y mantenimiento de equipos con trabajo voluntario, entre otras actividades.

Estas actividades no deben ser consideradas parte de ningún proyecto alternativo sino más bien la situación de base de la oferta de servicios educativos, a partir de la cual cada alternativa de inversión puede lograr una mayor y/o mejor producción gracias a las acciones contempladas en ellas.

²⁷ Directiva No. 004-2002-EF/68.01. Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Aprobada por Resolución Directorial No. 012-2002-EF/68.01. Publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 22 de noviembre de 2002. Sección: PRESENTACIÓN.

Paso 3.3.1: Diagnóstico de la situación actual de la oferta de los servicios educativos.

Para poder determinar la oferta actual optimizada de los servicios educativos que el proyecto brindará es indispensable explorar cuáles son las principales características y determinantes de dicha oferta. Para ello será necesario analizar:

- Las características del área de influencia del proyecto. En especial, deberán tenerse en cuenta la disponibilidad de servicios básicos, las condiciones de seguridad pública (especialmente en las noches, con la finalidad de determinar la posibilidad de ofrecer turnos nocturnos), vías de acceso y transporte público, condiciones de sanidad ambiental, entre otras cosas.
- Los establecimientos educativos públicos que se encuentran en el área de influencia del proyecto, tal y como ésta última ha sido definida en el módulo de identificación. Es importante indicar la distancia a la que tales centros escolares se encuentran de la población objetivo, así como las vías de acceso que tienen a los mismos.
- Los niveles educativos que se ofrecen en cada establecimiento y las características en que son entregados (aulas para un solo grado o multigrado, educación presencial o a distancia, educación para jóvenes o adultos, turnos, entre otras cosas).
- La capacidad instalada (en operación u ociosa) en lo que se refiere a infraestructura, servicios básicos, personal docente, administrativo, equipos y materiales educativos, entre otros.
- La tendencia histórica de la matrícula por nivel y grados educativos²⁸, así como el turno (o los turnos) en el que funcionan.
- Las Competencias docentes, referidas al conocimiento de los contenidos del currículo, diagnóstico y evaluación de los alumnos, programación de clases y contenidos y preparación de materiales de clase.
- Calidad, oportunidad de entrega y disponibilidad de libros de texto, cuadernos de trabajo y materiales educativos.
- Los principales problemas de gestión del servicio educativo, referido a las funciones de la Dirección de la escuela en los aspectos de control, supervisión de la actividad pedagógica y monitoreo y evaluación de los aprendizajes.

En el caso del ejemplo que se viene desarrollando, se presenta una breve síntesis de los principales temas de la oferta. Así, se identificó en el área de influencia de los proyectos alternativos un total de 5 instituciones que ofrecen servicios en el mismo nivel que el centro educativo objeto de estudio (en este caso el nivel de primaria de menores):

²⁸ Note que esta información debería haber sido recogida en el paso 3.2.3.c.

Cuadro 29

Centros Educativos del Área de Influencia					
	Código Modular	Nombre del C.E.	Nivel/Modalidad	Distancia respecto de CE San Bartolomé (Km)	Vías de Acceso
	2346756	Antonio Raymondi	Primaria de Menores	2.2	carretera asfaltada
	3257810	San Jacinto	Primaria de Menores	1.5	camino afirmados
	3587413	Atosaico	Primaria de Menores	1	camino afirmados
	3452876	San Bartolomé	Primaria de Menores	0	carretera asfaltada
	3457690	Huashcayan	Primaria de Menores	2.7	carretera asfaltada

Cuadro 30

Condiciones de oferta de los centros educativos del área de influencia (2004)-1º, 2º y 3º grado de primaria					
	Código Modular	Centro Educativo	Alumnos	Secciones	Docentes
	2346756	Antonio Raymondi	90	3	3
	3257810	San Jacinto	93	3	3
	3587413	Atosaico	117	3	3
	3452876	San Bartolomé	304	9	9
	3457690	Huashcayan	204	6	6

En cuanto a los niveles de matrícula registrados por estos centros educativos, el siguiente cuadro resume la tendencia histórica de cada uno registrada para los tres primeros grados de primaria:

Cuadro 31

Tendencia Histórica de la Matrícula							
	Código Modular	Centro Educativo	2004	2003	2002	2001	2000
	2346756	Antonio Raymondi	90	89	92	93	90
	3257810	San Jacinto	93	91	91	92	93
	3587413	Atosaico	117	115	114	120	117
	3452876	San Bartolomé	304	301	301	302	295
	3457690	Huashcayan	204	201	200	199	202

En el ejemplo se encuentra que en el área de influencia existe gran heterogeneidad en lo que se refiere al conocimiento y manejo de los contenidos curriculares por parte de los docentes, presentándose los mayores niveles de desconocimiento en el C.E. San Bartolomé.

Los centros educativos del área de influencia utilizan parcialmente mecanismos de programación y supervisión de los docentes y no se realiza el monitoreo de los aprendizajes. En el C.E. San Bartolomé no se evidencia sistemas de gestión de la actividad educativa. Igualmente, se presenta heterogeneidad en los libros de texto que utilizan los diferentes centros educativos.

Paso 3.3.2: Los recursos físicos y humanos disponibles en los establecimientos educativos directamente vinculados con los proyectos alternativos

Para cada establecimiento educativo vinculado directamente con el proyecto se deberá determinar, la infraestructura, los recursos físicos y los recursos humanos disponibles para brindar cada uno de los niveles y grados educativos relacionados con los proyectos alternativos que se desean evaluar.

En el caso de los recursos humanos, es necesario cuantificar la plana docente y administrativa, estableciendo sus competencias en el logro de sus funciones. Las competencias docentes, serán analizadas considerando su nivel de profesionalización, su especialización para nivel educativo y grado, y sobre todo, su cumplimiento de los estándares para el logro de los aprendizajes de los alumnos. Deberá considerar también su condición laboral (tiempo completo o parcial) su régimen laboral (nombrado, contratado, voluntario), nivel de actualización, entre otros.

En lo que se refiere a recursos físicos, hay que considerar la infraestructura, los equipos y los materiales educativos. Con respecto a la primera, es indispensable establecer su ubicación geográfica y vías de acceso, año de construcción y material empleado, estado de conservación²⁹, disposición de servicios básicos, número de aulas, servicios higiénicos y patios, oficinas administrativas, almacenes y otros.

En relación con los equipos y materiales, hay que incluir muebles de clase y oficina, equipos de cómputo, audiovisuales y otros equipos, y materiales, estableciendo su antigüedad y nivel de obsolescencia. También se deberá incluir la disponibilidad de libros de texto, estableciendo si cumplen con los estándares para el logro de los aprendizajes.

Las inversiones programadas de cada establecimiento educativo deben ser consideradas siempre que estén orientadas a generar una mayor disponibilidad de los recursos que permitan ofrecer los servicios que se evalúan, señalando los tipos de recursos que serán adquiridos y a partir de qué momento se encontrarán disponibles.

Hay que tener en cuenta, finalmente, la organización y gestión de los servicios educativos, entendidos como el monitoreo de la actividad docente por parte de la dirección y la evaluación del cumplimiento de los estándares de logro de aprendizaje por los alumnos. En caso de proyectos de una mayor escala, los organismos intermedios deberán considerar la organización y gestión de los recursos humanos y físicos, sus sistemas de contratación y compra, programas de capacitación de personal y de mantenimiento, y reposición de infraestructura y equipo, entre otros.

En el caso del C.E. San Bartolomé, una evaluación de las condiciones actuales en las que se brindan los servicios educativos revela problemas de mala conservación de la infraestructura, equipos y mobiliario; limitadas capacidades docentes; insuficientes e inadecuados materiales educativos, entre otras cosas. A continuación se analizará la situación actual de cada categoría de recursos:

²⁹ Tal como se refirió en el Diagnóstico de la situación actual, el estado de conservación y las recomendaciones pertinentes para cada uno de los ambientes del centro educativo deberán estar sustentados en un Informe Técnico elaborado por un profesional técnico capacitado de los organismos oficiales competentes.

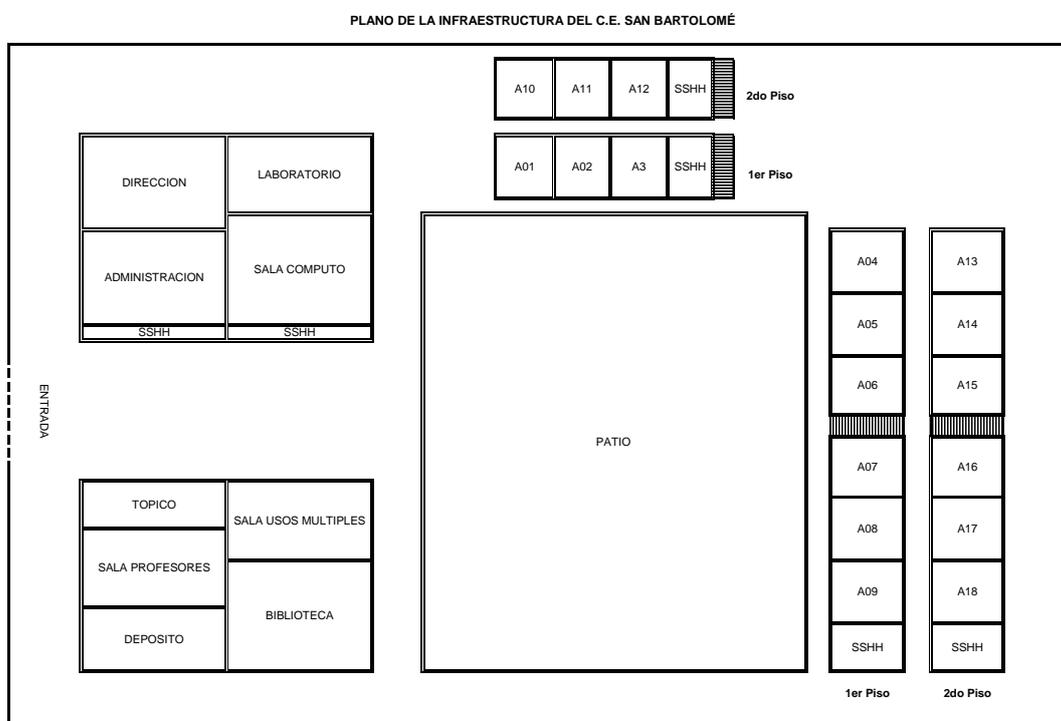
Infraestructura:

En cuanto a la infraestructura, el C.E. San Bartolomé cuenta con 18 aulas de estudio para los alumnos de primaria, de las cuales 9 son utilizadas para los 3 primeros grados. El informe técnico especializado de evaluación de las condiciones de esta infraestructura revela que 5 de estas 9 aulas se encuentran deterioradas, de las cuales 3 deben ser sustituidas, mientras que las otras 2 deben ser sólo rehabilitadas. Asimismo, se encuentra que el centro educativo cuenta con una adecuada provisión de servicios básicos (luz, agua y desagüe).

Cuadro 32

Situación actual de la infraestructura del C.E. San Bartolomé (2004)								
	Grado	Sección	Alumnos	Aula	Area del aula m2	Indice m2/alum	Estado del aula	Recomendación
	1º	A	34	A1	48	1.41	Operativo	Mantener
		B	33	A2	48	1.45	Deteriorado	Sustituir
		C	33	A3	48	1.45	Deteriorado	Rehabilitar
	2º	A	35	A4	48	1.37	Operativo	Mantener
		B	34	A5	48	1.41	Deteriorado	Sustituir
		C	34	A6	48	1.41	Deteriorado	Sustituir
	3º	A	34	A7	48	1.41	Operativo	Mantener
		B	33	A8	48	1.45	Operativo	Mantener
		C	34	A9	48	1.41	Deteriorado	Rehabilitar

A continuación se presenta el plano del centro educativo:



Recursos Humanos

El C.E. San Bartolomé cuenta con una plana docente de 18 profesores, cada uno es tutor de una sección de primaria. Además, trabajan en el área administrativa 12 personas.

Cuadro 33

Situación actual de los Recursos Humanos	
<i>Personal</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Docente</i>	18
<i>Administrativo</i>	12

Los docentes trabajan a tiempo completo, 30 horas pedagógicas a la semana, lo cual coincide con el número de horas de clase de los alumnos. Así, para los tres primeros grados de primaria se tiene la siguiente dotación de docentes:

Cuadro 34

Docentes	Cargo	Nivel Educativo	Condición Laboral	Horas semanales	# Semanas por semestre	Horas por semestre
9	Tutor	Primaria	T. Completo	30	19	570

En lo que se refiere a las competencias docentes, se ha considerado el cumplimiento de estándares en 04 aspectos principales del proceso educativo: Conocimiento del currículo, Diagnóstico y evaluación de los alumnos, Programación de clases y contenidos y Preparación de materiales de clase. Bajo los criterios considerados para el cumplimiento de estándares se ha encontrado que 06 de los 09 docentes del C.E San Bartolomé no estarían en condiciones de cumplir adecuadamente con estos procesos, tal como se muestra en el cuadro 35, donde además se consignan algunos medios de verificación.

Cuadro 35

Criterios considerados para evaluar el cumplimiento de estándares	Cumple (N° docentes)	No cumple (N° docentes)	Medio de verificación
<i>Conocimiento de los contenidos del currículo</i>			
○ <i>Conoce satisfactoriamente el 90% de los contenidos</i>	03	06	<i>Prueba docente</i>
○ <i>Aplica el 80% de los contenidos en el año escolar</i>	03	06	<i>Revisión por parte de especialista de cuaderno de los alumnos</i>
<i>Evaluación y diagnóstico de los alumnos</i>			
○ <i>Aplica por lo menos 10 pruebas de medición de progreso en el logro de los aprendizajes a lo largo del año</i>	03	06	<i>Entrevista al docente</i>
○ <i>Corrige el 100% de las tareas</i>	03	06	<i>Revisión por parte de especialista de cuaderno de los alumnos</i>
<i>Programación de clases y contenidos</i>			
○ <i>Tiene listado operativo de los contenidos y destrezas a trabajar a lo largo del año.</i>	03	06	<i>Revisión por parte de especialista</i>
○ <i>Calendarización de los contenidos del año</i>	03	06	<i>Revisión por parte de especialista</i>
<i>Preparación de materiales de clase</i>			
○ <i>El material de clase incluye la forma como se introducen los conceptos, demostraciones, explicaciones, ejercicios, guías de trabajo y tareas</i>	03	06	<i>Revisión por parte de especialista del material de clase</i>

Recursos Físicos

Para efectos de simplificación, en el ejemplo se asumirá que los recursos físicos están compuestos por dos componentes: módulos de mobiliario para aulas de primaria y sets de materiales educativos para primaria. Se asumirá que los módulos de mobiliario permiten equipar adecuadamente un aula de primaria (indistintamente del grado) con equipos como: carpetas, pizarra, escritorio y silla para el docente, repisas, etc. Asimismo, el set de materiales podrá atender adecuadamente las necesidades de materiales educativos para un aula de primaria.

A continuación se resumen las condiciones de los recursos físicos del C.E. San Bartolomé:

Cuadro 36

Situación actual de los recursos físicos del C.E. San Bartolomé							
	Descripción de los equipos	# equipos (RF)	Operativo	Deteriorado u obsoleto	Horas semanales	# Semanas por semestre	Horas por semestre
	Módulos de mobiliario para aulas de primaria	9	5	4	30	19	570
	Sets de materiales educativos para primaria	4	2	2	30	19	570

En lo que se refiere a los libros de texto, se ha verificado si estos permiten el cumplimiento de los estándares de logro de aprendizaje, a partir de 03 aspectos principales: Programación de contenidos para alcanzar los objetivos del currículo, Desarrollo de competencias en comprensión lectora y manejo razonado de conceptos lógico matemáticos y Práctica de lectura, escritura y lógico matemática. Bajo los criterios considerados, los especialistas encargados de la evaluación han encontrado que los textos de comunicación integral y lógico matemática no cumplen con los estándares, tal como se muestra en el cuadro 37.

Cuadro 37

Criterios considerados para evaluar el cumplimiento de estándares en los libros de texto de comunicación integral y lógico matemática.	Cumple	No cumple	Medio de verificación
<i>Programación de los contenidos para alcanzar los objetivos del currículo</i>			
○ Tiene adecuada secuencia graduada de contenidos y destrezas a trabajar a lo largo del año		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista
<i>Contenidos desarrollan competencias en comprensión lectora y manejo razonado de conceptos lógico matemáticos</i>			
○ Textos de lectura logran hacer reflexionar (interpretación de ideas, actitud crítica, etc.) al alumno		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista
○ Contenidos logran hacer razonar y descubrir relaciones en los conceptos lógico matemáticos		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista
<i>Práctica suficiente de lectura, escritura y lógico matemática</i>			
○ Contiene no menos de 01 página de lectura diaria		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista
○ Contiene no menos de 01 ejercicios semanal de escritura		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista
○ Contiene no menos de 02 problemas lógico matemáticos por hora de clase		X	Revisión del libro de texto por parte del especialista

Gestión Interna

En lo que se refiere a la Gestión Pedagógica, se ha considerado el cumplimiento de dos procesos identificados como centrales: Sistema de control del tiempo efectivo en aprendizaje y Evaluaciones del avance en las metas de aprendizaje. Bajo los criterios definidos se ha encontrado deficiencias en la gestión pedagógica del centro educativo.

Cuadro 38

<i>Criterios considerados para evaluar la mejora en la Gestión Pedagógica del Centro Educativo.</i>	<i>Cumple</i>	<i>No cumple</i>	<i>Medio de verificación</i>
<i>Sistema de control del tiempo efectivo en aprendizaje académico en la clase</i>			
○ <i>Observación por el Director de no menos de 01 clase por cada profesor cada 15 días</i>		X	<i>Entrevista a Director</i>
○ <i>Revisión y corrección desde la Dirección de tareas, pruebas y materiales de clase elaboradas por los docentes</i>		X	<i>Entrevista a Director</i>
<i>Evaluaciones del avance en las metas de aprendizaje</i>			
○ <i>Administración de pruebas externas al inicio, a la mitad y al finalizar el año escolar por el Director y discusión de medidas correctivas con docentes</i>		X	<i>Entrevista a Director</i>

Paso 3.3.3: Los estándares óptimos de uso de los recursos físicos y humanos

Después de determinar los recursos físicos y humanos disponibles en cada establecimiento educativo vinculado directamente con el proyecto, y la forma en que son gestionados y organizados, será necesario establecer los estándares óptimos de uso de los mismos.

Específicamente, para cada recurso, y de acuerdo con su estado de conservación y/o calificación, se deberá definir:

- El número de alumnos que cada docente puede atender óptimamente en un período de tiempo (considerando más de un turno, si fuera el caso).³⁰
- El número de alumnos que pueden ser adecuadamente acogidos en un ambiente específico, sea un aula, un laboratorio, las zonas de recreo, los servicios higiénicos, etc., por período (considerando más de un turno, si fuera el caso).³¹
- El número de alumnos que pueden hacer uso óptimo de los equipos, insumos educativos y otros materiales, por período.

Nótese que los estándares óptimos de uso pueden ser mayores o menores que los estándares de uso actuales (por ejemplo, un docente puede estar encargado de una clase con una mayor cantidad de alumnos que lo recomendable o desaprovechando sus

³⁰ De acuerdo con recomendaciones pedagógicas, el número total de alumnos que debe contener una sección varía de acuerdo con el nivel educativo: en inicial no más de 33 alumnos, mientras que en primaria y secundaria no más de 45.

³¹ Pedagógicamente se recomienda que cada alumno disponga de un mínimo de 1.3 m² de aula (es decir, un salón de clases de 50 m² debería albergar a no más de 38 alumnos).

capacidades con un salón de sólo 10 alumnos)³². Esto es importante porque la oferta optimizada no necesariamente es mayor que la existente en la actualidad, sino que puede ser menor.

Paso 3.3.4: La oferta optimizada a partir de los recursos físicos y humanos disponibles en cada establecimiento educativo directamente vinculado con los proyectos alternativos

Sobre la base de los pasos previos, se deberá estimar, para cada establecimiento, nivel y grado educativo:

- La oferta optimizada por período a partir de los recursos humanos disponibles.
- La oferta optimizada por período a partir de la infraestructura disponible.
- La oferta optimizada por período a partir de los equipos, insumos y materiales educativos.

La oferta que se determina a partir de los recursos humanos se basa en los siguientes elementos: la disponibilidad de docentes o recursos humanos (RH), el número de horas promedio al semestre que cada uno puede ofrecer (HRH), el número de horas totales al semestre que cada grado educativo requiere brindar (HG) y un estándar óptimo de alumnos por grado, por semestre (AG)³³. Nótese que estos elementos irán variando de acuerdo con el grado o nivel educativo que se desea atender. Finalmente se calcula la oferta optimizada por grado educativo, de acuerdo con los recursos humanos disponibles (ORHG), de la siguiente manera:

$$ORHG = \frac{RH \times HRH}{HG} \times AG$$

Por ejemplo, supongamos que se analiza la oferta optimizada de una escuela primaria con seis grados en total. Cada sección de un grado requiere 40 horas a la semana, o 560 en un semestre de 14 semanas efectivas (descontando las vacaciones). Si la escuela cuenta con 8 profesores de nivel primario, que pueden trabajar hasta en un turno y medio a la semana, es decir, 12 horas diarias o 840 al semestre, hay una disponibilidad total en el semestre de 6,720 horas-profesor (RHxHRH). Dividiendo esta última cantidad entre 560 (HG), la escuela con su dotación actual de docentes puede atender hasta 12 clases³⁴, o dos secciones para cada uno de los seis grados académicos, lo que equivale a 540 (12x45) alumnos de primaria (ORHG).

³² De acuerdo con el DS No. 007-2001, también hay normas que regulan el número mínimo de alumnos por aula, y que dependen del nivel educativo y la zona geográfica. Así, para educación inicial no se deben considerar menos de 25 alumnos en la zona urbana, y de 20 en la rural y la zona de frontera; en el caso de primaria, el número mínimo es de 35 alumnos cualquiera sea el área geográfica; finalmente para la educación secundaria se sugiere un mínimo de 35 alumnos para la especialidad de ciencias y humanidades, y de 25 en el caso de la educación técnica (para cualquiera zona del país).

³³ La estimación puede hacerse sobre la base de la unidad de medida más común en el establecimiento educativo que puede ser bimestre, trimestre, semestre o año escolar, aunque se sugiere preferir las unidades de tiempo más cortas para favorecer mayor exactitud en los cálculos.

³⁴ Note que si el número de clases obtenido no fuera entero habría que aproximar al entero inmediatamente inferior (tener la dotación de docentes para dictar 3.7 clases implica que sólo se puedan atender adecuadamente 3).

Por su parte, la oferta que se determina a partir de los recursos físicos se basa en el nivel y capacidad de utilización de los mismos. Es por ello, que interesa determinar los siguientes factores: la disponibilidad del recurso (número de aulas o computadoras, por ejemplo) (RF), el número de horas promedio al semestre que cada recurso se puede utilizar (HRF), y las variables HG y AG antes calculadas. Note nuevamente que estos elementos irán variando de acuerdo con el grado educativo o el tipo de alumnos que se desea atender. Finalmente se calcula la oferta optimizada por grado educativo, de acuerdo con los recursos físicos disponibles (ORFG), de la siguiente manera:

$$ORFG = \frac{RF \times HRF}{HG} \times AG$$

Siguiendo con el ejemplo de la escuela primaria, supongamos que se tienen 4 aulas en total, cada una de 60 m², que pueden funcionar 12 horas diarias. Es decir, al semestre se tendrán 3360 horas de uso óptimo de las mismas (RFxHRF). Si como vimos antes, cada sección requiere 560 horas de clases al semestre, entonces se podrá disponer de 6 secciones (una por grado). Dadas las dimensiones de las aulas, y considerando el estándar de 1.3 m² por alumno, cada sección podrá albergar 45 alumnos, lo que representa un total de 270 alumnos de primaria (ORFG).

Considerando por simplicidad que estos son los únicos recursos necesarios, la oferta optimizada del establecimiento sería la menor, es decir 1 sección por grado, debido a la existencia de una restricción de aulas o espacio físico pese a la disponibilidad de profesores.³⁵

Continuando con el ejemplo desarrollado, se calculará la oferta optimizada para el C.E. San Bartolomé; tomando en cuenta los estándares óptimos de uso de los recursos y la dotación de recursos del centro educativo. En primer lugar se determinará la oferta optimizada para cada tipo de recurso (ambientes, recursos humanos y recursos físicos), para luego calcular la oferta optimizada total.

Ambientes

Para calcular la oferta optimizada de ambientes, se deberán considerar sólo aquellos que están en condiciones adecuadas para el uso; se debe estimar su capacidad de utilización óptima de acuerdo con su área y teniendo en consideración el índice de ocupación recomendado (1.3m² por alumno para aulas de primaria). Con esta información, se deberá calcular el número máximo de alumnos que cada aula podrá atender como:

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{Máximo} \\ \text{alumnos por aula} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} \text{Área del} \\ \text{aula (m}^2\text{)} \end{array} \right] \div \left[\begin{array}{l} \text{Índice de ocupación} \\ \text{recomendado} \end{array} \right]$$

Realizando este procedimiento para las aulas del C.E. San Bartolomé se obtiene:

³⁵ Téngase en cuenta que esta conclusión podría ser la base para identificar un nuevo proyecto que potencie el recurso deficitario.

Cuadro 39

Oferta Optimizada de Ambientes						
	Aula	Estado del aula	Area del aula m2	Indice m2/alud	Oferta optimizada (#alumnos)	Oferta optimizada (#secciones)
	A1	Operativo	48	1.3	36	1
	A2	Deteriorado	48	1.3	0	0
	A3	Deteriorado	48	1.3	0	0
	A4	Operativo	48	1.3	36	1
	A5	Deteriorado	48	1.3	0	0
	A6	Deteriorado	48	1.3	0	0
	A7	Operativo	48	1.3	36	1
	A8	Operativo	48	1.3	36	1
	A9	Deteriorado	48	1.3	0	0
				<i>Total</i>	144	4

En consecuencia, el C.E. San Bartolomé cuenta con solo 4 aulas operativas para los 3 primeros grados de primaria, que pueden atender una sección de 36 alumnos cada una, es decir, un total de 144 alumnos. Hay que tener en cuenta que, dado que este centro sólo cuenta con nivel primario, no se ha considerado la posibilidad de que estas aulas puedan ser usadas en más de un turno³⁶. De ser el caso, deberá tenerse en cuenta que más turnos incrementan la oferta optimizada de ambientes (en el ejemplo, usando las aulas a dos turnos podrían atenderse hasta 8 secciones).

Recursos humanos

Para calcular la oferta optimizada de docentes, se deberá tener en cuenta el número de horas que cada docente está en capacidad de brindar en un periodo determinado y el número de horas que cada sección necesita recibir. En el caso de primaria, dado que cada docente es tutor de una sección, el número de horas que el docente trabaja es igual al número de horas que cada sección necesita recibir, y es igual a 30 horas semanales por 19 semanas por semestre, 2 semestres al año.

Cuadro 40

Oferta Optimizada de Recursos Humanos									
	Recursos Humanos	Cantidad (RH)	Horas semanales	# Semanas por semestre	Horas semestrales (HRH)	#Horas necesarias por grado (HG)	# máx alumnos por aula (AG)	Oferta optimizada (alumnos)	Oferta optimizada (secciones)
	Docentes	9	30	19	570	570	36	324	9

Cada docente podrá atender óptimamente a 1 sección de alumnos al semestre, dictándole 570 horas pedagógicas; y según la capacidad de las aulas del centro educativo, el número máximo de alumnos

³⁶ Corresponde al formulador del proyecto investigar la posibilidad de instalar más de un turno horario de acuerdo a factores como : condiciones de accesibilidad al centro educativo, situación geográfica urbano o rural, nivel educativo, entre otras.

por aula es de 36. Por lo tanto, si se cuenta con 9 docentes, se atenderán óptimamente a 9 secciones de 36 alumnos cada una, lo cual permite ofrecer el servicio educativo a un total de 324 alumnos.

Cuando incorporamos el análisis de las competencias docentes, encontramos que solo 3 docentes de un total de 9 cumple con los estándares previstos en el Cuadro 35. Por consiguiente, el análisis de optimización conlleva a que la oferta optimizada de docentes sea igual a 3.

Cuadro 41

Oferta Optimizada de Recursos Humanos									
	Recursos Humanos	Cantidad (RH)	Horas semanales	# Semanas por semestre	Horas semestrales (HRH)	#Horas necesarias por grado (HG)	# máx alumnos por aula (AG)	Oferta optimizada (alumnos)	Oferta optimizada (secciones)
	Docentes	3	30	19	570	570	36	108	3

Recursos físicos

Al igual que en el caso de los recursos humanos, para optimizar los recursos físicos, se deberá tener en cuenta la capacidad de uso de dichos recursos y las necesidades en cada periodo de tiempo. Cabe mencionar que solo deben incluirse en la oferta optimizada aquellos recursos físicos que se encuentren en condiciones adecuadas para su uso, es decir operativos. Asimismo, como estos recursos son complementarios, es decir que para que un aula esté adecuadamente equipado con recursos físicos se debe contar tanto con un módulo de mobiliario, un set de materiales y un set de libros de texto, la oferta optimizada total de recursos físicos será el mínimo entre las ofertas optimizadas de cada uno de sus componentes. El set de libros de texto se compone de 1 libro de lógico-matemáticas, 1 libro de comunicación integral y sus respectivos cuadernos de trabajo por alumno, y un libro para el profesor por cada área temática. En el ejemplo se ha considerado sets de libros para 36 alumnos por aula.

Cuadro 42

Oferta Optimizada de Recursos Físicos										
	Recursos Físicos	Cantidad (RF)	Horas semanales	# Semanas por semestre	Horas semestrales (HRF)	#Horas necesarias por grado (HG)	# máx alumnos por aula (AG)	Oferta optimizada (alumnos)	Oferta optimizada (secciones)	
	Módulos de mobiliario para aulas de primaria	5	30	19	570	570	36	180	5	
	Sets de materiales educativos para primaria	2	30	19	570	570	36	72	2	
	Oferta optimizada total								72	2

Cuando se incorpora el análisis del cumplimiento de los estándares de los libros de texto, encontramos que tanto el texto de comunicación integral como el de lógico matemática no cumplen con los estándares previstos en el Cuadro 37. Igualmente, se encuentra que el sistema de gestión pedagógico no cumple con los estándares establecidos en el Cuadro 38

Dado que el análisis de cumplimiento de los estándares de los libros de texto y de los aspectos de gestión no se pueden expresar en términos de cantidades físicas, no serán considerados en el análisis de optimización total sino en el análisis de brechas y requerimientos.

Oferta Optimizada total

Como ya se explicó en la parte teórica, la oferta optimizada del establecimiento será igual al mínimo entre las ofertas optimizadas de cada recurso.

Cuadro 43

Oferta Optimizada del Centro Educativo		
Recurso	Oferta optimizada (# alumnos)	Oferta optimizada (# secciones)
Ambientes	144	4
Recursos Humanos	324	9
Recurso humano según capacidades docentes	108	3
Recursos Físicos	72	2
Total	72	2

En consecuencia, teniendo en cuenta los estándares óptimos y las actuales dotaciones de recursos del centro educativo, este puede atender adecuadamente a 2 secciones de 36 alumnos cada una, es decir, a un total de 72 alumnos.

Paso 3.3.5: La oferta optimizada por grado y nivel educativo y su proyección a lo largo del horizonte de evaluación de los proyectos alternativos y de los colegios del área de influencia.

Sobre la base de la información anterior, se sumarán las ofertas optimizadas para cada uno de los niveles educativos, en todos los establecimientos directamente vinculados con los proyectos alternativos que se analizan, a fin de determinar así la oferta optimizada total. Luego se proyectará ésta para toda la vida útil del proyecto. Para ello, y conociendo los planes institucionales relacionados con proyectos de creación, ampliación y/o optimización de capacidades, podrá establecerse la disponibilidad de recursos físicos y humanos en los establecimientos directamente vinculados con los proyectos alternativos, así como cambios en los estándares de utilización de los mismos, a partir de lo cual será posible estimar una nueva oferta optimizada para cada año de referencia.

Seguidamente, se determinará la oferta optimizada del resto de colegios ubicados en el área de influencia del proyecto. Así, se estimará la capacidad instalada ociosa de cada uno de estos establecimientos en términos de cupos disponibles en cada grado y nivel educativo, considerando para ello, al igual como se realizó en los pasos anteriores, las aulas, los ambientes conexos adecuadamente equipados, y la disponibilidad y calidad docente. Es

importante considerar la ubicación geográfica de cada establecimiento y las vías de acceso a él, con el propósito de establecer su grado de accesibilidad respecto de las poblaciones que queremos beneficiar con los proyectos que se evalúan. Este procedimiento deberá repetirse para cada año del horizonte de evaluación del proyecto teniendo en cuenta también posibles inversiones ya programadas a lo largo de dicho período.

En el caso del ejemplo desarrollado en esta guía, el único establecimiento vinculado directamente con los proyectos alternativos es el C.E. San Bartolomé, por lo tanto, la oferta optimizada total será igual a la de ese centro educativo. En este caso, se ha determinado que dicho centro educativo cuenta con dos secciones para atender a cualquiera de los tres primeros grados de primaria.

De otro lado, y dado que fuera de las actividades del proyecto no se tiene programada ninguna inversión adicional en el centro educativo analizado, su oferta optimizada a lo largo de todo el periodo de evaluación para los tres primeros grados de primaria será constante e igual a las dos secciones y mencionadas, con un total de 72 alumnos.

Cuadro 44

OFERTA OPTIMIZADA DEL C.E. SAN BARTOLOMÉ												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	# alumnos	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	# secciones	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

En el caso del resto de colegios ubicados en el área de influencia, se deberá determinar el número de cupos disponibles en cada grado (capacidad ociosa). Esto será estimado como la diferencia entre la capacidad máxima de alumnos que pueda atenderse óptimamente por grado (lo cual implica un aula equipada adecuadamente, un docente con suficiencia pedagógica y materiales), y el número efectivo de alumnos que atenderían en cada momento del tiempo, calculado como el nivel de matrícula registrado por dichos colegios proyectada con su correspondiente tasa de crecimiento histórica.

Para el caso del ejemplo, se asumirá que los colegios ubicados en el área de influencia del proyecto cuentan con adecuados ambientes, docentes con suficiencias pedagógicas y materiales necesarios para el desarrollo de la actividad educativa. Sin embargo, cabe resaltar que esto es solamente un supuesto, por lo que la Unidad Formuladora del proyecto deberá recabar información que permita realizar un análisis de esta condición.

Entonces, en primer lugar se analiza la capacidad óptima de oferta de los demás colegios:

Cuadro 45

<i>Oferta optimizada (capacidad máxima de atención) del resto de centros educativos del área de influencia</i>					
	<i>Centro educativo</i>	<i>Grado</i>	<i>Secciones</i>	<i>Area (m2)</i>	<i>Máx alumnos</i>
	<i>Antonio Raymondi</i>	<i>1º</i>	<i>1</i>	<i>43</i>	<i>33</i>
		<i>2º</i>	<i>1</i>	<i>41</i>	<i>31</i>
		<i>3º</i>	<i>1</i>	<i>40</i>	<i>30</i>
	<i>San Jacinto</i>	<i>1º</i>	<i>1</i>	<i>41</i>	<i>31</i>
		<i>2º</i>	<i>1</i>	<i>41</i>	<i>31</i>
		<i>3º</i>	<i>1</i>	<i>41</i>	<i>31</i>
	<i>Atosaico</i>	<i>1º</i>	<i>1</i>	<i>50</i>	<i>38</i>
		<i>2º</i>	<i>1</i>	<i>54</i>	<i>41</i>
		<i>3º</i>	<i>1</i>	<i>47</i>	<i>36</i>
	<i>Huashcayan</i>	<i>1º</i>	<i>2</i>	<i>48</i>	<i>72</i>
		<i>2º</i>	<i>2</i>	<i>48</i>	<i>72</i>
		<i>3º</i>	<i>2</i>	<i>45</i>	<i>68</i>
	<i>Total resto de centros educativos del área de influencia</i>	<i>1º</i>	<i>5</i>	<i>230</i>	<i>174</i>
		<i>2º</i>	<i>5</i>	<i>232</i>	<i>175</i>
		<i>3º</i>	<i>5</i>	<i>218</i>	<i>165</i>

Seguidamente, obtenemos el nivel de matrícula proyectado para estos colegios. Para esto, con la información de la matrícula histórica del Cuadro 31 se procede a calcular las tasas de crecimiento anual por grado del resto de centros educativos del área de influencia del proyecto, a partir de los cuales se proyectará la matrícula para todo el horizonte de evaluación. Por ejemplo, para proyectar la matrícula del primer grado del colegio Antonio Raymondi, se debe empezar por calcular su tasa de crecimiento:

$$TC_{2001-2000} = \frac{(Mat_{2001} - Mat_{2000})}{Mat_{2000}} = \frac{(33 - 32)}{32} = 3.13\%$$

$$TC_{2002-2001} = \frac{(Mat_{2002} - Mat_{2001})}{Mat_{2001}} = \frac{(32 - 33)}{33} = -3.03\%$$

$$TC_{2003-2002} = \frac{(Mat_{2003} - Mat_{2002})}{Mat_{2002}} = \frac{(31 - 32)}{32} = -3.13\%$$

$$TC_{2004-2003} = \frac{(Mat_{2004} - Mat_{2003})}{Mat_{2003}} = \frac{(32 - 31)}{31} = 3.23\%$$

Seguidamente se calcula la tasa de crecimiento anual promedio de los últimos cuatro años:

$$TC Pr om = \frac{3.13 - 3.03 - 3.13 + 3.23}{4} = 0.05\%$$

y luego se hace la proyección aplicando la tasa de crecimiento correspondiente según la siguiente fórmula:

$$Mat_i = Mat_{2004} \times (1 + TC Pr om)^{(i-2004)}$$

Así, por ejemplo, en el caso del primer grado del colegio Antonio Raymondi:

$$Mat_{2005} = 32 \times (1 + 0.0005)^{(2005-2004)} = 32$$

$$Mat_{2006} = 32 \times (1 + 0.0005)^{(2006-2004)} = 32$$

-
-

$$Mat_{2015} = 32 \times (1 + 0.0005)^{(2015-2004)} = 32$$

Realizando el mismo procedimiento para cada uno de los grados de todos los centros educativos se obtiene la siguiente proyección:

Cuadro 46

	Centro Educativo	Grado	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Antonio Raymondi	1º	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
		2º	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		3º	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	San Jacinto	1º	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
		2º	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
		3º	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Atosaico	1º	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		2º	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
		3º	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	Huashcayan	1º	68	69	69	69	69	70	70	70	70	71	71
		2º	69	70	70	70	70	71	71	71	71	72	72
		3º	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67

Agrupando los alumnos de todos los colegios según grados, se obtiene:

Cuadro 47

		Matrícula del resto de centros educativos										
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	1º grado	171	172	172	172	172	173	173	173	174	174	174
	2º grado	171	172	172	172	173	173	173	174	174	174	175
	3º grado	162	162	162	162	162	163	163	163	163	163	163

Finalmente, se calcula los cupos disponibles (capacidad ociosa) del resto de centros educativos del área de influencia a partir de su oferta optimizada:

Cuadro 48

CUPOS DISPONIBLES DEL RESTO DE CENTROS EDUCATIVOS													
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1° grado	Oferta optimizada		174	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174
	Matrícula proyectada		171	172	172	172	172	173	173	173	174	174	174
	Cupos disponibles		3	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
2° grado	Oferta optimizada		175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
	Matrícula proyectada		171	172	172	172	173	173	173	174	174	174	175
	Cupos disponibles		4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0
3° grado	Oferta optimizada		165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
	Matrícula proyectada		162	162	162	162	162	163	163	163	163	163	163
	Cupos disponibles		3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2

TAREA 3.4: Balance oferta - demanda

Teniendo en cuenta los resultados de las Tareas 3.2 y 3.3, en esta sección se debe determinar:

- El número de alumnos que demandarán los servicios educativos que brinda el proyecto.
- El número de alumnos que el proyecto efectivamente atenderá.

Estas estimaciones se deberán realizar por nivel y grado educativo, por zona geográfica y grupos de edad (si la información disponible lo permite).

Paso 3.4.1: El número de alumnos que demandarán los servicios educativos que brinda el proyecto

El número de alumnos que demandarán los servicios educativos que brinda el proyecto se calcula como la diferencia entre la demanda efectiva en la situación con proyecto (ver paso 3.2.3.d) y la cantidad optimizada ofrecida por los colegios directamente vinculados con los proyectos alternativos si éstos no se hicieran (situación sin proyecto, ver paso 3.3.4).

Este total de alumnos provendrá de dos fuentes:

- El actual déficit de atención de alumnos, que puede ser estimado como la diferencia entre la demanda efectiva y la oferta optimizada de los colegios directamente vinculados con los proyectos alternativos, ambas en la situación sin proyecto.

- El incremento en la demanda, estimada como la diferencia entre la demanda efectiva con y sin proyecto.

El número total de alumnos que demandarán servicios del proyecto se calcula como la diferencia entre la demanda efectiva con proyecto y la oferta optimizada del CE San Bartolomé. Este se resume en el Cuadro 49.

Cuadro 49

ALUMNOS QUE DEMANDARÁN LOS SERVICIOS DE LOS PROYECTOS (Método: Evolución Histórica de la Matrícula)												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	<i>Demanda Con proyecto</i>	307	301	304	307	310	313	316	319	322	325	328
	<i>Oferta optimizada</i>	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	<i># alumnos que demandarán servicios de los proyectos</i>	235	229	232	234	238	241	244	248	250	254	256

Paso 3.4.2: Las metas globales y parciales de los proyectos alternativos

Idealmente, el proyecto debería tener como meta global atender a todos aquellos alumnos que demandan sus servicios; sin embargo, esto no necesariamente se va a poder llevar a cabo por diversos tipos de limitaciones (desde presupuestales hasta de capacidades físicas y aspectos institucionales). En estos casos, es usual que el establecimiento considere como meta global atender un cierto porcentaje de dicha demanda, el cual será alcanzado cuando el proyecto llegue a su etapa de consolidación. Se pueden plantear también metas globales diferentes por zonas geográficas y grupos de edad (siempre que la información antes trabajada lo permita). Adicionalmente, se deben determinar las metas parciales, es decir, el porcentaje de avance en los períodos previos a la etapa de consolidación.

Dado que los proyectos alternativos planteados en el ejemplo proponen acciones orientadas a mejorar la calidad de los servicios brindados a los alumnos, las metas estarán relacionadas con los efectos que se esperan tener en el rendimiento de los mismos. En este sentido, las metas globales estarán referidas a las tasas de aprobación, las que se ha supuesto alcanzarán un nivel similar al que se registran en los centros educativos privados. En cuanto a las metas parciales, en la definición de la demanda efectiva con proyecto se asumió que los avances en estas tasas se darán progresiva y equitativamente a lo largo de los años operativos de los proyectos, de la siguiente manera:

Cuadro 50

Metas parciales y globales de los proyectos alternativos												
		Metas parciales										Meta global
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1º grado	Aprobados	90.80%	91.36%	91.92%	92.47%	93.03%	93.59%	94.15%	94.71%	95.27%	95.83%	96.39%
	Desaprobados	0.38%	0.37%	0.36%	0.35%	0.34%	0.33%	0.32%	0.31%	0.30%	0.29%	0.28%
	Retirados	8.82%	8.27%	7.72%	7.17%	6.63%	6.08%	5.53%	4.98%	4.43%	3.88%	3.33%
2º grado	Aprobados	81.23%	82.63%	84.03%	85.44%	86.84%	88.24%	89.65%	91.05%	92.46%	93.86%	95.26%
	Desaprobados	13.07%	11.99%	10.91%	9.82%	8.74%	7.66%	6.58%	5.50%	4.42%	3.34%	2.26%
	Retirados	5.71%	5.38%	5.06%	4.74%	4.42%	4.09%	3.77%	3.45%	3.13%	2.80%	2.48%
3º grado	Aprobados	85.96%	86.94%	87.93%	88.92%	89.91%	90.89%	91.88%	92.87%	93.86%	94.84%	95.83%
	Desaprobados	9.29%	8.55%	7.82%	7.09%	6.36%	5.63%	4.90%	4.17%	3.44%	2.71%	1.97%
	Retirados	4.76%	4.50%	4.24%	3.99%	3.73%	3.48%	3.22%	2.96%	2.71%	2.45%	2.19%

En consecuencia, las metas globales y parciales ya han sido incorporadas en la demanda efectiva con proyecto.

Paso 3.4.3: El volumen de servicios que ofrecerán los proyectos alternativos

Con la información anterior, se estima el número total de alumnos que el proyecto atenderá a partir de su consolidación; para ello hay que calcular el producto de:

- El total de alumnos que demandarán los servicios educativos que brinda el proyecto (paso 3.4.1); y,
- el porcentaje de dichos alumnos que serán cubiertos por los proyectos alternativos en cada año del horizonte de evaluación (paso 3.4.2).

y a ese total hay que restarle el número de cupos disponibles en el resto de colegios ubicados en la zona de influencia de los proyectos alternativos (paso 3.3.5).

Dado que las metas globales y parciales están incorporadas en la demanda efectiva con proyecto, se asumirá una cobertura del 100% de estos alumnos. No obstante, a ese total hay que restarle los cupos disponibles en el resto de colegios de la zona de influencia de los proyectos alternativos, para obtener el número de alumnos que estos últimos atenderán a lo largo del horizonte de evaluación, lo que se observa en el Cuadro 51.

Cuadro 51

VOLUMEN DE SERVICIOS QUE OFRECERÁN LOS PROYECTOS ALTERNATIVOS											
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Alumnos que demandarán los servicios de los proyectos	229	232	234	238	241	244	248	250	254	256
	Cupos disponibles en el resto de colegios del área de influencia	8	8	8	7	5	5	4	3	3	2
	Servicios que ofrecerán los proyectos alternativos	221	224	226	231	236	239	244	247	251	254

TAREA 3.5: Determinación de los recursos humanos y físicos necesarios para ofrecer los servicios de los proyectos alternativos

En esta tarea se deben determinar los recursos humanos y físicos necesarios para brindar los servicios educativos que los proyectos alternativos ofrecerán, de acuerdo con la demanda efectiva y la brecha oferta-demanda calculadas en las tareas anteriores.

Para ello, es necesario tener en cuenta los diversos procesos y recursos productivos que hacen posible atender la demanda de servicios educativos: la infraestructura, los recursos humanos, los equipos y materiales educativos, así como la organización y gestión del centro educativo.

Paso 3.5.1: Los recursos humanos

Se deberán definir las necesidades adicionales de personal con competencias adecuadas según nivel y grado educativo. Se incluirá el personal docente, administrativo, auxiliar -sea a tiempo completo o parcial- los consultores y personal voluntario *adicional* que se requerirá para poner en marcha cada alternativa de inversión. Note que no hay que considerar a quienes ya vienen trabajando en las escuelas independientemente de que se ponga en marcha o no el proyecto, si no sólo el nuevo personal o las horas adicionales que tenga que laborar el ya existente. En el caso del personal voluntario será necesario establecer el costo que representaría contratar personal que desempeñe las mismas funciones que realizará el voluntario. En el costeo se deben incluir los sueldos y salarios, bonificaciones, gratificaciones y los costos relacionados con la seguridad social.

Las necesidades de recursos humanos deberán ser definidas de acuerdo con el total de alumnos que se piensa atender, los niveles y grados educativos que se ofrecerá en cada caso, así como las especialidades del personal a contratar. Generalmente, se definirá, en primer lugar, el número de docentes requeridos en el establecimiento escolar de acuerdo con las materias que se impartirán en cada grado y los alumnos que serán asignados a las diferentes secciones, de acuerdo con los parámetros propuestos al discutir la oferta optimizada. Luego serán establecidas las necesidades del resto del personal.

Paso 3.5.2: El equipamiento y los insumos y recursos pedagógicos

Se deben establecer los requerimientos físicos adicionales necesarios para ofrecer correctamente los servicios educativos que brindarán los proyectos alternativos. Estos incluyen los muebles de clase y oficina, computadoras, equipos audiovisuales y otros equipos educativos, útiles y materiales educativos, libros, entre otros. En todos estos casos se requiere definir la vida útil de cada uno de los recursos físicos con el objetivo de considerar, posteriormente, la necesidad de reinversiones o reposiciones a lo largo de la etapa de operación del proyecto, si fuera el caso.

En el caso del mobiliario y equipo educativo es necesario tener en cuenta las necesidades específicas del nivel y grado educativo que se piensa atender, ya que las mismas varían de acuerdo con dichos niveles y grados, así como con las condiciones físicas y ambientales del

centro escolar (disponibilidad de servicios públicos, de ambientes apropiados, entre otras cosas).

Hay que tener en cuenta también el tipo y volumen de insumos y recursos pedagógicos que brindará directamente el MINEDU, pero que deben igualmente ser valorizados, y los requerimientos adicionales a dichas entregas, especialmente en lo que se refiere a los kits de útiles, libros de texto, cuadernos de trabajo y módulo de biblioteca de aula.

Paso 3.5.3: La organización y gestión educativas

Es necesario definir el modelo de gestión y organización educativa que caracterizará al centro escolar y que debiera enfocarse a lograr un servicio de calidad. Ello incluye asegurarse de que los contenidos se basen en el currículo oficial acorde con el nivel educativo que corresponda así como que se vaya a aplicar o no la diversificación curricular que hace posible adaptar un tercio de dichos contenidos a las realidades de cada zona.

Asimismo, hay que definir los sistemas de monitoreo, supervisión y control de las diversas actividades escolares: las clases, el uso de los materiales y equipos, el desempeño y cumplimiento de los docentes, entre otras cosas.

Finalmente, es necesario establecer con claridad los diversos roles que tendrán los distintos actores relacionados con la gestión del establecimiento: el director, las APAFA's, representantes de los profesores y los alumnos, así como la posible ingerencia de los gobiernos regionales y/o locales.

Paso 3.5.4: La infraestructura

Finalmente, se requieren identificar las necesidades de infraestructura que permitirán la adecuada provisión de los servicios educativos involucrados en el proyecto que se analiza, dados el volumen total de alumnos que se plantea atender, por nivel y grado educativo, los espacios disponibles en la actualidad y los que potencialmente pueden utilizarse, los requerimientos físicos y humanos asociados, así como el tipo de gestión elegido (todo ello estimado en los pasos previos). Para ello, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Tamaño (capacidad): teniendo en cuenta la demanda efectiva que el proyecto atenderá y las recomendaciones pedagógicas de ocupación por aula (de acuerdo con el nivel educativo) y del número de metros cuadrados por alumno recomendado (ver optimización de la oferta)
- Características y funcionalidad de las instalaciones requeridas (grado de utilización de las mismas), entre las que hay que considerar las aulas, laboratorios, bibliotecas, las instalaciones sanitarias, eléctricas, las áreas libres (escaleras, patios, lozas deportivas) y obras exteriores (como veredas y jardines).

A continuación se procederá a mostrar el cálculo de los requerimientos de los principales recursos de los proyectos alternativos analizados en el ejemplo: los ambientes, recursos humanos (docentes) y recursos físicos (mobiliario y materiales).

Dado que se deben especificar los requerimientos para cada tipo de recurso, y que todos éstos dependen básicamente del número de secciones que efectivamente brindarán servicios en dicho centro

educativo, será necesario calcular balances oferta-demanda para cada tipo de recurso en términos de número de secciones.

Así, determinaremos el número de secciones necesario para cubrir la demanda efectiva con proyecto por grado, para lo cual se dividirá el número de alumnos de cada grado (ver paso 3.2.3) entre el número máximo de alumnos por sección (que en este caso es de 36) y se redondeará el resultado al entero superior. No obstante, según la oferta optimizada del resto de colegios del área de influencia, existirían cupos disponibles en estos colegios, por lo que se debería analizar la posibilidad de trasladar alumnos del C.E. San Bartolomé para cubrir esos cupos, reduciendo así el número de alumnos que deberán ser atendidos por los proyectos alternativos. Por este motivo, antes de dividir el número de alumnos entre el número máximo de alumnos por sección, se deberá restar de la demanda efectiva, los cupos disponibles en el resto de colegios para estimar el número de alumnos que efectivamente deberán ser atendidos por el C.E. San Bartolomé. Así por ejemplo, para el 1º grado:

$$\left[\begin{array}{l} \text{demanda efectiva} \\ \text{C.E. San Bartolomé} \end{array} \right]_{2006} = \left[\begin{array}{l} \text{demanda efectiva} \\ \text{con proyecto (alumnos)} \end{array} \right]_{2006} - \left[\begin{array}{l} \text{Cupos disponibles} \\ \text{resto de colegios} \end{array} \right] = 102 - 2 = 100$$

$$\left[\begin{array}{l} \# \text{ secciones} \end{array} \right]_{2006} = \frac{\left[\begin{array}{l} \text{demanda efectiva} \\ \text{CE San Bartolomé (alumnos)} \end{array} \right]_{2006}}{\left[\begin{array}{l} \# \text{ máximo alumnos} \\ \text{por sección} \end{array} \right]} = \frac{100}{36} = 2.78 \rightarrow 3$$

Calculando esto para todos los grados y periodos del horizonte de evaluación, se obtiene:

Cuadro 52

Número de secciones requeridas para cubrir la demanda efectiva con proyecto del CE San Bartolomé												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
1º grado	-	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
2º grado	-	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	
3º grado	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Total	-	9	10	11	11							

Según esto, para cubrir con la demanda efectiva de la situación con proyecto dirigida al C.E. San Bartolomé se necesitarán 9 secciones desde 2006 hasta 2012, 10 secciones en el 2013 y 11 secciones en 2014 y 2015.

Seguidamente se procederá a calcular las brechas (oferta- demanda) por tipo de recurso y los requerimientos necesarios para cubrirlas.

En este sentido, la brecha de ambientes estaría dada por la diferencia entre el número total de secciones requeridas y la oferta optimizada de ambientes (recuérdese que se ofrece un solo turno).

Cuadro 53

Brecha ambientes												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11
	Oferta optimizada ambientes		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Brecha ambientes		5	5	5	5	5	5	5	6	7	7

Luego, se deberá determinar cuántas aulas requerirán ser reparadas, sustituidas, o si es necesario construir nuevas. Para ello, se comparará la brecha de ambientes con el número de aulas que pueden ser reparadas o sustituidas según el análisis de la situación actual de la oferta. Si la brecha es mayor a la suma de estas dos últimas, ello indicaría que se debería construir aulas adicionales. Así, para el ejemplo, tenemos:

Cuadro 54

Requerimientos de Ambientes												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimiento de aulas reparadas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Requerimiento de aulas sustituidas		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Brecha de ambientes		5	5	5	5	5	5	5	6	7	7
	Requerimiento de nuevas aulas		0	0	0	0	0	0	0	1	2	2

Finalmente, se requiere especificar el momento en que se deberá reparar, sustituir o construir aulas (se ha considerado que estas actividades deberán realizarse un periodo antes de aquel en que sean necesarias las aulas):

Cuadro 55

Requerimientos de Ambientes												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimiento reparación de aulas	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Requerimiento sustitución de aulas	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Requerimiento de construcción de nuevas aulas	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

En cuanto a los recursos humanos (específicamente docentes) se calculará la brecha de la misma manera que en el caso de los ambientes.

Cuadro 56

Brecha Recursos Humanos												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11
	Oferta optimizada rrhh		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Brecha rrhh		0	0	0	0	0	0	0	1	2	2

De esta forma se establece la cantidad de docentes que deberán ser contratados (se les contrata en el mismo año en el que son requeridos):

Cuadro 57

Requerimientos de Recursos Humanos												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimientos de contratar nuevos rrhh		0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

El análisis del requerimiento de recursos humanos con competencias docentes es el siguiente³⁷:

Cuadro 58

Brecha Recursos Humanos con competencias docentes												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11
	Oferta optimizada rrhh con competencias docentes		3	3	3	3	3	3	3	4	5	5
	Brecha rrhh con competencias docentes		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

De esta forma, se establece la cantidad de docentes requeridos con competencias previstas:

Cuadro 59

Requerimientos de Recursos Humanos con competencias docentes												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimientos de docentes con competencias previstas		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

³⁷ Se asume que los docentes incorporados a partir del año 2013 contarían con las competencias necesarias.

En el caso de los recursos físicos, dado que se tienen tres subcategorías (módulos de mobiliario, materiales y sets de libros de texto) con ofertas optimizadas distintas, se deberán calcular brechas y requerimientos para cada una de ellas (en este caso, también se asumirá que las respectivas adquisiciones se realizarán un período antes de que sean requeridas).

Cuadro 60

Brecha Recursos Físicos (módulos de mobiliario)												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11
	Oferta optimizada rfff – mobiliario		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Brecha rfff – mobiliario		4	4	4	4	4	4	4	5	6	6

Cuadro 61

Brecha Recursos Físicos (materiales)												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11
	Oferta optimizada rfff – materiales		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Brecha rfff – materiales		7	7	7	7	7	7	7	8	9	9

Cuadro 62

Requerimiento de sets de Libros de Texto												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Secciones requeridas		9	9	9	9	9	9	9	10	11	11

En el caso de los sets de libros de texto, en la medida que cada generación de alumnos requiere de un set de libros, se tiene que considerar dicho requerimiento cada año.

Cuadro 63

Requerimientos de Recursos Físicos												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimientos compra mobiliario	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	Requerimientos compra materiales	7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	Requerimiento de set de Libros de Texto	9	9	9	9	9	9	9	9	10	11	11

Por último, se requerirá 01 sistema de gestión pedagógico al inicio del proyecto. En la medida que dicho sistema opera para toda la escuela, no se establece un requerimiento en base al número de secciones.

Cuadro 64

Requerimientos de Sistema de Gestión												
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Requerimiento de Sistema de Gestión Pedagógico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TAREA 3.6: La secuencia de etapas y actividades de cada proyecto alternativo y su duración

En esta sección se deben organizar las etapas y actividades de cada uno de los proyectos alternativos, considerando lo siguiente:

- Las condiciones necesarias para el inicio de cada etapa y la secuencia de etapas y actividades de cada proyecto alternativo.
- El ajuste de las etapas y actividades de cada proyecto alternativo de acuerdo con la población objetivo.
- La duración promedio de las diversas actividades.

Paso 3.6.1: Definir las condiciones necesarias para llevar a cabo cada una de las etapas de los proyectos alternativos y armar la secuencia de etapas

Es necesario definir las condiciones que deben cumplirse para que sea posible empezar cada una de las etapas de los proyectos alternativos que se evalúan. Estas son, básicamente, de dos tipos:

- Condiciones externas, que son aquéllas que no dependen del proyecto en sí. Por ejemplo, para proveer a los centros escolares de equipos informáticos es necesario que la zona cuente con una fuente de energía eléctrica de manera permanente.
- Condiciones internas, que son, en general, otras etapas del mismo proyecto alternativo. Teniendo en cuenta éstas será posible establecer cuáles de las etapas son secuenciales y cuáles son independientes entre sí (es decir, si se pueden llevar a cabo simultáneamente).

Es importante anotar, además, que una de las condiciones internas que toda unidad ejecutora debe cumplir antes de iniciar un proyecto es asegurar su capacidad física, operativa y presupuestal para implementarlo; estas capacidades se convierten así en condiciones internas que harían posible pasar de una fase a otra, o de una etapa a otra.

Finalmente, sobre la base de la información anterior, será posible armar la secuencia de etapas de cada proyecto alternativo.

Para el caso del ejemplo del C.E. San Bartolomé, se identificaron las siguientes condiciones necesarias para llevar a cabo las acciones correspondientes a los proyectos alternativos:

Condiciones externas:

- *Para hacer efectiva la entrega de los libros de texto de matemática y lectura a los alumnos, y de los manuales para los docentes, se deberá contar con la oportuna provisión de dichos materiales por parte del MINEDU.*

Condiciones internas:

- *Para la realización de los talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, se deberá contar con ambientes adecuados para dicho fin.*
- *Previo a las acciones de construcción, reparación y/o habilitación de nuevas aulas, se deberá realizar un programa de optimización que evalúe las posibilidades de reubicación de algunos alumnos en otros centros educativos del área de influencia de los proyectos alternativos.*

Paso 3.6.2: Identificar las actividades asociadas con cada proyecto alternativo y definir su duración de acuerdo con la población objetivo

Es importante hacer una lista de las actividades necesarias para la realización de cada una de las etapas de los proyectos alternativos. Para ello, deberán responderse las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las actividades necesarias para cumplir cada una de estas etapas y cuál es su duración aproximada (considerando las unidades de tiempo ya definidas)?
- ¿Existe algún orden recomendable entre estas actividades?
- ¿Cuáles de ellas deben ser llevadas a cabo secuencialmente y cuáles son independientes entre sí?

En correspondencia con el análisis de riesgo, se debe identificar las actividades asociadas con la incorporación de las medidas de reducción de vulnerabilidades, sean estas de carácter estructural³⁸ y no estructural³⁹, que deberán incluirse en las alternativas de solución al problema. En el Apéndice 7 se muestra un conjunto de medidas estructurales y no estructurales que se pueden tomar para reducir el riesgo en proyectos que incluyan infraestructura en el Sector Educación.

A continuación presentaremos la lista de actividades que involucra cada una de las acciones incluidas en los diferentes proyectos alternativos planteados en el ejemplo.

³⁸ Medidas estructurales: Se refiere a las medidas físicas o la aplicación de normas tales como códigos de construcción, especificación de materiales y patrones de estructura para nueva infraestructura que buscan reducir el nivel de riesgo.

³⁹ Medidas no estructurales: Se refiere a las medidas que buscan identificar áreas propensas a peligros y limitar su uso, como por ejemplo la zonificación, selección de lugares para construcción, incentivos tributarios, entre otros.

Acción 1: Construcción de aulas adicionales en el centro educativo.

- 1. Expediente técnico de la nueva infraestructura a construir en el centro educativo.*
- 2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de construcción.*
- 3. Construcción de aulas adicionales.*

Acción 2: Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes que se encuentren inoperativos.

- 1. Expediente técnico de la infraestructura a ser habilitada y acondicionada en el centro educativo.*
- 2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de habilitación y acondicionamiento de los ambientes.*
- 3. Habilitación y acondicionamiento de los ambientes.*

Acción 3: Reparación de aulas deterioradas.

- 1. Expediente técnico de la infraestructura a ser reparada en el centro educativo.*
- 2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de reparación de las aulas.*
- 3. Reparación de las aulas deterioradas.*

Acción 4: Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar

- 1. Diseño del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar según las necesidades del centro educativo.*
- 2. Implementación del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar.*

Acción 5: Adquisición de equipos y mobiliario.

- 1. Definición de las especificaciones técnicas de los equipos y mobiliario que serán adquiridos según su prioridad y el presupuesto asignado.*
- 2. Adquisición del equipo y mobiliario necesarios.*

Acción 6: Recuperación y mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos.

- 1. Identificación de las reparaciones que será necesario realizar a los equipos y mobiliario, especificando el nivel de prioridad de cada uno de ellos.*
- 2. Selección y contratación de la firma que llevará a cabo la recuperación y/o mejoramiento de los equipos.*
- 3. Recuperación y/o mejoramiento de equipos existentes que se encuentren inoperativos.*

Acción 7: Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar.

- 1. Selección y contratación de la firma que diseñará e implementará el programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.*
- 2. Diseño del programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.*

3. *Implementación del programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.*

Acción 8: Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases.

1. *Conformación o contratación del personal que se encargará de la organización e implementación de los talleres.*
2. *Elaboración de material educativo necesario para los talleres.*
3. *Acondicionamiento de un ambiente para la realización de los talleres.*
4. *Realización de los talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y la aplicación de sus contenidos al dictado regular de clases.*
5. *Programa de actualización continua y de control de la aplicación del currículo al dictado de clases.*

Acción 9: Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática .

1. *Evaluación del actual sistema de control (si existiera), con el fin de detectar las fallas y evaluar formas de incrementar su efectividad y utilidad.*
2. *Diseño de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática , que permita a la dirección del centro educativo llevar a cabo las acciones necesarias para hacer que se cumpla el tiempo efectivo necesario para mejorar el nivel de logro del aprendizaje de los alumnos.*
3. *Difusión de este sistema a todo el personal docente del centro educativo.*
4. *Ejecución del sistema de control.*

Acción 10: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.

1. *Búsqueda y contratación de proveedores de programas de capacitación de acuerdo con las necesidades del personal docente del centro educativo.*
2. *Capacitación del personal en la Sede Regional de Educación.*
3. *Programa de actualización permanente del personal docente.*

Acción 11: Asistencia técnica a la plana docente en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos.

1. *Búsqueda y contratación de proveedores de asistencia técnica de acuerdo con las necesidades del personal docente del centro educativo.*
2. *Elaboración del material necesario para la asistencia técnica.*
3. *Ejecución del programa de asistencia técnica en las aulas.*
4. *Programa de actualización permanente del personal docente.*

Acción 12: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, así como de un manual de uso para el docente.

- 1. Hacer el pedido al MINEDU de los libros de texto de matemática y lectura para todos los alumnos matriculados, y del manual de uso para todos los docentes.*
- 2. Distribución de los libros y manuales a los alumnos y docentes respectivamente.*

Acción 13: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año.

- 1. Hacer el pedido al MINEDU de los libros de texto de matemática y lectura para todos los alumnos matriculados y del manual de uso para todos los docentes.*
- 2. Distribución de los libros y manuales a los alumnos y docentes respectivamente.*
- 3. Contratación de personal calificado para capacitar a los docentes en el uso de los manuales.*
- 4. Capacitación de los docentes en el uso de los manuales durante una semana al año.*

Acción 14: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3° grado de primaria de menores, y entregar los resultados a sus respectivos docentes.

- 1. Contratación de personal calificado que se encargará del diseño, ejecución y evaluación de las pruebas de matemáticas y lectura a alumnos de los tres primeros grados de primaria.*
- 2. Elaboración del material necesario para la ejecución de las pruebas.*
- 3. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles.*

Acción 15: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de 3° grado de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer las medidas correctivas del caso y organizar actividades de seguimiento a los docentes.

- 1. Contratación de personal calificado que se encargará del diseño, ejecución y evaluación de las pruebas de matemáticas y lectura a alumnos de los tres primeros grados de primaria.*
- 2. Elaboración del material necesario para la ejecución de las pruebas.*
- 3. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles.*
- 4. Análisis de los resultados y propuesta de medidas correctivas.*
- 5. Realización de actividades de seguimiento para los docentes.*

En cuanto a la identificación de las medidas específicas de reducción de riesgo, ambas alternativas consideran sistemas constructivos adecuados para soportar los movimientos telúricos que afectan regularmente la zona del proyecto. Específicamente, las construcciones cumplen con las normas de construcción sismorresistentes.

A continuación se presentan cuadros que muestran las actividades asociadas a cada acción, con sus respectivas duraciones.

Acción 1: Construcción de aulas adicionales en el centro educativo	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Expediente técnico de la nueva infraestructura a construir en el centro educativo.	2 meses
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de construcción.	2 meses
3. Construcción de aulas adicionales	4 meses

Acción 2: Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes que se encuentren inoperativos	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Expediente técnico de la infraestructura a ser habilitada y acondicionada en el centro educativo.	2 meses
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de habilitación y acondicionamiento de los ambientes.	2 meses
3. Habilitación y acondicionamiento de los ambientes.	3 meses

Acción 3: Reparación de aulas deterioradas	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Expediente técnico de la infraestructura a ser reparada en el centro educativo.	2 meses
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de reparación de las aulas.	2 meses
3. Reparación de las aulas deterioradas.	3 meses

Acción 4: Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Diseño del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar según las necesidades del centro educativo.	2 meses
Fase de Post Inversión	
2. Implementación del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar	10 años

Acción 5: Adquisición de equipos y mobiliario	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Definición de las especificaciones técnicas de los equipos y mobiliario que serán adquiridos según prioridad y el presupuesto asignado.	1 mes
2. Definición de los equipos y mobiliario que serán adquiridos según su prioridad y el presupuesto asignado.	1 mes
3. Adquisición del equipo y mobiliario necesarios.	3 meses

Acción 6: : Recuperación y mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Identificación de las reparaciones que sea necesario realizar a equipos y mobiliario, especificando el nivel de prioridad de cada uno de ellos.	1 mes
2. Selección y contratación de la firma que llevará a cabo la recuperación y/o mejoramiento de los equipos y mobiliario.	1 mes
3. Recuperación y/o mejoramiento de equipos y mobiliario existentes que se encuentren inoperativos.	3 meses

Acción 7: Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Selección y contratación de la firma que diseñará e implementará el programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.	2 meses
2. Diseño del programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.	2 meses
Fase de Post Inversión	
3. Implementación del programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario.	10 años

Acción 8: Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Conformación o contratación del personal que se encargará de la organización e implementación de los talleres.	1 mes
2. Elaboración de material educativo necesario para los talleres.	1 mes
3. Acondicionamiento de un ambiente para la realización de los talleres	1 mes
4. Realización de los talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y la aplicación de sus contenidos al dictado regular de clases	2 meses
Fase de Post Inversión	
5. Programa de actualización continua y de control de la aplicación del currículo al dictado de clases.	10 años

Acción 9: Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Evaluación del actual sistema de control (si existiera), con el fin de detectar las fallas y evaluar formas de incrementar su efectividad y utilidad.	1 mes
2. Diseño de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática , que permita a la dirección del centro educativo llevar a cabo las acciones necesarias para hacer que se cumpla el tiempo efectivo necesario para mejorar el nivel de logro del aprendizaje de los alumnos.	1 mes
3. Difusión de este sistema a todo el personal docente del centro educativo.	1 mes
Fase de Post Inversión	
4. Ejecución del sistema de control.	10 años

Acción 10: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. <i>Búsqueda y contratación de proveedores de programas de capacitación de acuerdo con las necesidades del personal docente del centro educativo.</i>	2 meses
2. <i>Capacitación del personal en la Sede Regional de Educación.</i>	3 meses
Fase de Post Inversión	
3. <i>Programa de actualización permanente del personal docente.</i>	10 años

Acción 11: Asistencia técnica a la plana docente en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. <i>Búsqueda y contratación de un proveedor de asistencia técnica de acuerdo con las necesidades del personal docente del centro educativo.</i>	2 meses
2. <i>Elaboración del material necesario para la asistencia técnica</i>	1 mes
Fase de Post Inversión	
3. <i>Ejecución del programa de asistencia técnica en las aulas</i>	1 año
4. <i>Programa de actualización permanente del personal docente</i>	9 años

Acción 12: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, así como de un manual de uso para el docente	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Post Inversión	
1. <i>Hacer el pedido al MINEDU de los libros de texto de matemática y lectura para todos los alumnos matriculados y del manual de uso para todos los docentes.</i>	10 años
2. <i>Distribución de los libros y manuales a los alumnos y docentes respectivamente.</i>	10 años

Acción 13: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. <i>Contratación de personal calificado para capacitar a los docentes en el uso de los manuales.</i>	2 meses
Fase de Post Inversión	
2. <i>Hacer el pedido al MINEDU de los libros de texto de matemática y lectura para todos los alumnos matriculados y del manual de uso para todos los docentes.</i>	10 años
3. <i>Distribución de los libros y manuales a los alumnos y docentes respectivamente.</i>	10 años
4. <i>Capacitación de los docentes en el uso de los manuales durante una semana al año.</i>	10 años

Acción 14: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de tercer grado de primaria de menores, y entregar los resultados a sus respectivos docentes	
Descripción de Actividades	Duración
Fase de Inversión	
1. Contratación de personal calificado que se encargará del diseño, ejecución y evaluación de las pruebas de matemáticas y lectura a alumnos de los tres primeros grados de primaria.	2 meses
2. Elaboración del material necesario para la ejecución de las pruebas y entrenamiento de los docentes que se encargarán de la aplicación de las pruebas.	2 meses
3. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles.	3 meses
Fase de Post Inversión	
3. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles.	10 años

Acción 15: Administrar una prueba anual de matemáticas y lectura a los alumnos de tercer grado de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer las medidas correctivas del caso y organizar actividades de seguimiento a los docentes	
Descripción de Actividades	Meses
Fase de Inversión	
1. Contratación de personal calificado que se encargará del diseño, ejecución y evaluación de las pruebas de matemáticas y lectura a alumnos de los tres primeros grados de primaria	2 meses
2. Elaboración del material necesario para la ejecución de las pruebas y entrenamiento de los docentes que se encargarán de la aplicación de las pruebas.	2 meses
3. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles	3 meses
4. Análisis de los resultados y propuesta de medidas correctivas	3 meses
Fase de Post Inversión	
5. Ejecución y evaluación de las pruebas a los alumnos y entrega de los resultados a los docentes de esos niveles	10 años
6. Análisis de los resultados y propuesta de medidas correctivas	10 años
7. Realización de actividades de seguimiento a los docentes	10 años

Luego de determinar la duración de cada una de las actividades, se debe establecer la secuencia en que éstas serán implementadas. A continuación se presenta la misma para cada uno de los proyectos alternativos.

Cuadro 66

Proyecto Alternativo 2																							
Año	Año 0												Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Fase	Inversión												Post Inversión										
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
Construcción de aulas adicionales en el centro educativo																							
1. Expediente técnico de la nueva infraestructura a construir en el centro educativo.	x	x																					
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de construcción.		x	x																				
3. Construcción de aulas adicionales			x	x	x	x																	
Habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes que se encuentren inoperativos																							
1. Expediente técnico de la infraestructura a ser habilitada y acondicionada en el centro educativo.	x	x																					
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de habilitación y acondicionamiento de los ambientes.		x	x																				
3. Habilitación y acondicionamiento de los ambientes				x	x	x																	
Reparación de aulas deterioradas																							
1. Expediente técnico de la infraestructura a ser reparada en el centro educativo.	x	x																					
2. Búsqueda, selección y contratación de la firma que llevará a cabo las obras de reparación de las aulas.		x	x																				
3. Reparación de las aulas deterioradas				x	x	x																	
Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar																							
1. Diseño del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar según las necesidades del centro educativo											x	.x											
2. Implementación del programa de mantenimiento de la infraestructura escolar													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Adquisición de equipos y mobiliario																							

TAREA 3.7: Los costos a precios de mercado

En esta sección, se deben determinar la totalidad de los costos pertinentes de cada proyecto alternativo, valorados a precios de mercado. Posteriormente, estos costos serán distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación, para elaborar el flujo de costos a precios de mercado.

Paso 3.7.1: Elaborar una lista de bienes y servicios necesarios de cada proyecto alternativo

Sobre la base de los recursos físicos y humanos que cada proyecto alternativo requerirá, identificados en la tarea 3.5, así como la lista de actividades preparada en la Tarea 3.6, se deberán precisar, a continuación, los bienes y servicios a ser adquiridos en cada caso, estableciendo:

- el número de unidades necesarias; y,
- el número de períodos en los que se necesitan las unidades (cuando sea aplicable); este es el caso de pagos periódicos tales como los sueldos y salarios.

En lo que se refiere a la fase de preinversión, y si el formulador considera que será pertinente realizar los estudios de prefactibilidad y factibilidad respectivos (de acuerdo con las directivas vigentes), es necesario establecer un costo aproximado para los mismos, teniendo en cuenta que muchas veces éste se fija como un porcentaje del valor total de la inversión involucrada.

Paso 3.7.2: Precisar los costos unitarios y por período, a precios de mercado, de cada bien y/o servicio

Sobre la base de la lista anterior, se deben determinar los costos unitarios de los bienes y servicios mencionados, valorados a precios de mercado (incluyendo los impuestos)⁴⁰. Es

⁴⁰ Los impuestos más importantes dentro del marco tributario peruano son (a marzo de 2005):

- El impuesto general a las ventas (IGV), de 19%, que grava la venta de bienes y servicios ubicados en el territorio nacional, que se realicen en cualquiera de las etapas del ciclo de producción y distribución, sean nuevos o usados. Cabe resaltar que este impuesto se recauda sólo sobre el valor agregado; por ello, el monto que se paga por IGV al realizar desembolsos para la producción se deduce del monto recaudado a partir de los ingresos generados por dicha producción (esta deducción se conoce como crédito fiscal por IGV). Así, en neto, sólo se paga el impuesto sobre el valor que se “agrega” a los bienes y servicios producidos. Están inafectos al pago de IGV las transferencias de bienes usados que efectúen las personas naturales o jurídicas que no realicen actividad empresarial.
- Los impuestos directos aplicables sobre las rentas de cuarta categoría. La retención por este concepto es de 10% y la tasa de impuesto a la renta aplicable anualmente es de 15%, 21% ó 27% (sobre el total de rentas de cuarta y quinta categoría recibidas, luego de las deducciones de ley), dependiendo del monto de ingresos obtenido por este concepto.
- Los impuestos directos aplicables sobre las rentas de quinta categoría, que incluyen, además de la retención del impuesto a la renta (calculado como el 15%, 21% o 30% del monto mensual recibido por este concepto menos un doceavo de 7 UIT), los pagos correspondientes a los fondos de pensiones y seguro de salud, entre los principales. Es importante señalar que las rentas de quinta categoría generan, adicionalmente, obligaciones a la institución empleadora tales como el pago de 2 sueldos mensuales adicionales al año por gratificaciones, y 1 sueldo mensual adicional al año por CTS (Compensación del Tiempo de Servicios).
- El impuesto selectivo al consumo (ISC), que grava bienes y servicios específicos (como las bebidas alcohólicas), con tasas también específicas. Este impuesto se asemeja al IGV en que se calcula sobre la base de un porcentaje del precio de venta, pero a diferencia de éste, el

necesario diferenciar los costos de inversión de aquellos vinculados con la operación del proyecto. Será muy útil, además, clasificar todos estos costos en tres grandes grupos: insumos nacionales, insumos importados y personal o mano de obra requeridos. Esta clasificación será de especial importancia en el módulo de evaluación.

Adicionalmente, es importante recordar que estos costos estarán asociados con los bienes y servicios que el proyecto requiera: cualquier adquisición adicional que se realice frente a la situación sin proyecto. Por ello, se dice que lo que se debe tomar en cuenta son los costos *incrementales*, es decir, la diferencia entre los correspondientes a la situación con y sin proyecto.

Cabe mencionar, finalmente, que en cada una de las alternativas planteadas se estimarán los costos de inversión incluyendo las medidas de reducción de riesgos así como las medidas de mitigación en caso que el proyecto genere peligros para terceros.

En el ejemplo planteado se deberá elaborar una lista de bienes y servicios con sus respectivos costos para cada acción identificada. A manera de ilustrar este procedimiento, se muestra a continuación los costos asociados a las acciones de construcción y reparación de aulas, las cuales son comunes para los dos proyectos alternativos, y los costos de asistencia técnica a la plana docente, acción del proyecto alternativo 2.⁴¹ Cabe recordar, que en cualquier caso se deben considerar solamente los costos incrementales; por ejemplo, para la primera acción, la reparación de 2 aulas, la sustitución de 3 aulas y la construcción de 2 aulas adicionales a lo largo de todo el horizonte de evaluación.

Cuadro 67

Costos Unitarios de los requerimientos de construcción, reparación y/o sustitución de aulas				
	<i>Unidades</i>		<i>Descripción</i>	<i>Costo unitario (soles 2005)</i>
	<i>Cantidad</i>	<i>Tipo</i>		
			<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	
	1	<i>Servicio</i>	<i>Estudios definitivos de la infraestructura</i>	7,000
	5	<i>Aulas</i>	<i>Construcción /Sustitución de aulas</i>	52,272
	2	<i>Aulas</i>	<i>Reparación de aulas deterioradas</i>	15,682

ISC no genera crédito fiscal, pues no es la intención gravar el valor agregado sino el valor total de venta.

- Los aranceles, que gravan a todos los productos importados con la finalidad de que ingresen al mercado con un precio mayor que el inicial (otorgando así ventajas en el precio a la industria nacional). La estructura arancelaria cuenta con cuatro niveles de tasas básicas (4%, 7%, 12% y 20%). Además, se tiene una sobre tasa de 5% que grava la importación de algunos bienes como el azúcar, el maíz y los insumos para la industria cervecera, alcanzando un porcentaje de 17% (12% + 5%), y de otros productos agrícolas, llegando a una tasa de 25% (20% + 5%).

Otros impuestos, tales como el de patrimonio vehicular (que grava los tres primeros años de posesión de vehículos con una tasa de 1% sobre el valor de adquisición, incluyendo en éste todos los otros impuestos aplicables); el impuesto predial (que grava la posesión de una vivienda de acuerdo con su valor: las tasas son de 0.2% cuando el valor es menor de 15 UIT, de 0.6% cuando el valor se encuentra entre 15 y 60 UIT, y de 1% cuando el valor es mayor a 60 UIT); y el impuesto de alcabala (que grava la venta de bienes inmuebles con el 3% sobre el autoavalúo del mismo).

⁴¹ En el apéndice 5 se muestra un ejemplo de costos de construcción por tipo de ambientes y en el apéndice 6 se presenta la lista completa de costos unitarios de los bienes y servicios de todas las acciones de los proyectos alternativos analizados en el ejemplo de esta Guía.

Cuadro 68

Costos Unitarios de los requerimientos de asistencia técnica a la plana docente						
	Unidades		Periodos		Descripción	Costo unitario por periodo (soles 2005)
	Cantidad	Tipo	Cantidad	Tipo		
					Insumos y materiales de origen nacional	
	1	Paquete	1	Mes	Materiales y útiles de oficina	200
	9	Personas	7 (entre el año 1 y 7)	Años	Paquete de actualización del personal docente	150
	10	Personas	1 (en el año 8)	Años	Paquete de actualización del personal docente	150
	11	Personas	2 (en los años 9 y 10)	Años	Paquete de actualización del personal docente	150
					Remuneraciones	
	3	Personas	3	Meses	Personal contratado para realizar la asistencia técnica	2,000
	1	Persona	3	Años	Docente adicional contratado	13,200
	1	Persona	2	Años	Docente adicional contratado	13,200

En el caso de la asistencia técnica que se llevaría a cabo como parte del proyecto alternativo 2, se presentan los costos unitarios por periodo de los requerimientos. Aquí se puede apreciar que se ha considerado el costo de la asistencia técnica al inicio del proyecto y del programa de actualización anual. Así mismo, se ha considerado el costo por los docentes adicionales que se tienen que contratar como parte del proyecto.

Paso 3.7.3: Considerar los gastos generales y el rubro de imprevistos

Adicionalmente a los requerimientos específicos, es necesario considerar los gastos generales y el rubro de imprevistos para cada una de los proyectos alternativos. Usualmente (aunque no necesariamente), estos rubros se determinarán como un pequeño porcentaje del costo total antes estimado.

En el caso del ejemplo se utilizará un 10% para gastos generales y de supervisión, y un 5% para gastos por imprevistos.

En el caso de proyectos de mayor envergadura, será necesario estimar los montos de gastos generales y de supervisión, antes que asumir una tasa determinada.

TAREA 3.8: Flujo de costos a precios de mercado

En esta sección se deberá construir el flujo de costos a precios de mercado de cada proyecto alternativo. La elaboración de este flujo es importante porque servirá de base para elaborar, en el siguiente módulo, el flujo de costos a precios sociales.

El flujo de costos a precios de mercado organiza las salidas de dinero efectuadas, considerando el momento en que éstas efectivamente se realizan. Para ello se basa en la estimación de costos de la tarea anterior, así como en la organización de las actividades realizada en la Tarea 3.6.

Cabe mencionar, además, que la construcción de este flujo debe respetar las unidades de tiempo definidas previamente para cada fase (ver Tarea 3.1)

Paso 3.8.1: El flujo de costos de preinversión, inversión y valores de recuperación

El flujo de costos de preinversión (prefactibilidad y/o factibilidad, si fuera el caso) e inversión se elabora sobre la base de la información recogida en la tarea anterior. Los costos de preinversión e inversión pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Activos tangibles, tales como construcciones, maquinarias y equipos sujetos a depreciación. Cabe resaltar que en este grupo se consideran también las inversiones en terrenos que, sin embargo, no se deprecian.
- Activos intangibles, que incluye todos los estudios vinculados con la fase de preinversión e inversión, licencias y otros gastos preoperativos (como los talleres de capacitación, las actividades de promoción, entre otras). Estos gastos de inversión se encuentran sujetos a amortización.
- El capital de trabajo, que es un fondo de reserva, que permite la adecuada operación de los establecimientos de cada proyecto alternativo, cubriendo el desfase generado entre el momento en que se inicia la producción del servicio y el momento en que éste es entregado (y eventualmente pagado). Cabe resaltar que en el flujo de costos, sólo se consignan los *cambios* en el capital de trabajo; así, cuando este fondo se incrementa, se realiza una inversión equivalente a dicho aumento; si este fondo se reduce, se produce una “desinversión” o liberación de fondos equivalente a la caída respectiva. Este rubro de inversión no se encuentra sujeto a depreciación ni amortización, puesto que es un fondo, y al finalizar el horizonte de ejecución del proyecto se recupera en su totalidad.

Existen diversos métodos para estimar los cambios necesarios en el capital de trabajo, siendo el más apropiado para la evaluación de proyectos de educación el del período de desfase.

El método del período de desfase, estima el capital de trabajo como el cociente que relaciona los gastos operativos por período (sin considerar gastos generales y por imprevistos) y el coeficiente de rotación de dichos gastos. El coeficiente de rotación indica, en promedio, cuántas veces por período se realizan desembolsos operativos (mensualmente, semestralmente, etc. si el período de análisis es de un año). Por tanto, dicho cociente resulta ser el monto que será necesario desembolsar cada vez (mensualmente, semestralmente, etc. si estamos trabajando anualmente), a lo largo del período. Finalmente, el cambio en el capital de trabajo será la variación del capital de trabajo de un período a otro.

Adicionalmente, será necesario estimar los valores de recuperación de la inversión realizada, que se harán efectivos al finalizar el horizonte de evaluación. Para ello, es importante considerar los siguientes criterios:

- El valor de recuperación de los activos que no puedan ser vendidos ni reutilizados en una actividad diferente de la vinculada con el proyecto será nulo, independientemente de su vida útil⁴².
- El valor de recuperación de los activos que puedan ser vendidos y/o reutilizados en una actividad diferente de la vinculada con el proyecto será estimado considerando su vida útil y aplicando el método de depreciación lineal⁴³. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que siempre que se utilice una vida útil que involucre un horizonte de evaluación mayor a los 10 años que fija la norma, es necesario sustentarlo adecuadamente.

Con respecto a los activos intangibles y gastos preoperativos (que incluyen los correspondientes a la fase de preinversión), es importante destacar que no se suele considerar la existencia de valor de rescate, puesto que éstos se amortizan uniformemente a lo largo de la operación del proyecto (a menos que tengan una vida útil definida menor, como sería el caso de pagos por adelantado). Así, la amortización de estos activos intangibles y gastos preoperativos se calcula dividiendo dichos costos entre la duración de la fase de post inversión. Esta amortización generalmente se hace en 5 años, por tanto, no a lo largo de la operación del proyecto.

En el caso del cambio en el capital de trabajo, el valor de rescate será la recuperación total del fondo, es decir, la suma aritmética de las inversiones por este concepto realizadas a lo largo del horizonte de ejecución del proyecto.

Finalmente, se construye el flujo de costos de preinversión, inversión y valores de recuperación considerando los elementos anteriores.

Paso 3.8.2: El flujo de costos de operación y mantenimiento

De manera similar al caso anterior, los costos de operación y mantenimiento se estiman sobre la base de los costos calculados en la Tarea 3.6. Los rubros operativos típicos son dos:

Costos variables, que dependen del número de unidades entregadas del servicio, asociados con:

- los insumos y materiales educativos necesarios para la operación de la escuela,
- pagos de personal, básicamente de los docentes, cuyo cantidad de horas trabajadas sí puede depender del volumen total de alumnos que se piensa atender.

⁴² Ver Anexo SNIP-09 en: Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Lima: enero 2003.

⁴³ De acuerdo con el método de depreciación lineal, el valor de los activos se reducirá uniformemente a lo largo de los años de su vida útil, al final de la cual su valor de recuperación será nulo. Así, por ejemplo, si se ha considerado que la vida útil de un activo específico es de 10 años, su valor se reducirá en un décimo por cada año que pase. De esta manera, si se hubiera considerado una duración de la fase de post inversión de 9 años, el valor de recuperación de este activo específico será de 10% (el valor original menos nueve décimos de dicho valor; es decir, la décima parte de su valor original).

Costos fijos, estables en el tiempo, asociados con:

- los insumos necesarios para la operación y el mantenimiento de la infraestructura y el equipo (materiales y servicios públicos, mayormente); en algunos casos, éstos se estiman como un porcentaje de la inversión realizada, sin considerar gastos generales e imprevistos,
- pagos de personal (mano de obra calificada y no calificada), que incluyen los montos pagados a los trabajadores encargados de la operación y el mantenimiento de la inversión, así como al personal administrativo y de apoyo.

Paso 3.8.3: El flujo de costos a precios de mercado

Finalmente, se construye el flujo de costos a precios de mercado sumando los dos flujos anteriores.

A continuación se presentarán los flujos de costos de preinversión, inversión y valores de rescate; los de costos de operación y mantenimiento, y, finalmente, los flujos de costos a precios de mercado de los dos proyectos alternativos analizados en el ejemplo sobre el C.E. San Bartolomé:

Cuadro 69

Proyecto Alternativo 1												
<i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
A	<i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>	301,934	6	4	10	10	6	10	67,913	67,915	6	-3,353
B	<i>Construcción de aulas adicionales, habilitación y acondicionamiento de ambientes inoperativos, y reparación de aulas deterioradas</i>	195,179	0	0	0	0	0	0	52,272	52,272	0	0
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	195,179	0	0	0	0	0	0	52,272	52,272	0	0
C	<i>Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar</i>	1,500										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,500										
D	<i>Adquisición de equipos y mobiliario</i>	33,000	0	0	0	0	0	0	5,775	5,775	0	0
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	33,000	0	0	0	0	0	0	5,775	5,775	0	0
E	<i>Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar</i>	1,000										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,000										
F	<i>Talleres de difusión y evaluación de los objetivos del currículo oficial y aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases</i>	1,700										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,700										
G	<i>Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza de lectura escritura inicial y matemática básica</i>	750										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	750										
H	<i>Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación</i>	20,070										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	20,070										

Proyecto Alternativo 1												
Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
I	Administración de una prueba anual de matemática y lectura a los alumnos de 3º grado y entrega de resultados a los docentes	8,500										
	Insumos y materiales de origen nacional	8,500										
J	Cambio en el capital de trabajo [(Cambio en (N + O + P + Q + R + S + T)) / 12]*	980	6	4	10	10	6	10	1,159	1,161	6	-3,353
K	Gastos generales [10% * (B + C + D + E + F + G + H + I)]	26,170	0	0	0	0	0	0	5,805	5,805	0	0
L	Gastos por imprevistos [5% * (B + C + D + E + F + G + H + I)]	13,085	0	0	0	0	0	0	2,902	2,902	0	0

- (N + O + P + Q + R + S + T) es el costo de operación y mantenimiento sin incluir gastos generales ni imprevistos.
- Ver costos de operación y mantenimiento, Cuadro de costos de operación y mantenimiento.

Cuadro 70

Proyecto Alternativo 1											
Flujo de costos de operación y mantenimiento											
Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
M	Flujo de costos de operación y mantenimiento	13,517	13,603	13,661	13,805	13,948	14,035	14,178	30,169	46,189	46,275
N	Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,409	2,739	2,739
	Insumos y materiales de origen nacional	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,409	2,739	2,739
O	Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar	600	600	600	600	600	600	600	750	900	900

Proyecto Alternativo 1

Flujo de costos de operación y mantenimiento

	Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P	Insumos y materiales de origen nacional	600	600	600	600	600	600	600	750	900	900
	Talleres de difusión y evaluación de los objetivos del currículo oficial y aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Q	Insumos y materiales de origen nacional	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza de lectura escritura inicial y matemática básica	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
R	Insumos y materiales de origen nacional	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	14,700	28,050	28,050
S	Insumos y materiales de origen nacional	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,500	1,650	1,650
	Remuneraciones	0	0	0	0	0	0	0	13,200	26,400	26,400
T	Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y de un manual de uso para el docente	5,625	5,700	5,750	5,875	6,000	6,075	6,200	6,275	6,375	6,450
	Insumos y materiales de origen nacional	5,625	5,700	5,750	5,875	6,000	6,075	6,200	6,275	6,375	6,450
U	Administración de una prueba anual a los alumnos de 3º grado de primaria y entrega de los resultados a los docentes	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	Insumos y materiales de origen nacional	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
V	Gastos generales [10% * (N + O + P + Q + R + S + T)]	1,175	1,183	1,188	1,200	1,213	1,220	1,233	2,623	4,016	4,024
	Gastos por imprevistos [5% * (N + O + P + Q + R + S + T)]	588	591	594	600	606	610	616	1,312	2,008	2,012

Cuadro 71

Proyecto Alternativo 1												
<i>Flujo de costos a precios de mercado</i>												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
<i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>	301,934	6	4	10	10	6	10	67,913	67,915	6	-3,353	
<i>Flujo de costos de operación y mantenimiento</i>	0	13,517	13,603	13,661	13,805	13,948	14,035	14,178	30,169	46,189	46,275	
<i>Flujo de costos a precios de mercado</i>	301,934	13,523	13,608	13,671	13,815	13,955	14,045	82,091	98,084	46,195	42,922	

Cuadro 72

Proyecto Alternativo 2												
<i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
A <i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>	304,508	6	4	10	10	6	10	67,913	67,915	6	-3,478	
B <i>Construcción de aulas adicionales, habilitación y acondicionamiento de ambientes inoperativos, y reparación de aulas deterioradas</i>	195,179	0	0	0	0	0	0	52,272	52,272	0	0	
<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	195,179	0	0	0	0	0	0	52,272	52,272	0	0	
C <i>Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar</i>	1,500											
<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,500											
D <i>Adquisición de equipos y mobiliario</i>	33,000	0	0	0	0	0	0	5,775	5,775	0	0	
<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	33,000	0	0	0	0	0	0	5,775	5,775	0	0	

Proyecto Alternativo 2

Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
E	<i>Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar</i>	1,000										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,000										
F	<i>Talleres de difusión y evaluación de los objetivos del currículo oficial y aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases</i>	1,700										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,700										
G	<i>Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza de lectura escritura inicial y matemática básica</i>	750										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	750										
H	<i>Asistencia Técnica a la plana docente</i>	18,200										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	200										
	<i>Remuneraciones</i>	18,000										
I	<i>Entrega de libros de texto, y capacitación a docentes en uso de libros de texto</i>	1,000										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	1,000										
J	<i>Administración de una prueba al 10% de alumnos, análisis de resultados y propuesta de medidas correctivas</i>	11,500										
	<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>	11,500										
K	<i>Cambio en el capital de trabajo [(Cambio en (O + P + Q + R + S + T + U)) / 12]*</i>	1,105	6	4	10	10	6	10	1,159	1,161	6	-3,478
L	<i>Gastos generales [10% * (B + C + D + E + F + G + H + I + J)]</i>	26,383	0	0	0	0	0	0	5,805	5,805	0	0
M	<i>Gastos por imprevistos</i>	13,191	0	0	0	0	0	0	2,902	2,902	0	0

Proyecto Alternativo 2											
Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
[5% * (B + C + D + E + F + G + H + I + J)]											
<ul style="list-style-type: none"> (P + Q + R + S + T + U) es el costo de operación y mantenimiento sin incluir gastos generales ni imprevistos. Ver costos de operación y mantenimiento, Cuadro de costos de operación y mantenimiento. 											

Cuadro 73

Proyecto Alternativo 2											
Flujo de costos de operación y mantenimiento											
Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
O <i>Flujo de costos de operación y mantenimiento</i>	15,242	15,328	15,386	15,530	15,673	15,760	15,903	31,894	47,914	48,000	
P Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,409	2,739	2,739	
Insumos y materiales de origen nacional	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,079	2,409	2,739	2,739	
Q Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar	600	600	600	600	600	600	600	750	900	900	
Insumos y materiales de origen nacional	600	600	600	600	600	600	600	750	900	900	
R Talleres de difusión y evaluación de los objetivos del currículo oficial y aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	
Insumos y materiales de origen nacional	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	
S Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza de lectura escritura inicial y matemática básica	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Proyecto Alternativo 2

Flujo de costos de operación y mantenimiento

Años		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Insumos y materiales de origen nacional	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T	Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	14,700	28,050	28,050
	Insumos y materiales de origen nacional	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,500	1,650	1,650
	Remuneraciones	0	0	0	0	0	0	0	13,200	26,400	26,400
U	Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación a los docentes en su uso	6,125	6,200	6,250	6,375	6,500	6,575	6,700	6,775	6,875	6,950
	Insumos y materiales de origen nacional	6,125	6,200	6,250	6,375	6,500	6,575	6,700	6,775	6,875	6,950
V	Administración de una prueba anual a los alumnos de 3º grado, análisis de resultados, propuesta de medidas correctivas y seguimiento a los docentes	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
	Insumos y materiales de origen nacional	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
W	Gastos generales [10% * (P + Q + R + S + T + U + V)]	1,325	1,333	1,338	1,350	1,363	1,370	1,383	2,773	4,166	4,174
X	Gastos por imprevistos [5% * (P + Q + R + S + T + U + V)]	663	666	669	675	681	685	691	1,387	2,083	2,087

Cuadro 74

Proyecto Alternativo 2											
<i>Flujo de costos a precios de mercado</i>											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate</i>	304,508	6	4	10	10	6	10	67,913	67,915	6	-3,478
<i>Flujo de costos de operación y mantenimiento</i>	0	15,242	15,328	15,386	15,530	15,673	15,760	15,903	31,894	47,914	48,000
<i>Flujo de costos a precios de mercado</i>	304,508	15,248	15,333	15,396	15,540	15,680	15,770	83,816	99,809	47,920	44,522

MÓDULO 4: Evaluación

En este cuarto módulo se evaluarán los proyectos alternativos antes identificados y formulados, y se seleccionará el mejor desde el punto de vista social, utilizando la información procesada en el módulo de formulación. Con este fin, se desarrollarán dos metodologías alternativas: costo efectividad y costo beneficio.

Los tres resultados principales que se obtendrán en este módulo son: la evaluación económica a precios de mercado de los proyectos alternativos, la evaluación social de los mismos, y el marco lógico del proyecto finalmente seleccionado.

TAREA 4.1: Evaluación económica a precios de mercado

La evaluación económica a precios de mercado permite determinar cuál es el beneficio o costo financiero para la institución ejecutora de llevar a cabo cada proyecto alternativo, en moneda de hoy y a precios de mercado. Con este fin, se deberá construir el flujo de costos y beneficios a precios de mercado de cada proyecto alternativo, que incluye:

- el flujo de costos de preinversión (que incorpora los correspondientes al estudio de prefactibilidad y/o factibilidad, si fuera el caso), inversión y valores de rescate a precios de mercado.
- el flujo de costos de operación y mantenimiento, a precios de mercado; y,
- el flujo de los beneficios generados por el proyecto a precios de mercado (que se desarrollará en esta sección).

Paso 4.1.1: El flujo de beneficios generados por el proyecto a precios de mercado

Los beneficios a precios de mercado del proyecto están referidos a los ingresos propios que éste puede generar.

Los ingresos propios son aquellos provenientes de los pagos de matrícula y/o pensiones por los servicios educativos incrementales que el proyecto genera. Para ello será necesario considerar la demanda efectiva proyectada en el módulo anterior. En el caso de escuelas públicas es muy probable que los pagos por estos conceptos sean cero o muy cercanos a este valor, aunque también es posible que se les pida a los padres y/o las APAFA's su aporte para financiar determinadas actividades que no es posible cubrir con el presupuesto público del centro educativo.

En el caso del ejemplo trabajado en esta guía, y dado que se trata de un centro educativo público, se supondrá que no se realiza ningún cobro por concepto de matrícula. Por otro lado, en cuanto a la cuota de APAFA, si bien la normativa establece un máximo anual de 1.5% de la UIT, Saavedra (2002)⁴⁴ indica que según datos de la ENNIV (2000), el gasto promedio por alumno en zonas urbanas es de S/. 20 soles anuales⁴⁵. Se asumirá en este ejemplo que este es el monto de la cuota que los padres de familia del C.E. San Bartolomé han venido pagando por concepto de cuota de APAFA.

⁴⁴ Saavedra, Jaime y Pablo Suarez. "El financiamiento de la educación pública en el Perú: el rol de las familias. Grade, 2002.

⁴⁵ Asimismo, el gasto promedio por alumno al año, según la ENNIV 2000, para zonas rurales asciende a S/. 12 soles.

Asimismo, se asume que un 20% de los padres de familia no efectúan el pago correspondiente a la APAFA, por no contar con los recursos necesarios, situación que, sin embargo, no impide la matrícula de los alumnos en el centro educativo.

En la situación con proyecto se asumirá que en correspondencia con las mejoras a producirse en el colegio, los padres estarían dispuestos a incrementar las cuotas de APAFA en un 25% , esto es, a S/. 25.00

Por lo tanto, los ingresos incrementales anuales generados por los proyectos alternativos serán el resultado de la multiplicación del volumen de alumnos que cada proyecto alternativo atenderá (Cuadro 28), la proporción de alumnos que sí pueden efectuar el pago de la cuota de APAFA (80%), y el incremento en el pago promedio por alumno por este concepto (S/. 5.00):

Cuadro 75

Proyecto Alternativo 1 y 2											
Flujo de beneficios generados por el proyecto a precios de mercado											
Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Flujo de beneficios generados por el proyecto a precios de mercado	1,204	1,216	1,228	1,240	1,252	1,264	1,276	1,288	1,300	1,312	

Paso 4.1.2: El flujo de costos y beneficios a precios de mercado

El flujo de costos y beneficios a precios de mercado consiste en restar de los beneficios incrementales generados por el proyecto, la suma de los flujos de costos de preinversión, inversión y liquidación, y de operación incrementales, todos ellos a precios de mercado.

Siguiendo con el ejemplo, a continuación se presenta la estimación del flujo de costos y beneficios a precios de mercado de los proyectos alternativos analizados.

Cuadro 76

Proyecto Alternativo 1											
Flujo de costos y beneficios a precios de mercado											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flujo de beneficios generados por el proyecto	0	1,204	1,216	1,228	1,240	1,252	1,264	1,276	1,288	1,300	1,312
Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate	-301,933	-6	-4	-10	-10	-6	-10	-67,913	-67,915	-6	3,353
Flujo de costos de operación y mantenimiento	0	-13,517	-13,603	-13,661	-13,805	-13,948	-14,035	-14,178	-30,169	-46,189	-46,275
Flujo de costos y beneficios a precios de mercado	-301,933	-12,319	-12,392	-12,443	-12,575	-12,703	-12,781	-80,815	-96,796	-44,895	-41,610

Cuadro 77

Proyecto Alternativo 2											
Flujo de costos y beneficios a precios de mercado											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flujo de beneficios generados por el proyecto	0	1,204	1,216	1,228	1,240	1,252	1,264	1,276	1,288	1,300	1,312
Flujo de costos de preinversión, inversión y valores de rescate	-304,508	-6	-4	-10	-10	-6	-10	-67,913	-67,915	-6	3,478
Flujo de costos de operación y mantenimiento	0	-15242	-15328	-15386	-15530	-15673	-15760	-15903	-31894	-47914	-48000
Flujo de costos y beneficios a precios de mercado	-304,508	-14,044	-14,117	-14,168	-14,300	-14,428	-14,506	-82,540	-98,521	-46,620	-43,210

Paso 4.1.3: El Valor Actual Neto a precios de mercado (VANP)

El Valor Actual Neto a precios de mercado (VANP) es una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión pública, que permite estimar cuál es el beneficio o el costo que representa cada proyecto alternativo para la institución ejecutora, financieramente y a precios de mercado. El VANP se estima sobre la base de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado antes elaborados, utilizando la siguiente ecuación:

$$VANP = \sum_{t=0}^n \frac{FCP_t}{(1 + TD)^t}$$

donde:

- VANP: es el valor actual del flujo de costos y beneficios a precios de mercado, o valor actual neto a precios de mercado
- FCP_t: es el flujo de costos y beneficios a precios de mercado del período t.
- n: es el horizonte de evaluación del proyecto.
- TD: es la tasa de descuento. Dado que en esta tarea se propone hacer una evaluación económica a precios de mercado, esta tasa no necesariamente será igual que la tasa social de descuento, TSD⁴⁶. Sin embargo, debido a la dificultad para calcular la primera, se sugiere utilizar esta última tasa para descontar los flujos a precios de mercado.

Al estimar el VANP es muy importante considerar que la TD debe ser expresada en la misma unidad de tiempo que el de los flujos que se están actualizando. Así, para trabajar

⁴⁶ La TSD representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. De acuerdo con las estimaciones del MEF, esta tasa asciende a 14% anual en soles reales (Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Lima: diciembre 2002. Anexo SNIP – 09. Parámetros de Evaluación. Adicionalmente, en ese documento, se fija la Tasa Social de Descuento Nominal (ajustada por la inflación) en 17% anual; ésta última será utilizada solamente si el flujo de costos y beneficios fue construido a precios de mercado nominales. Si, en cambio, fue elaborado a precios de mercado reales, se deberá utilizar la TSD de 14%.

con flujos anuales se debe utilizar una TD anual, para trabajar con flujos mensuales se debe utilizar una TD mensual, y así sucesivamente⁴⁷.

Finalmente, si el VANP es positivo, la rentabilidad a precios de mercado de la institución ejecutora del proyecto será positiva.

A continuación se presentan los VANP de los dos proyectos alternativos planteados. En este caso se ha utilizado como TD la TSD⁴⁸:

A continuación se presentan los VANP de los dos proyectos alternativos planteados:

- VANP (Proyecto alternativo 1):- 441,798.04
- VANP (Proyecto alternativo 2):- 453,336.62

Como se puede apreciar, ambos proyectos presentan un VAN negativo.

TAREA 4.2: Estimación de los costos sociales

Para poder evaluar socialmente los proyectos alternativos formulados hasta el momento, en esta tarea se convertirán los flujos de costos y beneficios a precios de mercado, en flujos de costos netos valorizados a precios sociales, utilizando para ello los factores de corrección respectivos.

Paso 4.2.1: Los factores de corrección

La valoración de mercado de los costos no es igual a la social debido a una serie de elementos que se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Impuestos directos (impuesto a la renta), que no se considerarán como costos adicionales del proyecto, dado que si bien es una salida de dinero para la respectiva institución, es también un beneficio para el Estado, por lo que su efecto social final es nulo.
- Distorsiones en la valoración de mercado de los bienes y servicios, que hacen que sea distinta a la valoración social. Entre dichas distorsiones se encuentran los impuestos indirectos. Con el fin de corregir estas distorsiones, se estiman los “factores de corrección” de los bienes y servicios a considerar, de manera tal que el producto del costo a precios de mercado y el factor de corrección arroje su respectivo costo social. Así,

$$\text{Costo social} = F_{\text{corrección}} \times \text{Costo mercado}$$

⁴⁷ La conversión de una TD anual a una TD para un período más corto se realiza de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$TD_{\text{período}} = \sqrt[n]{1 + TD_{\text{anual}}} - 1,$$

donde “n” es el número de “períodos” en un año. Ahora bien, es usual también que las unidades de tiempo de la preinversión e inversión no sean las mismas que las correspondientes a la operación. Ante esta situación, resulta útil estimar por separado el VANP de los flujos de costos y beneficios a precios de mercado correspondientes a la preinversión e inversión, y el de los correspondientes a la operación, utilizando, en cada caso, la TD relevante.

⁴⁸ Ver en el Apéndice 4 el cálculo de este indicador con el uso de excel.

De lo que se deriva, como veremos específicamente en cada caso más adelante, que:

$$F_{\text{corrección}} = \frac{\text{Costo social}}{\text{Costo mercado}}$$

Para hacer estas correcciones, resulta útil trabajar con tres tipos de bienes: bienes de origen nacional (que supondremos no transables), bienes de origen importado (transables) y mano de obra. En todos los casos, y para simplificar el análisis, se sugiere asumir las condiciones de mercado más típicas⁴⁹.

a) *Factor de corrección de bienes de origen nacional*

El factor de corrección debe incluir los efectos en la recaudación de impuestos y las diferencias en las valoraciones sociales y de mercado (sin impuestos) de los bienes. Sin embargo, y a menos que haya evidencia específica de lo contrario, se sugiere asumir que no existen tales diferencias.

De otro lado, se supondrá también que los requerimientos del proyecto en bienes de origen nacional implican nueva producción de dichos bienes. En este caso, el costo social no debería considerar los impuestos indirectos, dado que éstos aumentan la recaudación, beneficiando al Estado. Entonces, el factor de corrección sería la inversa de uno más la tasa de impuestos indirectos⁵⁰.

$$\text{Costos sociales BN} = \frac{\text{Costos mercado BN}}{(1 + \text{Imp. indirectos})} \Rightarrow F_{\text{corrección}}(\text{BN}) = \frac{1}{(1 + \text{Imp. indirectos})}$$

b) *Factor de corrección de bienes de origen importado*

En este caso se sugiere considerar que, generalmente, el uso de insumos importados por parte del proyecto incrementa la importación total de bienes en la economía y,

⁴⁹ Para mayores detalles sobre los precios sociales y factores de corrección establecidos por el MEF, ver Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*, Lima: diciembre 2002. Anexo SNIP – 09. Parámetros de Evaluación.

⁵⁰ El costo social sí debería considerar los impuestos indirectos si el proyecto requiere bienes de origen nacional que son distraídos de su uso en otras actividades productivas; así, en este caso, el factor de corrección sería simplemente uno.

De otro lado, si sólo una parte los bienes de origen nacional que requiere el proyecto implican nueva producción (y, por tanto, el resto son distraídos de su uso en otras actividades productivas), el factor de corrección sería un promedio ponderado de los anteriores dependiendo del porcentaje que implique nueva producción (α):

$$F_{\text{corrección}}(\text{BN}) = \frac{\alpha}{(1 + \text{Imp. indirectos})} + (1 - \alpha)$$

Si, finalmente, se considera que existen diferencias entre la valoración de mercado y la social de un bien específico (i), el factor debe incorporar ambas correcciones, la correspondiente a los impuestos indirectos y la correspondiente a las diferencias entre valoraciones. Así:

$$F_{\text{corrección}}(\text{BN}_i) = \left[\frac{\alpha}{(1 + \text{Imp. indirectos})} + (1 - \alpha) \right] \times F_{\text{corrección}}(\text{BN}_i)^*$$

donde $F_{\text{corrección}}(\text{BN}_i)^*$ corrige las distorsiones entre la valoración de mercado neta de impuestos indirectos y la social.

por tanto, la recaudación por aranceles. Así pues, en ausencia de distorsiones adicionales, el factor de corrección debería eliminar los efectos de los aranceles y otros impuestos indirectos aplicables, ya que su recaudación, aunque implica un costo para la institución, representa también un beneficio para el Estado.

Hay que considerar, además, que la valoración de mercado, sin impuestos, de los bienes de origen importado depende también de la valoración de mercado de la divisa que, generalmente, es diferente de su valoración social. Por ello, usualmente, el factor de corrección que se utilizará para los bienes importados será el cociente que relaciona el factor de corrección de la divisa y la corrección por aranceles (uno más la tasa de aranceles), como se muestra a continuación.

$$\text{Costos sociales BI} = \text{Costos mercado BI} \times \frac{1}{(1 + \text{Aranceles}) \times (1 + \text{Imp. indirectos})} \times F_{\text{corrección (divisa)}}$$

$$F_{\text{corrección (BI)}} = \frac{1}{(1 + \text{Aranceles}) \times (1 + \text{Imp. indirectos})} \times F_{\text{corrección (divisa)}}$$

c) *Factor de corrección de la mano de obra*

En el caso de la mano de obra se sugiere considerar que aquella que será utilizada en el proyecto que se evalúa no se encontraba antes empleada, por lo que el costo social no debería incorporar los impuestos indirectos, dado que éstos aumentan la recaudación, beneficiando al Estado. Entonces, si no existieran diferencias entre la valoración de mercado sin impuestos y la valoración social del trabajo, el factor de corrección sería la inversa de uno más la tasa de impuestos directos⁵¹.

$$\text{Costos sociales MO} = \frac{\text{Costos mercado MO}}{(1 + \text{Imp. directos})} \Rightarrow F_{\text{corrección (MO)}} = \frac{1}{(1 + \text{Imp. directos})}$$

Sin embargo, en el caso del trabajo, sí suele haber una diferencia entre las valoraciones de mercado sin impuestos y las sociales. Por ello, generalmente, el factor de corrección que se utilizará para la mano de obra deberá incluir el factor de corrección del trabajo (que expresa dicha diferencia entre valoraciones). Así pues, en este caso, si la mano de obra implica nueva contratación, el factor de corrección será⁵²:

⁵¹ Hay que tener en cuenta que, de manera similar al caso de los bienes de origen nacional, si los requerimientos del proyecto implican que una parte de la mano de obra represente nueva contratación y el resto sea distraída de otras actividades, el factor de corrección será:

$$F_{\text{corrección(MO)}} = \left[\frac{\alpha}{1 + \text{Imp. directos}} + (1 - \alpha) \right],$$

donde α es el porcentaje de la mano de obra correspondiente a nueva contratación.

⁵² En el caso de que sólo un porcentaje α sea nueva contratación, el factor de corrección sería:

$$\text{Costos sociales MO} = \text{Costos mercado MO} \times F_{\text{corrección (MO)}}$$

$$F_{\text{corrección(MO)}} = F_{\text{corrección (trabajo)}} \times \left[\frac{\alpha}{1 + \text{Imp. directos}} + (1 - \alpha) \right]$$

$$\text{Costos sociales MO} = \text{Costos mercado MO} \times F_{\text{corrección}}(\text{MO})$$

$$F_{\text{corrección}}(\text{MO}) = F_{\text{corrección}}(\text{trabajo}) \times \frac{1}{(1 + \text{Imp. directos})}$$

Para efectos del ejemplo se utilizarán los siguientes factores de corrección:

- Se ha supuesto que el 100% de los bienes de origen nacional corresponden a nueva producción y que el único impuesto indirecto que los afecta asciende a 19%, el cual se encuentra compuesto por el IGV (17%) y el impuesto de promoción municipal (2%). Por lo tanto, el factor de corrección que les corresponde es el siguiente:

$$F_{\text{corrección}}(\text{BN}) = \frac{1}{(1 + 0.19)} = 0.8403$$

- En el ejemplo no se cuenta con ningún insumo de origen importado.
- Se ha supuesto que todo el personal que se requiere corresponde a nuevas contrataciones y que no existen distorsiones adicionales a las generadas por los impuestos. Asimismo, se asume que los nuevos docentes contratados recibirán rentas de 5ta categoría, la que estará afectada a impuestos directos de 15%. El personal contratado para el resto de actividades recibirá rentas de 4ta categoría, sujeta a un impuesto de 10%.

$$F_{\text{corrección}}(\text{MO de 4ta categoría}) = \frac{1}{(1 + 0.10)} = 0.9091$$

$$F_{\text{corrección}}(\text{MO de 5ta categoría}) = \frac{1}{(1 + 0.15)} = 0.8696$$

- Finalmente, es importante aclarar que, dada la naturaleza particular del capital de trabajo (que es un fondo revolvente), se sugiere recalcularlo utilizando el mismo procedimiento empleado para la construcción del flujo de costos y beneficios a precios de mercado, pero aplicándolo sobre los valores sociales de los gastos operativos.

Paso 4.2.2: El flujo de costos sociales totales y su valor actual (VACST)

El flujo de costos sociales totales se construye corrigiendo el flujo de costos a precios de mercado (ver tarea 3.7, paso 3.7.3) para que reflejen sus valores sociales, utilizando para ello los factores de corrección antes definidos. Puede resultar útil, si el flujo incluye muchos tipos de bienes y servicios, clasificar los rubros considerando los factores de corrección antes definidos. Así, por ejemplo, se podrían considerar cuatro tipos de rubros: insumos de origen nacional (con excepción de los combustibles), combustibles, insumos de origen importado y mano de obra⁵³.

Sobre la base de este flujo, se estima el valor actual de los costos sociales totales, que representa el valor en soles de hoy del conjunto de costos sociales totales que involucra cada una de las alternativas definidas a lo largo de su horizonte de ejecución, considerando el valor social del dinero en el tiempo, expresado a través del costo de oportunidad social del capital. Para calcular este valor actual se utiliza la siguiente ecuación:

⁵³ Nótese que, en la medida en que se estimen factores de corrección para otros bienes específicos (además del combustible), dichos bienes deberán separarse también en un rubro adicional.

$$VACST = \sum_{t=1}^n \frac{FCST_t}{(1 + TSD)^t}$$

donde:

- VACST: es el valor actual del flujo de costos sociales totales
FCST_t: es el flujo de costos sociales totales del período t (incluyendo la liquidación)
n: es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)
TSD: es la tasa social de descuento (ver paso 4.1.3 y notas 26 y 27).

A continuación se presentan los flujos de costos sociales para cada uno de los proyectos alternativos evaluados en esta guía, así como sus respectivos valores actuales.

Cuadro 78

Proyecto Alternativo 1											
Flujo de costos sociales totales											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A	Costos de preinversión, inversión y valores de rescate										
	253,726	5	4	9	9	5	9	57,102	57,103	5	-2,882
	[B + C + D + E + F + G + H]										
B	219,915	0	0	0	0	0	0	48,779	48,779	0	0
C											
D											
E											
F	823	5	4	9	9	5	9	1006	1008	5	-2882
G	21,992	0	0	0	0	0	0	4,878	4,878	0	0
H	10,996	0	0	0	0	0	0	2,439	2,439	0	0
I	Costos de operación y mantenimiento										
	0	11,359	11,431	11,480	11,601	11,721	11,794	11,915	25,738	39,586	39,658
	[J + K + L + M + N + O]										
J	0	9,877	9,940	9,982	10,087	10,192	10,255	10,361	10,953	11,566	11,629
K											
L											
M	0	0	0	0	0	0	0	0	11,478	22,957	22,957
N	0	988	994	998	1,009	1,019	1,026	1,036	2,205	3,375	3,381
O	0	494	497	499	504	510	513	518	1,102	1,688	1,691
P	Flujo de costos sociales totales [A + I]										
	253,726	11,364	11,435	11,488	11,609	11,727	11,803	69,016	82,841	39,591	36,776

Cuadro 79

Proyecto Alternativo 2											
Flujo de costos sociales totales											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A	Costos de preinversión, inversión y valores de rescate										
	[B + C + D + E + F + G + H]										
	257,127	5	4	9	9	5	9	57,102	57,103	5	-2,987
B	Insumos y materiales de origen nacional										
C	Insumos y materiales de origen importado										
D	Remuneraciones de 4ta categoría										
E	Remuneraciones de 5ta categoría										
F	Cambio en el capital de trabajo										
G	Gastos generales										
H	Gastos por imprevistos										
	206,579	0	0	0	0	0	0	48,779	48,779	0	0
	16,364										
	928	5	4	9	9	5	9	1,006	1,008	5	-2,987
	22,171	0	0	0	0	0	0	4,878	4,878	0	0
	11,085	0	0	0	0	0	0	2,439	2,439	0	0
I	Costos de operación y mantenimiento										
	[K + L + M + N + O + P]										
	0	12,808	12,881	12,929	13,050	13,171	13,243	13,364	27,188	41,035	41,108
K	Insumos y materiales de origen nacional										
L	Insumos y materiales de origen importado										
M	Remuneraciones de 4ta categoría										
N	Remuneraciones de 5ta categoría										
O	Gastos generales										
P	Gastos por imprevistos										
	0	11,138	11,201	11,243	11,348	11,453	11,516	11,621	12,213	12,827	12,890
	0	0	0	0	0	0	0	0	11,478	22,957	22,957
	0	1,114	1,120	1,124	1,135	1,145	1,152	1,162	2,331	3,501	3,507
	0	557	560	562	567	573	576	581	1,165	1,751	1,754
Q	Flujo de costos sociales totales [A + I]										
	257,127	12,814	12,884	12,938	13,059	13,176	13,252	70,466	84,291	41,040	38,120

Sobre la base de estos flujos, se pueden estimar sus respectivos valores actuales; así:

- *VACST (proyecto alternativo 1)= S/. 377,305.22*
- *VACST (proyecto alternativo 2)= S/. 388,239.09*

Paso 4.2.3: El flujo de costos sociales netos y su valor actual (VACSN)

El flujo de costos sociales netos se construye deduciendo del flujo de costos sociales totales, el valor social de los beneficios calculados en el paso 4.1.1 (que serían “costos negativos”).⁵⁴

Así como en el paso anterior, sobre la base de este flujo, se estima el valor actual de los costos sociales netos (VACSN), que representa el valor en soles de hoy del conjunto de costos sociales netos que involucra cada una de las alternativa definidas a lo largo de su horizonte de ejecución, considerando el valor social del dinero en el tiempo, expresado a través del costo de oportunidad social del capital. Para calcular este valor actual se utiliza la siguiente ecuación:

$$VACSN = \sum_{t=1}^n \frac{FCSN_t}{(1+TSD)^t}$$

donde:

- VACSN: es el valor actual del flujo de costos sociales netos
- FCSN_t: es el flujo de costos sociales netos del período t (incluyendo la liquidación).
- n: es el horizonte de evaluación del proyecto (incluyendo la liquidación)
- TSD: es la tasa social de descuento (ver paso 4.1.3 y notas 26 y 27).

En el ejemplo se ha considerado que no existen impuestos sobre los ingresos y que no se ven afectados por otras distorsiones, por lo que su valor social será igual al de mercado. A continuación se presenta el flujo de costos sociales netos para cada proyecto:

⁵⁴ De ser el caso, los beneficios calculados en el flujo de costos y beneficios a precios de mercado también deberían ser corregidos para reflejar los valores sociales, sea de los impuestos específicos, como el IGV, o de cualquier otro tipo de distorsión. Para una discusión más detallada al respecto, ver Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil. Lima, julio 2003.

También deberán considerarse en el análisis los efectos derivados sobre la entrega de los servicios educativos como consecuencia del impacto de un peligro. Si no se incluyeran medidas de reducción de vulnerabilidades, se deberá tomar en cuenta la posibilidad de que dicha entrega se interrumpa por algún tiempo determinado, reduciéndose el total de servicios que efectivamente se ofrecen o de alumnos que se puedan atender.

Cuadro 80

Proyecto Alternativo 1												
<i>Flujo de costos sociales netos</i>												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Flujo de costos sociales totales	253,726	11,364	11,435	11,488	11,609	11,727	11,803	69,016	82,841	39,591	36,776	
Flujo de ingresos generados por el proyecto	0	-1,204	-1,216	-1,228	-1,240	-1,252	-1,264	-1,276	-1,288	-1,300	-1,312	
Flujo de costos sociales netos	253,726	10,160	10,219	10,260	10,369	10,475	10,539	67,740	81,553	38,291	35,464	

Cuadro 81

Proyecto Alternativo 2												
<i>Flujo de costos sociales netos</i>												
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Flujo de costos sociales totales	257,127	12,814	12,884	12,938	13,059	13,176	13,252	70,466	84,291	41,040	38,120	
Flujo de ingresos generados por el proyecto	0	-1,204	-1,216	-1,228	-1,240	-1,252	-1,264	-1,276	-1,288	-1,300	-1,312	
Flujo de costos sociales netos	257,127	11,610	11,668	11,710	11,819	11,924	11,988	69,190	83,003	39,740	36,808	

A continuación se presentan los VACSN de los dos proyectos alternativos planteados.

- VACSN (Proyecto alternativo 1): 370,809.13
- VACSN (Proyecto alternativo 2): 381,743.00

TAREA 4.3: Evaluación social

Los proyectos de educación entregan un servicio que constituye, simultáneamente, consumo e inversión. Como servicio de consumo, la educación posibilita el acceso a diversos tipos de información oral y escrita, permitiendo que la persona pueda desenvolverse más fluidamente en las distintas actividades de la vida social y económica. Por otro lado, la educación constituye una inversión en capital humano que genera beneficios directos a quien la recibe y externalidades positivas a quienes interactúan con dicha persona; por lo mismo, es de esperar que sus efectos se extiendan al país como un todo. En este sentido, el principal beneficio asociado con los proyectos educativos es un incremento de la productividad del individuo en el trabajo y en la mayor parte de las labores en las que interviene.

Los beneficios de la educación así definidos son difíciles de cuantificar; incluso en el caso de contar con información sobre la disponibilidad a pagar por el servicio, ésta no refleja el verdadero valor social del mismo, ya sea porque las personas no lo valoran en su real dimensión o porque no cuentan con los recursos suficientes para afrontar su costo total. No obstante, es posible realizar estimaciones indirectas de estos beneficios, por lo menos en lo que se refiere al efecto que genera, específicamente, sobre la persona que recibe la educación.

En este sentido, hay que tener en cuenta que los proyectos de educación se orientan a mejorar su calidad y cobertura, con el propósito de garantizar que quienes culminan sus estudios escolares estén en capacidad de continuar estudios superiores y/o insertarse adecuadamente en el mercado laboral. Por ello, es de esperar que este tipo de proyectos se traduzca en un aumento de la productividad de los beneficiarios, que se hará evidente básicamente cuando ingresen al mercado laboral, elevando su bienestar y el de sus familias. Como es de suponer, estos beneficios son difíciles de cuantificar monetariamente, aunque una buena posibilidad es el uso de la tasa de retorno de la educación. Dicha tasa mide el incremento porcentual esperado del flujo de ingresos futuros de quienes entran al mercado laboral, generado gracias a un año adicional de estudios. Ese incremento se atribuye a la mejora en su productividad, producida por la mayor educación que reciben⁵⁵.

Nótese, sin embargo, que este método de estimación requiere contar con información suficiente sobre los perfiles de ingresos esperados de los beneficiarios potenciales de los proyectos educativos. Asimismo, es difícil asignar una tasa de retorno a un año de educación de mejor calidad, ya que las estimaciones que tradicionalmente se hacen respecto de ella se concentran en determinar los cambios en el ingreso por un año adicional de educación, siendo complicado establecer el efecto de proyectos orientados a mejorar calidad antes que cantidad. Por estas razones se propone, a continuación, el uso de la metodología costo-efectividad como una alternativa apropiada a la cuantificación monetaria de los beneficios y que requiere una menor cantidad de información específica.

⁵⁵ Ver Saavedra, Jaime y Eduardo Maruyama, *Los retornos a la educación y a la experiencia en el Perú: 1985-1977*. GRADE, mimeo, febrero 1999; Abler, David; Héctor Robles y José Rodríguez, *Rates of returns to education in Mexico and Peru in the 1980s and 1990s*, mimeo, junio 1998. y Cortez (2000), *op.cit.*

TAREA 4.3.a: Evaluación social – aplicación de la metodología costo efectividad

La metodología costo-efectividad se basa en identificar los beneficios del proyecto y expresarlos en alguna unidad de medida técnica, para luego calcular el costo promedio por unidad de beneficio de cada proyecto alternativo (ratio costo efectividad), con el fin de escoger la mejor alternativa posible. Dichos beneficios expresados en la mencionada unidad técnica expresan los logros de los objetivos del proyecto.

Cabe resaltar que esta metodología permite comparar y priorizar las alternativas de inversión en términos de los costos que implica alcanzar los resultados establecidos. No obstante, hay que tener en cuenta que, dependiendo de la forma como se define el efecto o los beneficios del proyecto, esta metodología podría permitir solamente la comparación de alternativas de un mismo proyecto o de proyectos con resultados o metas muy similares⁵⁶.

Para llevar a cabo un análisis costo-efectividad es necesario realizar los siguientes pasos:

- La definición y cuantificación del indicador de efectividad.
- La estimación del ratio costo efectividad y la selección del mejor proyecto alternativo.

Debe mencionarse que para que este análisis sea más completo es necesario contar con parámetros de referencia o líneas de corte contra los cuales comparar los resultados obtenidos en cada proyecto alternativo. Estas líneas de corte representan estándares mínimos de desempeño de los proyectos que se analizan, aun cuando, y debido a la falta de información sectorial existente, terminan siendo, generalmente, los costos máximos aceptables para alcanzar el logro de un objetivo específico. Así, si se conoce el costo recomendable o estándar por unidad de medida técnica, los proyectos alternativos serán socialmente rentables si su costo unitario es menor o igual al primero. El cálculo de estas líneas de corte es una tarea pendiente de cada sector.

Paso 4.3.a.1: El indicador de efectividad (IE)

El indicador de efectividad debe expresar los objetivos y metas del proyecto como indicadores de impacto. No obstante, la ausencia de información hace que muchas veces sólo se puedan tener indicadores vinculados con los resultados inmediatos obtenidos (llamados usualmente indicadores de eficacia)⁵⁷.

A continuación, se muestran algunos indicadores para medir los resultados de proyectos de educación, los mismos que están asociados con las principales líneas de acción que caracterizan a este tipo de proyectos. En él se diferencia entre los indicadores de efectividad y los de eficacia. Cabe mencionar que ellos deben referirse exclusivamente al ámbito de acción del proyecto que se evalúa.

⁵⁶ Por ejemplo, sería muy difícil tratar de comparar un programa de alfabetización de adultos con uno de mejoramiento tecnológico en las escuelas primarias, si el indicador utilizado para medir los resultados del proyecto es el número de personas que reciben los respectivos beneficios, ya que el objetivo de ambas actividades así como sus beneficiarios son bastante diferentes.

⁵⁷ Siguiendo con el ejemplo anterior, un indicador de efectividad de un programa de alfabetización de adultos sería el cambio de la tasa de analfabetismo en la zona donde se aplica el proyecto; en cambio, un indicador de eficacia para este mismo ejemplo sería el número de adultos que participan en el programa.

Cuadro 82

Tipos de proyectos y líneas de Acción	Indicadores	
	De eficacia	De efectividad
a) Capacitación de docentes (metodologías de enseñanza, actualización de conocimientos, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> No. docentes que alcanzan las competencias. No. docentes que alcanzan las competencias y las aplican adecuadamente en su desempeño pedagógico. 	a) De corto plazo <ul style="list-style-type: none"> Tasa de logro de competencias (matemáticas, comprensión lectora, etc.) según prueba estandarizada para el grado o nivel. Tasa de asistencia a tiempo: número de niños que asiste a tiempo a un grado (que tienen la edad normativa o menos)/ matrícula total del grado. Tasa de repitencia: probabilidad de cursar el año siguiente el mismo grado que en el presente, dado que se concluyó el año escolar. Tasa de deserción: probabilidad de salir del sistema educativo en un año, dado que se matriculó al inicio del año anterior. Puntaje obtenido en pruebas específicas de medición de logro b) De mediano plazo <ul style="list-style-type: none"> Años de escolarización de la población de 16 á 22 años. Tasa de alfabetización lectora de la población entre 16 y 22 años, según prueba estandarizada.
b) Reforma curricular.	<ul style="list-style-type: none"> No. escuelas (y alumnos) con currículo reformado. No. escuelas (y alumnos) que aplican el nuevo currículo. 	
c) Desarrollo de infraestructura y/o ampliación, adecuación y mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> No. aulas implementadas. Aumento del No. alumnos atendidos. 	
d) Equipamiento y amueblado.	<ul style="list-style-type: none"> No. escuelas (y alumnos) equipadas y amuebladas. No. alumnos por equipo. No. alumnos (y escuelas) que utilizan efectivamente el equipo instalado. 	
e) Dotación de material educativo.	<ul style="list-style-type: none"> No. escuelas (y alumnos) dotadas de material educativo. No. docentes, escuelas y alumnos que usan efectivamente el material educativo entregado. 	
f) Reformas administrativas y de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> No. directivos capacitados. No. escuelas (y alumnos) reorganizadas. No. directivos que aplican conocimientos adquiridos. No. escuelas (y alumnos) que aplican administración moderna y/o que se han reestructurado. 	

En el caso del ejemplo, los proyectos alternativos suponen acciones que tienen como objetivo mejorar la calidad educativa y, por lo tanto, se esperaría que éstos tengan efectos positivos sobre el rendimiento de los alumnos. Para recoger tales efectos, y a manera de ejemplificar el uso de los indicadores de efectividad así como los de eficacia, usaremos uno de cada tipo.

En lo que se refiere a los indicadores de eficacia, utilizaremos el número total de alumnos beneficiados por el conjunto de las actividades de los proyectos a lo largo del horizonte de evaluación de los mismos; ello básicamente porque los proyectos alternativos contemplan diversas acciones vinculadas con todas las líneas de acción presentadas en el cuadro previo, por lo que la mejor manera de recoger el efecto total es considerar todos los alumnos que se benefician de ellas. Así, tenemos que en ambos proyectos se atenderá un total de 2,373 alumnos.

En lo que se refiere al indicador efectividad, usaremos la mejora en el rendimiento de los alumnos en las pruebas de matemática y lenguaje; Para determinar de cuánto sería dicha mejora se recurrirá a los resultados del estudio "La opinión de expertos como instrumento para evaluar la inversión en educación primaria"⁵⁸, en donde se analiza el impacto de un conjunto de intervenciones sobre los logros de logro del aprendizaje de los alumnos. Entre las intervenciones analizadas en el estudio se encuentran algunas de las acciones propuestas en los proyectos alternativos, las mismas que se observan en el Cuadro 75 junto con los impactos que se les han atribuido. Un resumen de los impactos asociados con otras intervenciones no contempladas en el ejemplo que se viene trabajando en esta guía se observa en el Apéndice 6.

Cuadro 83

	<i>Acciones Proyecto Alternativo 1</i>	<i>Impacto probable en el rendimiento académico</i>	<i>Acciones Proyecto Alternativo 2</i>	<i>Impacto probable en el rendimiento académico</i>
	<i>Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación</i>	2.6%	<i>Asistencia técnica en el aula a la plana docente.⁵⁹</i>	6.3%
	<i>Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, así como de un manual de uso para el docente</i>	8.6%	<i>Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año</i>	12.1%
	<i>Administrar una prueba de matemáticas y lectura a un 10% de los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores, y entregar los resultados a los docentes de esos niveles</i>	3.0%	<i>Administrar una prueba de matemáticas y lectura a un 10% de los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer medidas correctivas.</i>	7.4%

Fuente: "La opinión de expertos como instrumento para evaluar la inversión en educación primaria", Schiefelbein, Wolf y Schiefelbein, 2000.

Dado que el estudio no indica el impacto que se obtendría si se realizan estas intervenciones en conjunto, como es el caso de los proyectos alternativos, y que no se puede asumir que sea igual a la suma de los impactos individuales, se supondrá que el porcentaje de mejora en el rendimiento para cada proyecto alternativo será igual al mayor impacto de las 3 acciones de cada proyecto.

En consecuencia, el proyecto alternativo 1 tendrá como efecto final aumentar en 8.6% el rendimiento académico de los alumnos, mientras que el proyecto alternativo 2 lo hará en 12.1%.

Paso 4.3.a.2: El ratio costo efectividad (CE)

El ratio costo efectividad es el cociente del indicador definido en el paso anterior y el valor actual de los costos sociales netos (ver tarea 4.2, paso 4.2.3), como se muestra en la siguiente ecuación:

⁵⁸ Elaborado por Ernesto Schiefelbein, Lawrence Wolf y Paulina Schiefelbein, diciembre de 2000.

⁵⁹ El impacto de la asistencia técnica en el aula se aproximará por el impacto de una capacitación en el desarrollo de métodos de logro del aprendizaje cooperativo; mientras que el de la capacitación en la Sede Regional de Educación se aproximará por una capacitación en servicio sin material de seguimiento.

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

donde,

CE: es el ratio costo efectividad

VACSN: es el valor actual de los costos sociales netos

IE: es el indicador de efectividad

Como se mencionó anteriormente, este ratio indica el costo social promedio, en valores actuales, de una unidad de beneficio no monetario. Por ello, se deberá seleccionar la alternativa que presente el menor ratio costo efectividad⁶⁰.

Siguiendo con el ejemplo, es posible calcular los ratios costo-efectividad de los dos proyectos alternativos, como se aprecia a continuación. Los ratios CE^1 están referidos al indicador de eficacia antes mencionado, mientras que los CE^2 son calculados con el indicador de efectividad.

$$CE_{PY1}^1 = \frac{370,809.13}{2,373} = 156.26$$

$$CE_{PY1}^1 = \frac{381,743.00}{2,373} = 160.87$$

$$CE_{PY1}^2 = \frac{370,809.13}{8.6} = 43,117$$

$$CE_{PY2}^2 = \frac{381,743.00}{12.1} = 31,549$$

Como se puede apreciar, si sólo nos fijamos en la cantidad de alumnos atendidos, el proyecto 1 es menos costoso, por lo que sería el elegido. En cambio, si tenemos en cuenta el efecto del proyecto sobre el rendimiento escolar, con el segundo proyecto alternativo es más barato conseguir cada punto porcentual adicional de mejora en dicho rendimiento para los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores, razón por la cual ese sería el proyecto seleccionado. Obviamente, el segundo ratio es el adecuado para medir los verdaderos efectos del proyecto sobre la población beneficiaria, y como tal, lo utilizaremos en el resto del ejemplo.

⁶⁰ Cabe mencionar que cuando ya se dispongan de las líneas de corte antes mencionadas, no será suficiente tomar entre los proyectos alternativos aquel con menor costo efectividad, sino estar seguro de que el elegido tenga una ratio costo efectividad menor o igual a la línea de corte.

TAREA 4.4: Análisis de sensibilidad

Dada la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de inversión, se hace indispensable llevar a cabo un análisis de sensibilidad de la rentabilidad social del proyecto ante diversos escenarios. Esto supone estimar los cambios que se producirán en el valor actual neto social (VANS), o en el ratio costo efectividad (CE) de ser el caso, ante cambios en las variables inciertas, y analizar en qué circunstancias se elige un proyecto alternativo u otro.

Paso 4.4.1: Determinar las variables inciertas y su rango de variación

Las variables inciertas son aquellas sobre las que no es posible disponer de información o proyecciones confiables, debido a probables restricciones en la información o porque no se cuenta con métodos de cálculo más precisos. Algunas de ellas, además, son de especial importancia a la hora de determinar la rentabilidad social del proyecto, ya que cuando experimentan cambios relativamente pequeños con respecto a la estimación inicial que se realizó, la rentabilidad social calculada se modifica sustancialmente.

Usualmente, en el caso de los proyectos de educación la incertidumbre se vincula con los resultados esperados, tanto en términos de los indicadores de efectividad planteados como respecto de las tasas de retorno calculadas, los ingresos establecidos y los otros supuestos sobre los que se basa el cálculo de los beneficios monetarios del proyecto.

Finalmente, es importante precisar el rango de variación de las variables inciertas, en términos porcentuales, y los intervalos de variación con los que se trabajará. Ellos deben estar de acuerdo con los límites probables que se espera tomen las variables que se van a sensibilizar.

Paso 4.4.2: Estimar los cambios en el indicador de rentabilidad social ante modificaciones de las variables inciertas antes definidas

Después de determinar las variables inciertas y su rango de variación, será necesario volver a estimar el indicador de rentabilidad social asociado con los diversos valores de dicho rango. Por ejemplo, si se ha definido un rango de variación de -30% a $+30\%$, con intervalos de diez puntos porcentuales, el resultado será una tabla como la siguiente (en el caso de tener n proyectos alternativos):

% de variación Variable incierta (x)	CE ó VANS Proyecto alternativo 1	...	CE ó VANS Proyecto alternativo n
-30%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.7 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.7 de su valor original
-20%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.8 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.8 de su valor original
-10%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.9 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 0.9 de su valor original
0%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a su valor original
10%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.1 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.1 de su valor original
20%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.2 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.2 de su valor original
30%	CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.3 de su valor original		CE ó VANS para un valor de la variable incierta igual a 1.3 de su valor original

Sobre la base de esta tabla, se deberá elaborar uno o más gráficos que muestren los resultados de la sensibilización y comentarlos.

En el caso del ejemplo desarrollado, presentamos a continuación dos ejercicios de simulación: uno vinculado al indicador de efectividad y otro a los principales elementos de costo.

Así, en primer lugar, se ha considerado como variable incierta el indicador de efectividad, es decir, el aumento en el rendimiento de los alumnos que se obtendría como resultado de las mejoras en la calidad de los servicios educativos. Ello se justifica por el hecho de que resulta difícil estimar a priori los cambios en el rendimiento escolar atribuibles a intervenciones específicas.

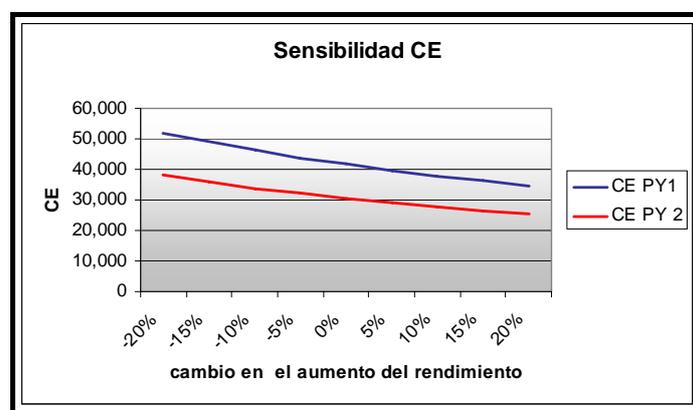
Por lo tanto, se procederá a sensibilizar el ratio CE de cada proyecto, ante cambios en el indicador de efectividad, en un rango entre -20% y 20%, y con intervalos de 5 puntos porcentuales cada uno. A continuación se presentan los resultados de este procedimiento.

Cuadro 84

% variación	Variable incierta : aumento % en el rendimiento de los alumnos	
	PY1	PY2
-20%	6.9	9.7
-15%	7.3	10.3
-10%	7.7	10.9
-5%	8.2	11.5
0%	8.6	12.1
5%	9.0	12.7
10%	9.5	13.3
15%	9.9	13.9
20%	10.3	14.5

Cuadro 85

Sensibilidad del CE ante cambios en el aumento del rendimiento de los alumnos			
	% variación de la variable incierta	CE PY1	CE PY2
	-20%	53,897	39,436
	-15%	50,726	37,116
	-10%	47,908	35,054
	-5%	45,387	33,209
	0%	43,117	31,549
	5%	41,064	30,047
	10%	39,198	28,681
	15%	37,493	27,434
	20%	35,931	26,291



Como se puede observar, el CE del Proyecto Alternativo 2 se mantiene por debajo del CE del Proyecto Alternativo 1 cualquiera sea el cambio en la efectividad de los proyectos sobre el rendimiento escolar.

En segundo lugar, se sensibiliza el CE de los proyectos alternativos analizados ante cambios en uno de los principales costos: el de construcción y reparación de aulas. Para ello se consideró un rango de variación entre -10% y 10% con intervalos de 5%⁶¹.

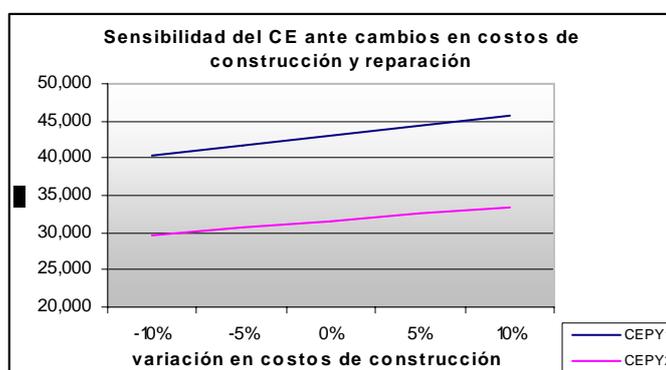
Cuadro 86

	% variación	Variable incierta : costos de construcción y reparación	
		Costo de construcción/sustitución de aulas	Costo de reparación de aulas
	-10%	47,045	14,113
	-5%	49,658	14,898
	0%	52,272	15,682
	5%	54,886	16,466
	10%	57,499	17,250

⁶¹ El rango de variación se determinó considerando la máxima variación anual del Índice de Precios de la Construcción de los últimos 5 años (de acuerdo con el INEI); ésta se registró en el 2004 y fue de aproximadamente 10%.

Cuadro 87

Sensibilidad del CE ante cambios en los costos de construcción y reparación de aulas				
% variación de la variable incierta	Proyecto Alternativo 1		Proyecto Alternativo 2	
	VACSN PY 1	CE PY 1	VACSN PY 2	CE PY 2
-10%	348,158	40,483	359,092	29,677
-5%	359,483	41,800	370,417	30,613
0%	370,809	43,117	381,743	31,549
5%	382,135	44,434	393,069	32,485
10%	393,461	45,751	404,394	33,421



En este caso, también podemos observar que ante cambios en los costos de construcción, el CE del Proyecto Alternativo 2 resulta menor al del Proyecto Alternativo 1, cualquiera sea la variación que se simule.

Con ambos resultados podemos, entonces, confirmar que el proyecto alternativo 2 es el más costo-efectivo.

Paso 4.4.3: Análisis de escenarios de riesgos o peligros

Por último, aunque no menos importante, es necesario analizar cómo podrían afectar la rentabilidad social de los proyectos alternativos, diferentes situaciones de riesgo o peligro. Para ello, resulta pertinente plantear escenarios de ocurrencia de los mismos. Se requerirá información sobre el período probable de ocurrencia, la intensidad y los daños que pudieran ocasionar sobre los proyectos alternativos o algunas de sus actividades principales, así como sobre el área de influencia de los mismos.

El planteamiento de escenarios probables se basará en la información proveniente del diagnóstico y de consultas con instituciones especializadas. Igualmente se requerirá analizar si el proyecto no generará otros peligros que puedan impactar a terceros. El detalle y profundidad del análisis de escenarios dependerá del nivel de estudio.

TAREA 4.5: Seleccionar el mejor proyecto alternativo

Finalmente, sobre la base de la evaluación social y el análisis de sensibilidad se deberá seleccionar el mejor proyecto alternativo. Algunas preguntas que pueden ayudar en esta labor son las siguientes:

- ¿Existen diferencias significativas entre la rentabilidad social de los proyectos alternativos?
- De acuerdo con el análisis de sensibilidad, cualquiera sea la variación de las variables consideradas más inciertas o riesgosas, ¿siempre se elige el mismo proyecto que resultó de la evaluación social? ¿bajo qué circunstancias se elige otro proyecto? ¿se espera que dichas circunstancias ocurran? ¿con qué probabilidad?.

Para el caso del ejemplo desarrollado en esta guía, se elegirá el Proyecto Alternativo 2, porque a pesar de tener un mayor VACSN, presenta un menor CE que el Proyecto Alternativo 1; ésta conclusión se mantiene cualquiera sean los cambios simulados en el análisis de sensibilidad realizado en el paso anterior.

TAREA 4.6: El análisis de sostenibilidad del proyecto seleccionado

El análisis de sostenibilidad tiene como objetivo determinar la capacidad del proyecto alternativo elegido para cubrir los costos de operación y mantenimiento que se generan a lo largo de su horizonte de evaluación.

Para ello se deberá retomar el flujo de costos a precios de mercado, elaborado anteriormente, e identificar todas las fuentes de ingresos que permitirán cubrir dichos costos año tras año, así como los montos atribuibles a cada una de ellas.

Paso 4.6.1: Identificar y estimar las principales fuentes de ingresos

Los proyectos pueden tener diferentes fuentes de ingresos. En el caso de los proyectos de educación, el presupuesto público es prácticamente la única fuente ya que el pago de los padres de familia, cuando lo hay, suele ser muy reducido.

En este primer paso, entonces, se deben identificar y estimar las principales fuentes de ingresos que tendrá el proyecto, sin considerar aquella proveniente del presupuesto de la institución ejecutora (que será analizada posteriormente). Entre ellas, las principales son:

- Los ingresos recibidos por el pago de la matrícula y/o las pensiones escolares, si es que las hubiera. Estos deberían haber sido estimados anteriormente en el flujo de ingresos generados por el proyecto a precios de mercado (ver paso 4.4.1).
- Las transferencias de recursos recibidas de instituciones u organizaciones privadas, así como de organismos públicos, sean o no del sector educación, considerando los

motivos por los que se recibirán dichas transferencias, y la seguridad y continuidad de la entrega de los fondos respectivos.

- Las transferencias de recursos recibidas de organismos internacionales, públicos o privados, considerando los motivos por los que se recibirán dichas transferencias, y la seguridad y continuidad de la entrega de los fondos respectivos.

En los dos casos anteriores, es importante tener en cuenta, además, si los recursos deberán ser devueltos -situación en la cual hay que considerar la condicionalidad y periodicidad de los pagos- o si serán entregados como donación.

Finalmente, es recomendable estimar el monto de ingresos que serían recibidos bajo diversos escenarios de ocurrencia: optimista, conservador y pesimista.

En el ejemplo analizado, fuera del monto asignado por el presupuesto público, la principal fuente de ingresos del C.E. San Bartolomé son los fondos correspondientes a la APAFA, dado que el centro educativo no realiza ningún cobro por concepto de matrícula.

Así, para el proyecto seleccionado, los flujos de ingresos son los siguientes:

Cuadro 88

Proyecto Alternativo 2										
<i>Flujo de beneficios generados por el proyecto a precios de mercado</i>										
Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flujo de beneficios generados por el proyecto a precios de mercado	1,204	1,216	1,228	1,240	1,252	1,264	1,276	1,288	1,300	1,312

Paso 4.6.2: Estimar la proporción de los costos del proyecto que no son cubiertos por sus ingresos esperados

En esta sección se estimará la proporción de los costos que no podrán ser cubiertos por los ingresos esperados del proyecto. Para ello, se deberá restar del flujo de costos a precios de mercado, el flujo de ingresos a precios de mercado elaborado en el paso anterior, incluyendo sus tres escenarios.

Como se ve a continuación, una altísima proporción de los costos del proyecto elegido deberá ser cubierta por el presupuesto público asignado al colegio, si es que no consiguen fuentes de financiamiento alternativas.

Cuadro 89

Proyecto Alternativo 2											
<i>Flujo de costos y beneficios a precios de mercado</i>											
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Flujo de costos de operación a precios de mercado del proyecto alternativo	0	15,242	15,328	15,386	15,530	15,673	15,760	15,903	31,894	47,914	48,000
Flujo de ingresos a precios de mercado generados por el proyecto alternativo	0	1,204	1,216	1,228	1,240	1,252	1,264	1,276	1,288	1,300	1,312
Flujo de costos que no son cubiertos por los ingresos		14,038	14,112	14,158	14,290	14,421	14,496	14,627	30,606	46,614	46,688
<i>Proporción de costos que no son cubiertos por los ingresos</i>		92.10%	92.07%	92.02%	92.02%	92.01%	91.98%	91.98%	95.96%	97.29%	97.27%

Paso 4.6.3: Analizar las posibilidades de cobertura de los costos del proyecto a través del presupuesto público de la institución ejecutora

Finalmente, se deberán analizar las posibilidades reales de financiar los costos que no serán cubiertos por los ingresos antes estimados -especialmente en el caso de la fase de post inversión- a través del presupuesto público de la institución ejecutora. Para ello, será necesario considerar la magnitud de este presupuesto que puede dirigirse al proyecto, así como el crecimiento real del mismo, sin incluir ampliaciones extraordinarias (a menos que éstas hayan sido ya definidas por ley). Deberán, además, tenerse en cuenta los escenarios antes planteados en la estimación de los ingresos.

En el caso del ejemplo, en primer lugar, se tiene que establecer a que Grupo de Gastos corresponden los costos operativos del proyecto. Así, se identifica que la gran mayoría de los costos se encuentran relacionados con la adquisición de materiales (para la administración de pruebas, para el mantenimiento del local, entre otros) y con el pago de diversos servicios (capacitación, talleres), por lo que el Grupo de Gasto involucrado es el de Bienes y Servicios.

En segundo lugar, es necesario proyectar a partir del presupuesto histórico la futura disponibilidad de recursos de la Unidad Ejecutora:

Cuadro 90

Presupuesto anual Dirección Regional de Educación del Santa-Ancash (S/.)				
Años	2002	2003	2004	Tasa de crecimiento anual
Bienes y Servicios	1,411,753	1,398,850	1,689,744	6.2%

Como se puede apreciar, han existido incrementos en el presupuesto de la Unidad Ejecutora del proyecto. Sin embargo, es necesario calcular si estos incrementos a lo largo del tiempo, expresados en términos monetarios, permiten asegurar el financiamiento de los flujos de costos que no pueden ser cubiertos por los flujos de ingresos del proyecto.

Cuadro 91

<i>Capacidad de cobertura de los Costos de Operación del Proyecto</i>						
Años	2006	2007	2008	2009	.....	2015
Proyección del Presupuesto en Bienes y Servicios (A)	1,905,768	2,023,925	2,149,409	2,282,672	.....	3,274,844
Presupuesto 2004 (B)	-1,689,744	-1,689,744	-1,689,744	-1,689,744	.....	-1,689,744
Flujo Incremental (A-B)	216,024	334,181	459,665	592,928	.....	1,585,100
% Disponible del Flujo incremental (5%)	10,801	16,709	22,983	29,646	.....	79,255
Flujo de costos de operación que no pueden ser cubiertos por los ingresos	14,038	14,112	14,158	14,290	.....	46,688
<i>Capacidad de cobertura</i>	<i>76.9%</i>	<i>100.0%</i>	<i>100.0%</i>	<i>100.0%</i>	<i>.....</i>	<i>100.0%</i>

Como se observa, no todos los recursos adicionales que se obtengan por el incremento presupuestal serán enfocados a la operación del proyecto del CE San Bartolomé, dado que seguramente existen diversos proyectos nuevos en el ámbito de influencia de la Dirección de Educación del Santa o simplemente porque se proyectan incrementos de costos de operación derivados de nuevas actividades o de variaciones ocurridas en los precios del mercado. Por tanto, se aplica un supuesto de disponibilidad de recursos para el proyecto en cuestión (5%), el cual será destinado a cubrir los costos generados por el proyecto. Como resultado, se tiene que para el primer año de operación del proyecto (2006), los recursos adicionales disponibles para el proyecto no cubren los costos operativos que no pudieron ser cubiertos por los ingresos. Entonces, es necesario que el proyecto plantee una solución a la carencia de recursos para este periodo, la cual puede implicar revisar la priorización de los recursos de la Dirección Regional de Educación del Santa. Una vez planteada la priorización, y considerando que los demás años de operación del proyecto se encuentran cubiertos, se puede suponer que los costos operativos del proyecto podrán ser financiados con el presupuesto de dicha Dirección Regional.

TAREA 4.7: El análisis de impacto ambiental del proyecto seleccionado⁶²

En esta sección se deberán identificar los impactos, positivos y negativos, que el proyecto seleccionado podría generar en el medioambiente, así como las acciones de intervención que dichos impactos requerirán y sus costos, si fuera el caso.

Paso 4.7.1: Identificar los componentes y variables ambientales que serán afectados

Se deberá realizar una lista de los elementos de cada uno de los tres principales componentes del ecosistema que serán afectados por el proyecto, incluyendo una breve descripción de la manera en que se producirán tales efectos.

Los tres componentes del ecosistema son:

- El *medio físico natural*, referido a los elementos de la naturaleza considerados como inorgánicos: el agua, el suelo y el aire entre los más importantes.
- El *medio biológico*, referido a los elementos de la naturaleza considerados orgánicos (exceptuando al ser humano), es decir, la flora y la fauna.
- El *medio social*, constituido por el ser humano (los hombres y las mujeres) y sus atributos culturales, sociales y económicos. En forma general, este medio lo constituye la sociedad en su conjunto.

Paso 4.7.2: Caracterizar el impacto ambiental

Después de identificar las principales variables afectadas, se deberá caracterizar el impacto ambiental que se producirá, considerando cuatro categorías:

- Tipo de efecto: que puede ser positivo, cuando el impacto favorece el medio en el que se manifiesta; neutro, cuando no afecta el medio, permitiendo sólo la sostenibilidad del mismo; y, negativo, cuando el impacto perjudica al medio, reduciendo o limitando las características de los ecosistemas.
- Temporalidad: considerando si los efectos son permanentes o transitorios; y, en este último caso, si son de corta, mediana o larga duración.
- Espacio: de acuerdo a si los efectos son de tipo local, regional o nacional.
- Magnitud: considerando que los efectos pueden ser leves, moderados o fuertes.

Toda la información hasta aquí recogida puede ser sistematizada en una tabla como la siguiente.

⁶² Esta sección es un breve resumen de la Guía Metodológica Para la Formulación de Proyectos de Redimensionamiento de Redes de Servicio de Salud, Módulo IX - Análisis del Impacto Medio Ambiental. Ministerio de Salud, 1998.

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	PERMANENTES	TRANSITORIOS			LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	LEVES	MODERAD	FUERTES
					CORTA	MEDIA	LARGA						
MEDIO FÍSICO NATURAL													
1.													
.													
.													
n.													
MEDIO BIOLÓGICO													
1.													
.													
.													
n.													
MEDIO SOCIAL													
1.													
.													
.													
n.													

Paso 4.7.3: Priorizar las variables ambientales afectadas y determinar el tipo y costo de la intervención requerida

Sobre la base de la información recogida hasta el momento, se procederá a priorizar las variables críticas, es decir, las que pueden ocasionar mayores impactos sobre el medioambiente. Para cada una de estas variables, se deberá determinar el tipo de actividades de intervención que se requerirán, sean estas de prevención, mitigación, y/o control, en el caso de variables con efectos negativos, o de potenciamiento, en el caso de efectos positivos.

Finalmente, se deberá estimar el costo de la realización de las actividades de intervención que se llevarán a cabo, para cada proyecto alternativo. En caso que sea necesario, se deberá elaborar un flujo de costos vinculado con esta intervención, y estimar el valor actual de dicho flujo, de acuerdo con la fórmula presentada para estimar el VACNS (ver paso 4.2.3).

Nótese, sin embargo, que los efectos ambientales negativos podrían ser de una magnitud tal que hagan inviable el proyecto alternativo seleccionado, en cuyo caso debería retomarse el análisis del proyecto alternativo que quedó segundo en términos de rentabilidad.

TAREA 4.8: El marco lógico del proyecto seleccionado

Finalmente, es necesario construir el marco lógico del proyecto seleccionado. El marco lógico es una matriz que reúne los contenidos básicos de la estructura del proyecto, particularmente sus objetivos (central y específicos). Esta matriz tiene dos entradas de información: la vertical, que consta de 4 filas, y la horizontal, que consta de 4 columnas.

Las filas hacen referencia a los siguientes cuatro niveles de objetivos del proyecto:

- El fin, que constituye el efecto final que el proyecto debe generar en el bienestar de la sociedad como consecuencia de haber contribuido a solucionar el problema identificado. Este fin se encuentra relacionado con el último nivel del árbol de objetivos (fin último).
- El propósito, que es el cambio que se debería observar al finalizar el proyecto y, en términos prácticos, es el objetivo central del proyecto.
- Los componentes o resultados, denominados también las líneas de acción del proyecto, y que se encuentran relacionados con sus objetivos específicos o medios fundamentales.
- Las acciones, que son aquellas que permiten el logro de los medios fundamentales. Éstas son las diferentes acciones propuestas y, como se recordará, pueden referirse a más de un medio fundamental o componente. Adicionalmente, pueden ser mutuamente excluyentes, complementarias o independientes (revisar el módulo 3).

Como se aprecia, existe una relación de causa efecto que guía el orden anteriormente establecido: llevar a cabo las acciones permitirá alcanzar los medios fundamentales, dado que las primeras resuelven los problemas que impiden alcanzar tales medios; a su vez, los medios fundamentales permitirán lograr el propósito del proyecto, ya que al hacerlos viables se estarán atacando las causas directas del problema central; finalmente, lograr el propósito hará posible alcanzar el fin último, debiendo elevar así el bienestar de la sociedad. Por esta razón, se dice que el orden vertical de esta matriz corresponde a un principio de causa efecto. Evidentemente, el cumplimiento de este principio no es perfecto, puesto que existen causas (y por tanto efectos) fuera del control del proyectista.

Por otro lado, las columnas de esta matriz contienen información referente a cada uno de los niveles contenido en las filas; específicamente:

- Los objetivos relacionados con cada fila: fin, propósito, componentes y acciones.
- Los indicadores, que serán utilizados como medida para verificar el cumplimiento de los objetivos, en cada uno de los niveles de análisis. Estos deben ser medibles y limitarse a un espacio en el tiempo. Para darles un sentido claro, es necesario definir los valores deseables que los indicadores debieran alcanzar, a fin de poder verificar hasta qué punto se están alcanzando los objetivos planteados.
- Los medios de verificación, que indican dónde obtener la información necesaria para elaborar los indicadores antes mencionados. Entre los principales se encuentran: encuestas a la población en torno al impacto del proyecto, registros y reportes del proyecto, facturas y boletas de los gastos realizados.

- Los supuestos relacionados con cada fila, y que garantizan que el cumplimiento de una de ellas haga posible alcanzar los objetivos de la fila inmediatamente superior. Así, los supuestos de las acciones deben asegurar que su realización permita alcanzar efectivamente los objetivos de los componentes. A su vez, los supuestos de los componentes deben permitir alcanzar el propósito; los correspondientes al propósito son los que deben contribuir a lograr el fin, mientras que los del fin son aquellos que permitirán su sostenibilidad en el tiempo.

En particular, la elaboración de supuestos debería realizarse en forma ascendente, es decir, para cada nivel específico, considerar aquellos riesgos que deben evitarse para lograr el cumplimiento de los objetivos del nivel superior; de este modo se garantiza que las relaciones de causalidad sean efectivas⁶³.

Dado que la información recogida en cada una de estas columnas corresponde a diferentes niveles, se dice que el orden horizontal de esta matriz está guiado por un principio de correspondencia. Al organizar la información anterior en una matriz, se obtiene, a manera de esquema, la siguiente tabla.

	Correspondencia				
		Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Causa / Efecto	Fin	Resumen de objetivos del Fin	Indicadores del Fin	Medios de Verificación del Fin	Supuestos del Fin
	Propósito	Resumen de objetivos del Propósito	Indicadores del Propósito	Medios de Verificación del Propósito	Supuestos del Propósito
	Componentes o resultados	Resumen de objetivos de los Componentes	Indicadores de los Componentes	Medios de Verificación de los Componentes	Supuestos de los Componentes
	Acciones	Resumen de objetivos de las Acciones	Indicadores de las Acciones	Medios de Verificación de las Acciones	Supuestos de las Acciones

Finalmente, vale la pena comentar que la matriz de marco lógico es una herramienta útil para los proyectistas por las siguientes razones:

- Ayuda a entender, de forma clara, la naturaleza del problema que se quiere resolver.
- Permite visualizar las soluciones al problema.
- Reduce las ambigüedades que podrían surgir al plantear los objetivos de un proyecto y la forma de medir sus logros, facilitando la comunicación entre las partes interesadas en el proyecto.
- Contribuye a elaborar indicadores que serán útiles posteriormente para el diseño del seguimiento y monitoreo del proyecto⁶⁴, así como para la evaluación de impacto del mismo⁶⁵.

⁶³ Dado que se han incluido en el proyecto las medidas necesarias para reducir las vulnerabilidades ante peligros o riesgos, no deberán considerarse entre los supuestos la no ocurrencia de desastres.

⁶⁴ Las acciones de seguimiento y monitoreo consisten en evaluaciones periódicas de las actividades realizadas por el proyecto. Estas evaluaciones muestran cuáles han sido los resultados con respecto a la continuidad de los logros del proyecto o con respecto a la influencia que se ha tenido sobre la población objetivo.

⁶⁵ La evaluación de impacto o ex post tiene como objetivo analizar el aporte de un proyecto al cumplimiento de los objetivos trazados por el mismo; en este sentido intenta medir los cambios en la situación de la población objetivo antes y después de su ejecución.

Para el caso del ejemplo desarrollado en esta guía, a continuación se presenta el marco lógico correspondiente al proyecto alternativo seleccionado:

Cuadro 92

		Correspondencia			
		Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Causa / Efecto	Fin (1)	<p>Fin Mejora en el nivel de logro de las competencias de la educación primaria.</p>	<p>Indicador 01: Al finalizar la primaria, los alumnos beneficiarios presentan un aumento de 12.1% en la tasa de logro educativo según la prueba estándar nacional de Lógico Matemática y Comunicación Integral, en comparación con aquellos que no se beneficiaron del proyecto.</p> <p>Indicador 02: Al finalizar el 3er grado de primaria, los alumnos beneficiarios presentan un aumento de 12.1% en el rendimiento de lectura y escritura, en comparación con aquellos que no se beneficiaron del proyecto.</p> <p>Indicador 03: Al finalizar el 3er grado de primaria, los alumnos beneficiarios presentan un aumento de 12.1% en el rendimiento en matemática, en comparación con aquellos que no se beneficiaron del proyecto.</p>	<p>Fuente 01: Prueba estándar de 6to grado de primaria</p> <p>Fuente 02: Prueba estándar nacional de comunicación integral de 3er grado de primaria</p> <p>Fuente 03: Prueba estándar nacional de lógico matemática de 3er grado de primaria</p>	<p>*Hay una revisión permanente de las políticas que se requieren implementar para mejorar la calidad de la educación básica.</p>
	Propósito (2)	<p>Propósito Adecuada oferta de servicios educativos para el logro del aprendizaje en las áreas de comunicación integral y lógico matemática de los alumnos de los tres primeros grados de primaria de menores</p>	<p>Indicador 04: Desde el inicio del proyecto, el 100% de los docentes de los tres primeros grados de primaria alcanzan las competencias y las aplican adecuadamente en su desempeño pedagógico en el aula.</p> <p>Indicador 05: Desde el inicio del proyecto, el 90% de las horas pedagógicas efectivas se dedican al aprendizaje académico (descuenta el tiempo en aula que se dedica a pasar lista, distribuir materiales, etc.)</p>	<p>Fuente 04: Guías de observación de aula de medición del desempeño docente en aula</p> <p>Fuente 05: Guías de observación de aula de medición del tiempo efectivo del aprendizaje académico</p>	<p>*Hay coherencia entre los diferentes contenidos curriculares de la educación básica.</p>

Componentes o resultados (3)	<p>C1. Adecuada plana docente <i>(manejo de metodologías de evaluación y diagnóstico de los alumnos, herramientas de programación y secuencia de contenidos y destrezas a alcanzar en cada sesión de clases y conocimiento del currículo oficial y de los contenidos de comunicación integral y lógico matemática por parte de los docentes)</i></p>	<p>Indicador 06: Aplica por lo menos 10 pruebas de medición de progreso en el logro de los aprendizajes a lo largo del año Indicador 07: Corrige el 100% de las tareas Indicador 08: Tiene listado operativo de los contenidos y destrezas a trabajar a lo largo del año. Indicador 09: Tiene calendario de los contenidos del año Indicador 10: Aplica el 90% de los contenidos del currículo en el año escolar Indicador 11: Conoce satisfactoriamente el 90% de los contenidos del currículo</p>	<p>Fuente 06: Entrevista al docente Fuente 07-10: Revisión de cuaderno de alumnos por parte de especialista Fuente 11: Prueba a docente</p>	<p>* Los docentes siguen activamente recomendaciones de Director y Asistencia Técnica *La Dirección Regional de Educación adopta medidas administrativas en relación con los docentes sobre la base de las recomendaciones del director del centro educativo</p>
	<p>C2. Suficientes y adecuados materiales educativos</p>	<p>Indicador 12: El 100% de las secciones de los tres primeros grados de primaria cuentan con materiales educativos desde el inicio de la operación del proyecto. Indicador 13: Los Libros de Texto tiene una adecuada secuencia graduada de contenidos y destrezas a trabajar a lo largo del año Indicador 14: Los Libros de Texto tiene contenidos que desarrollan competencias en comprensión lectora y manejo razonado de conceptos lógico matemáticos Indicador 15: Los libros de texto tienen práctica suficiente de lectura (no menos de 01 página de lectura diaria), escritura (no menos de 01 ejercicio semanal de escritura) y lógico matemática (02 problemas lógico matemáticos por hora de clase)</p>	<p>Fuente 12: Registro de la provisión de materiales de todas las secciones del centro educativo y Reporte de Supervisión de la DRE Fuente 13-15: Revisión de Libro de Texto por parte de especialista</p>	<p>La Dirección Regional de Educación asegura la distribución oportuna de libros de texto y materiales a los centros educativos</p>

	C3. Disponibilidad de adecuados ambientes y recursos físicos	<p>Indicador 16: Durante la fase de inversión se sustituyen 3 aulas y se reparan 2. Luego, en el 2012 se construye 1 aula adicional y al año siguiente se construye la segunda aula adicional.</p> <p>Indicador 17: Desde el inicio del proyecto, el 100% de las aulas reciben mantenimiento adecuado.</p>	<p>Fuente 16: Contratos de los servicios de construcción y reparación de infraestructura escolar.</p> <p>Fuente 17: Contratos de los servicios de mantenimiento de la infraestructura.</p>	<p>*La Dirección Regional de Educación del Santa asigna en el presupuesto anual los recursos necesarios para financiar la operación y mantenimiento</p>
	C4. Eficiencia en la gestión educativa	<p>Indicador 18: Se cumplen 1,100 horas pedagógicas efectivas (sin recreos, otras actividades fuera de aula, etc.), dispuestas por el MINEDU para la educación básica en el nivel de primaria</p> <p>Indicador 19: Observación por el Director de no menos de 01 clase por cada profesor cada 15 días</p> <p>Indicador 20: Revisión y corrección desde la Dirección de tareas, pruebas y materiales de clase elaboradas por los docentes</p> <p>Indicador 21: Administración de pruebas externas al inicio, a la mitad y al finalizar el año escolar por el Director y discusión de medidas correctivas con docentes</p>	<p>Fuente 18: Reporte de Director a UGEL</p> <p>Fuente 19-21: Informe de especialista</p>	<p>* Los docentes siguen activamente recomendaciones de Director y Asistencia Técnica</p> <p>*La Dirección Regional de Educación adopta medidas administrativas en relación con los docentes sobre la base de las recomendaciones del director del centro educativo</p>
Acciones (4)	A1.1 Asistencia técnica a la plana docente en: administración de pruebas estándares de evaluación y diagnóstico de los alumnos, programación de clases y contenidos, elaboración de material educativo acorde con las necesidades específicas de los alumnos	<p>Indicador 22: Costo total de inversión: S/. 18,200 y Costo de operación (10 años): S/. 80,250</p>	<p>Fuente 22: Contratos de asistencia técnica, control de horas efectivas de asistencia técnica, boletas de pago del personal capacitado para realizar la asistencia técnica a la plana docente y facturas por los servicios de actualización.</p>	<p>* Los docentes participan activamente en la asistencia técnica</p>

<p>A1.2 Talleres de difusión, análisis y evaluación de los objetivos del currículo oficial, y de aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases</p>	<p>Indicador 23 Costo total de inversión: S/. 1,700 y Costo de operación (10 años): S/. 15,000</p>	<p>Fuente 23: Contratos de asistencia técnica facturas por los servicios de organización y dictado de los talleres.</p>	<p>*El 100% de los docentes asiste, participa activamente en los talleres y aprueba con suficiencia los exámenes de evaluación docente para la enseñanza de Lógico Matemática y Comunicación Integral en primaria</p>
<p>A2. Entrega a cada alumno de un libro de texto de lógico matemática y comunicación integral y capacitación al docente en su uso durante una semana cada año</p>	<p>Indicador 24: Costo total de inversión: S/. 1,000 y Costo de operación (10 años): S/. 77,325</p>	<p>Fuente 24: Facturas de compra de libros</p>	<p>*El MINEDU entrega anual y oportunamente los pedidos de libros de textos y materiales suficientes para atender a todos los alumnos</p>
<p>A3.1 Construcción de aulas adicionales, habilitación y acondicionamiento de ambientes existentes que se encuentren inoperativos y/o reparación de aulas deterioradas</p>	<p>Indicador 25: Costo total de inversión: S/. 299.723 Costo de operación (10 años): 0</p>	<p>Fuente 25 Factura por la realización del estudio sobre la situación inicial de la infraestructura y facturas de los servicios de construcción, habilitación y/o reparación de aulas.</p>	<p>*Las aulas construidas y/o sustituidas son asignadas a los grados correspondientes y serán utilizadas teniendo en cuenta los estándares óptimos (ratio alumnos/m2).</p>
<p>A3.2 Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar</p>	<p>Indicador 26: Costo total de inversión: S/. 1,500 y Costo de operación (10 años): S/. 22,440</p>	<p>Fuente 26: Facturas por los servicios de mantenimiento de la infraestructura.</p>	<p>*La Dirección Regional de Educación del Santa asigna en el presupuesto anual los recursos necesarios para financiar la operación y mantenimiento</p>
<p>A3.3 Adquisición de equipos y mobiliario</p>	<p>Indicador 27: Costo total de inversión: S/. 44,550 y Costo de operación (10 años): 0</p>	<p>Fuente 27: Facturas de compra y comprobantes de entrega de equipos y mobiliario escolar.</p>	<p>*Los equipos y mobiliario son asignados a las aulas correspondientes y se dan las recomendaciones para su uso adecuado por parte de los docentes y alumnos.</p>

<p>A3.4 Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario escolar</p>	<p>Indicador 28: Costo total de inversión: S/. 1,000 y Costo de operación (10 años): S/. 6,750</p>	<p>Fuente 28: Facturas por los servicios de mantenimiento y reposición de los equipos y mobiliario escolar.</p>	<p>*La Dirección Regional de Educación del Santa asigna en el presupuesto anual los recursos necesarios para financiar la operación y mantenimiento</p>
<p>A4.1 Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza en las áreas de comunicación integral y lógico matemática .</p>	<p>Indicador 29: Costo total de inversión: S/. 750 y Costo de operación (10 años): S/. 1,000</p>	<p>Fuente 29: Facturas de compra de materiales y por los servicios de diseño e implementación del sistema de control.</p>	<p>* La Dirección Regional de Educación adopta medidas administrativas en relación con los docentes sobre la base de las recomendaciones del director del centro educativo</p>
<p>A4.2 Administrar una prueba anual de lógico matemática y comunicación integral a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, analizar los resultados obtenidos, proponer las medidas correctivas del caso y organizar actividades de seguimiento a los docentes</p>	<p>Indicador 30: Costo total de inversión: S/. 11,500 y Costo de operación (10 años): S/. 15,000</p>	<p>Fuente 30: Facturas por los servicios de diseño e implementación de las pruebas, análisis de resultados, propuesta de medidas correctivas y actividades de seguimiento</p>	<p>*Los docentes implementan las medidas correctivas pertinentes propuestas por el Director de acuerdo con los resultados de las evaluaciones.</p>

MÓDULO 5: Conclusiones

En esta sección se debe incluir:

- La definición del problema central.
- Una priorización de las alternativas evaluadas, considerando:
 - El monto total de inversión requerido para cada una.
 - El CE o VANS estimado para cada una en el módulo de evaluación.
 - Un breve resumen de los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad.
- Una breve descripción de las principales actividades y los resultados esperados de la alternativa seleccionada, incluyendo aquellos vinculados con el análisis de sostenibilidad y el de impacto ambiental.
- Las siguientes acciones a realizar después de la aprobación del perfil; por ejemplo:
 - El estudio de prefactibilidad (si es necesario)
 - El estudio de factibilidad (si es necesario)
 - La asignación y/o negociación de fondos (señalando las instituciones involucradas e incluyendo fuentes de cooperación internacional, si fuera el caso)
 - Los procedimientos a seguir para la ejecución del proyecto.

MÓDULO 6: Anexos

En esta sección se deberán incluir todos aquellos materiales y documentos que se consideren pertinentes para sustentar la información contenida en el perfil.

BIBLIOGRAFÍA

Baker, Judy, *Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza Manual para profesionales*, Banco Mundial, Washington DC, 2000.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), *Evaluación: una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos*, en internet: <http://www.iadb.org/cont/evo/spbook/evobook.htm>.

Belli, Pedro, *et. al. Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*, 1998.

Beltrán, Arlette y Hanny Cueva, *Ejercicios de Evaluación Privada de Proyectos*, en Apuntes de Estudio No. 26, Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, 1998.

Beltrán, Arlette y Hanny Cueva, *Evaluación Privada de Proyectos*, Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP), 2003.

Beltran, Arlette, Cueva, Hanny y Armando Millán, *Evaluación de impacto del proyecto 2341.02 PMA-PRONAA*, Abril: PROPYME, 1997

BPIN, *Manual metodológico metodológico general*, en internet: <http://www.dnp.gov.co/bpin/pmydspin.htm>, Colombia.

BPIN, *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos menores*, en internet: <http://www.dnp.gov.co/bpin/pmydspin.htm>, Colombia

BPIN, *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de pequeña irrigación*, en internet: <http://www.dnp.gov.co/bpin/pmydspin.htm>, Colombia

BPIN, *Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de prestación de servicios educativos*, en internet: <http://www.dnp.gov.co/bpin/pmydspin.htm>

Cabrejos, Carlos, "Mejoramiento del sistema de riego en la comunidad campesina de Chaquepay (Anta, Cusco) en *Pequeños Proyectos de Riego: Sistematización de experiencias de promoción*. Lima: Centro Ideas, 1994.

Cabrera, Jorge; y Jacob Marcos, *Propuesta metodológica de evaluación de impacto de programas de asistencia técnica para micro y pequeñas empresas*, OIT, Lima, agosto 1999.

Chávez, Patricio. "El Monitoreo y la Evaluación de Programas Sociales en el Contexto de la Gestión Integral de Programas Sociales orientada a Resultados", UNESCO - SIEMPRO, Argentina. En Seminario Taller sobre Monitoreo de Programas y Proyectos Sociales: Instrumentos Estratégicos de Política Social. Buenos Aires, Argentina, 17-19 de marzo de 1997.

Cortez, Rafael, *Salud y productividad en el Perú: un análisis empírico por género y región*, mimeo, junio 1999.

Diario Oficial El Peruano, Lima: viernes 6 noviembre 1998, p. 165466.

Diario Oficial El Peruano, Lima: 22 de noviembre de 2002. Directiva No. 004-2002-EF/68.01.

Eyzaguirre, Bárbara. *“Claves para la educación en pobreza”*. Estudios Públicos N° 93, 2004. Centro de Estudios Públicos, Santiago de Chile.

Flood, Carlos; y Fabián Méndez, *“El Monitoreo de Proyectos: la Experiencia del FOPAR”*, Fondo Participativo de Inversión Social (FOPAR), Secretaría de Desarrollo Social, Argentina. En Seminario Taller sobre Monitoreo de Programas y Proyectos Sociales: Instrumentos Estratégicos de Política Social. Buenos Aires, Argentina, 17-19 de marzo de 1997.

Gerencia de programas sociales: monitoreo y evaluación de impacto (material didáctico), Proyecto CIUP-IDRC, Monitoreo y evaluación del programa de lucha contra la pobreza, en mimeo, Lima: 1999.

Gil Gálvez, Carlos. *“Experiencia a nivel de Supervisión de Proyectos Sociales del FOSIS”*, Fondo de Solidaridad de Inversión Social (FOSIS), Chile. En Seminario Taller sobre Monitoreo de Programas y Proyectos Sociales: Instrumentos Estratégicos de Política Social. Buenos Aires, Argentina, 17-19 de marzo de 1997.

INEI, *Perú: compendio estadístico 1993-1994*, Lima: 1994.

INEI, Perú: *Estimaciones y proyecciones de la población por años calendario y edades simples 1970-2025*, Lima: agosto de 1995.

INEI, Perú: *Mapa de Necesidades Básicas insatisfechas de los hogares a nivel distrital*, Lima: 1994.

Machado, Clemi. *“Experiencia sobre la Aplicación de la Metodología de Monitoreo y evaluación de Programas sociales en Venezuela”*, Fundación Escuela de Gerenciamiento Social, Venezuela. En Seminario Taller sobre Monitoreo de Programas y Proyectos Sociales: Instrumentos Estratégicos de Política Social. Buenos Aires, Argentina, 17-19 de marzo de 1997.

Martínez, Rodrigo, *“Sistema integrado de formulación, evaluación y monitoreo de proyectos para los Fondos de inversión social”*, CEPAL, Kingston, 5 y 6 de Noviembre de 1998.

MIDEPLAN, *Metodología de preparación y presentación de proyectos de riego*, Santiago de Chile: 1997.

MIDEPLAN, *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Educación, División de Inversiones, Chile: 2004.*

Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Lima, enero 2003.

Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil. Lima, julio 2003

Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección General de Programación Multianual del Sector Público. Guía Metodologica para la incorporación del Análisis de Riesgo Asociado a Peligros Naturales en la Formulación y Evaluación de Proyectos en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Versión Preliminar. Lima, octubre 2005.

Ministerio de Economía y Finanzas. Caso práctico de Electrificación Rural y Energías Renovables. Web: <http://ofi.mef.gob.pe/energia>

Ministerio de Educación. Plan Institucional 2003. Web: <http://www.minedu.gob.pe>

Ochoa, Doris. “*Las Universidades y el Monitoreo de Programas Sociales*”, Programa REUNIRSE, Colombia. En Seminario Taller sobre Monitoreo de Programas y Proyectos Sociales: Instrumentos Estratégicos de Política Social. Buenos Aires, Argentina, 17-19 de marzo de 1997.

Página web del Ministerio de Agricultura, dirección en internet:
<http://www.minag.gob.pe/MINAG/frame.htm>

Parkin, Michael. Microeconomía. Addison-Wesley Iberoamericana. Delaware. Estado Unidos 1995.

Portocarrero, Felipe; Arlette Beltrán, María Elena Romero y Hanny Cueva, *Gestión pública y políticas alimentarias en el Perú*, Lima: CIUP, 2000.

PROYECTO PRA, “*Monitoreo & Seguimiento*”, Boletín Informativo 11, Lima, Noviembre 2001.

Rubio Pardo, Camilo, *La cultura de proyectos y el Banco de Proyectos de Inversión Nacional en Colombia*, Colombia: BPIN, 1997.

Sanín Angel, Héctor, *Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos*, Caracas, PROINSOL, 1992.

Sanín Angel, Héctor y Gustavo Saldarriaga, *Guía para la preparación y ejecución de planes de inversión municipal*, Santiago de Chile: ILPES, 1995.

Secretaría Ejecutiva de Cooperación Técnica Internacional, *Cooperación Internacional en el Perú. Guía de Orientación*, Lima: Ministerio de la Presidencia, 1996.

Treasury Board of Canada, *Program Evaluation Methods: Measurement and Attribution of Program Results*. Ottawa: Program Evaluation Branch, Office of the Comptroller General, 1991

UNOPS. “*Consideraciones para el Monitoreo y Evaluación de los Proyectos*”. De la página web: www.conectando.org.sv/index.htm, anexo monitoreo y evaluación.

Vásquez, Enrique; Carlos Aramburu, Carlos Figueroa y Carlos Parodi, *Gerencia Social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales*, Lima: CIUP, 2000.

Warner, Kenneth E. y Bryan R. Luce, *Análisis del costo-beneficio y costo-eficiencia en la atención de la salud*, Ann Arbor, Michigan, 1982

Web, Richard y Graciela Fernández Baca, *Perú en números 1997*, Lima: Cuánto, 1997.

APÉNDICES

APÉNDICE 1: Cálculo del Valor Actual Neto utilizando Microsoft Excel

Como se mencionó en el paso 4.1.3 de este módulo 4, el valor actual neto a precios de mercado (VANP) se estima utilizando la siguiente ecuación:

$$VANP = \sum_{t=0}^n \frac{FCP_t}{(1+TD)^t}$$

donde:

FCP_t : es el flujo de costos y beneficios a precios de mercado del período t
 n : es el horizonte de evaluación del proyecto
 TD : es la tasa de descuento.

En la práctica, para calcular estos VANP, se puede utilizar Microsoft Excel que, al igual que cualquier otra hoja de cálculo, incorpora diversas funciones entre las cuales se encuentra la del valor actual. La fórmula general para estimar el VANP, a partir de las variables determinadas en la ecuación antes propuesta, sería:

$$= FCP_0 + \mathbf{VNA} (TD, FCP_1, FCP_2, \dots, FCP_n)$$

Esta función general estimará la siguiente ecuación:

$$= FCP_0 + \frac{FCP_1}{(1+TD)} + \frac{FCP_2}{(1+TD)^2} + \dots + \frac{FCP_n}{(1+TD)^n}$$

Hay que tener en cuenta, sin embargo, algunos aspectos importantes respecto al uso de la función anterior:

- El primer argumento de la función “VNA” es la “TD”, que deberá referirse al mismo período de tiempo al que se refieren los flujos.
- Los argumentos que se encuentra en la segunda y siguientes posiciones de la función “VNA” son los flujos que se deberán actualizar. Por ello, deben colocarse en orden cronológico, considerando que el segundo argumento (o primer flujo) siempre se dividirá entre “ $(1 + TD)$ ”.
- Si el flujo con el que se trabaja incluye un primer período que no debe ser actualizado (es decir, que no debe ser dividido entre “ $(1 + TD)$ ”, se deberá colocar fuera de la función “VNA”, como se muestra en la fórmula general. Sin embargo, si el flujo con el que se trabaja debe ser actualizado desde su primera cifra, entonces deberá aplicarse la función “VNA” a todo el flujo.

Ahora bien, las hojas de cálculo permiten el uso de celdas; esto significa que los valores o argumentos de las funciones pueden sustituirse por la posición de la celda en que dichos valores se encuentran. Para explicar esto último, utilizaremos los flujos de los beneficios netos de dos proyectos simulados.

	A	B	C	D	E
1					
2	TD	14%			
3					
4		FCP A	FCP B		
5	Año 2005	-304,315.86	-156,603.62		
6	Año 2006	-169,527.11	-155,439.36		
7	Año 2007	-172,647.89	-162,443.77		
8	Año 2008	-173,320.78	-166,947.66		
9	Año 2009	-173,320.78	-168,279.81		
10	Año 2010	-173,320.78	-166,947.66		
11	Año 2011	-173,320.78	-166,947.66		
12	Año 2012	-173,320.78	-166,947.66		
13	Año 2013	-173,320.78	-166,947.66		
14	Año 2014	110,013.35	22,778.17		
15					
16					
17	VANP A = B5 + VNA(B2;B6:B14)				
18					
19	VANP B = C5 + VNA(B2;C6:C14)				
20					

Estas fórmulas son equivalentes a realizar las siguientes operaciones:

$$VANP A = \frac{-304,315.86}{(1+0.14)} + \frac{-169,527.11}{(1+0.14)^2} + \frac{-172,647.89}{(1+0.14)^3} + \frac{-173,320.78}{(1+0.14)^4} + \frac{-173,320.78}{(1+0.14)^5} + \frac{-173,320.78}{(1+0.14)^6} + \frac{-173,320.78}{(1+0.14)^7} + \frac{-173,320.78}{(1+0.14)^8} + \frac{110,013.35}{(1+0.14)^9}$$

$$VANP A = -1,070,652$$

$$VANP B = \frac{-156,603.62}{(1+0.14)} + \frac{-155,439.36}{(1+0.14)^2} + \frac{-162,443.77}{(1+0.14)^3} + \frac{-166,947.66}{(1+0.14)^4} + \frac{-166,947.66}{(1+0.14)^5} + \frac{-166,947.66}{(1+0.14)^6} + \frac{-166,947.66}{(1+0.14)^7} + \frac{-166,947.66}{(1+0.14)^8} + \frac{22,778.17}{(1+0.14)^9}$$

$$VANP B = -911,275$$

APÉNDICE 2: Ejemplo de costos de construcción por tipo de ambiente

NOMBRE DEL PROYECTO :						Construcción CE N° 150 República del Perú.					
UBICACIÓN											
DEPARTAMENTO			PROVINCIA		DISTRITO		DIRECCIÓN				ZONA
Loreto			Maynas		Iquitos		Calle Coronel Uzuriaga N° 464				Urbano
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:						TIPO SUELO		NIVELES EDUCATIVOS			
Material Noble						arcilloso		Primaria-Secundaria			
DESCRIPCIÓN		N°	ÁREA M² UND.		ÁREA M² TOTAL		COSTO S/. / M² o COSTO UNITARIO		COSTO TOTAL (S/.)		
ESTUDIOS											
EXPEDIENTE TÉCNICO		1					4,000.00	4,000.00			
SUB-TOTAL								4,000.00			
INFRAESTRUCTURA BÁSICA											
AULAS		15	56.00	840.00			680.00	571,200.00			
LABORATORIO		1	80.00	80.00			680.00	54,400.00			
BIBLIOTECA		1	80.00	80.00			680.00	54,400.00			
SALA CÓMPUTO		1	100.00	100.00			680.00	68,000.00			
AMBIENTES ADMINISTRATIVOS		1	12.00	12.00			680.00	8,160.00			
SS.HH. ALUMNOS Y ADMINIST.		2	56.00	112.00			800.00	89,600.00			
ESCALERA		1	17.20	17.20			380.00	6,534.10			
TÓPICO		1	6.00	6.00			680.00	4,080.00			
COCINA		1	20.00	20.00			680.00	13,600.00			
SUB-TOTAL				1267.20				869,974.10			
INFRAEST. COMPLEMENTARIA											
LOSA DEPORTIVA		1	384.00	384.00			80.00	30,720.00			
CERCO PERIMÉTR.		1	80.00	80.00			700.00	56,000.00			
INGRESO		1	20.00	20.00			701.00	14,020.00			
PATIOS Y VEREDAS		2	30.00	60.00			100.00	6,000.00			
TANQUE CISTERNA Y ELEVADO		1	1.00	1.00			33,000.00	33,000.00			
TANQ. SEPTICO Y POZO PERC.		1	14.30	14.30			560.00	8,008.00			
SUB-TOTAL				559.30				147,748.00			
TRABAJOS PRELIMINARES											
DEMOLICIONES		1	630.00	630.00			8.00	5,040.00			
OTROS		0	0.00	0.00			0.00	0.00			
SUB-TOTAL								5,040.00			

COSTOS DIRECTOS					1,026,762.10
GASTOS GENERALES					
GASTOS GENERALES			8%		82,140.97
UTILIDAD			8%		82,140.97
SUB-TOTAL					164,281.94
CTOS DIRECTOS+GASTOS GRSL					1,191,044.04
SUPERVISIÓN Y MONITOREO			3%		35,731.32
TOTAL (a precios privados)					1,226,775.4
Costo por metro cuadrado Infraestructura Básica			686.5 S/.		\$208.0
TOTAL (a precios sociales)					1,030,903.7
Costo por metro cuadrado Infraestructura Básica			576.9 S/.		\$174.8

APÉNDICE 3: Lista de Requerimientos de las Acciones de los Proyectos Alternativos utilizados en el Ejemplo de la Guía.

Acción: Construcción, habilitación y reparación de aulas

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>								
<i>Estudios definitivos sobre situación de infraestructura</i>	2	meses	1	servicio	-	7,000	7,000	Inversión
<i>Construcción /Sustitución de aulas</i>	4	meses	5	aula	-	52,272	456,265	Inversión
<i>Habilitación y acondicionamiento de ambientes inoperativos</i>	3	meses	0	aula	-	15,682	0	Inversión
<i>Reparación de aulas deterioradas</i>	3	meses	2	aula	-	15,682	91,253	Inversión
<i>Insumos y materiales de origen importado</i>								
<i>Remuneraciones</i>								
<i>Comentarios</i>								
<i>Para el caso del ejemplo se ha asumido un costo de construcción o sustitución de aula de S/. 1,089 soles por m2.</i>								
<i>El costo de acondicionamiento y reparación se calculó como el 30% del costo de construcción o sustitución.</i>								

Acción: Implementación de un programa de mantenimiento de la infraestructura escolar

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Diseño del programa de mantenimiento de infraestructura	2	mes	1	servicio		1,500	1,500	Inversión
Mantenimiento de aulas	7	años	9	aula	231		20,790	Operación
Mantenimiento de aulas	1	año	10	aula	330		990	Operación
Mantenimiento de aulas	2	años	11	aulas	330		660	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Comentarios								
Se ha asumido que las aulas que ya estaban construidas antes de iniciar el proyecto tenían solo un 30% del mantenimiento necesario, por lo que el proyecto deberá considerar solo el 70% restante.								
Para las aulas construidas adicionalmente como parte del proyecto, se deberá considerar el 100% del costo de mantenimiento anual.								

Acción: Adquisición de equipos y mobiliario

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Módulos de equipos y mobiliario por aula	3	meses	6	módulo		2,475	14,850	Inversión
Sets materiales	3	meses	9	set		3,300	29,700	Inversión
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								

Acción: Implementación de un programa de mantenimiento y reposición de equipos y mobiliario

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Diseño del programa de mantenimiento de equipos y mobiliario	2	mes	1	servicio		1,000	1,000	Inversión
Mantenimiento de módulos de equipos y mobiliario por aula	10	años	4	módulo	150		6,000	Operación
Mantenimiento de módulos de equipos y mobiliario por aula	3	año	1	módulo	150		450	Operación
Mantenimiento de módulos de equipos y mobiliario por aula	2	años	1	módulo	150		300	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Comentarios								
Se ha asumido que los equipos que estaban operativos al inicio del proyecto sí tenían un mantenimiento adecuado, por lo que el proyecto deberá considerar solo los costos de mantenimiento de las adquisiciones de equipos y mobiliario adicionales realizadas como parte del mismo.								

Acción: Talleres de difusión y evaluación de los objetivos del currículo oficial y aplicación de sus contenidos al dictado regular de las clases

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Materiales y útiles de oficina	1	mes	1	Set		200	200	Inversión
Dictado del taller	2	meses	1	servicio		1,500	1,500	Inversión
Programa de actualización y control	10	años	1	servicio	1,500		15,000	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Comentarios								
Se ha asumido que se contratarán los servicios de un profesional capacitado para realizar el programa de difusión del currículo al inicio del proyecto, y luego un programa de actualización anual que durará 2 meses cada año.								

Acción: Implementación por parte de la dirección del centro educativo de un sistema de control del tiempo efectivo dedicado por los docentes a la enseñanza de lectura escritura inicial y matemática básica

Descripción	Nº de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Diseño del sistema de control	1	Mes	1	servicio		600	600	Inversión
Materiales y útiles de oficina	1	Mes	1	Set		150	150	Inversión
Materiales para ejecución del sistema de control	10	Años	1	Set	100		1,000	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								

Acción: Capacitación de los docentes en la Sede Regional de Educación

Descripción	Nº de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Traslado del personal docente a la Sede Regional	3	meses	1	servicio		900	900	Inversión
Estadía del personal docente para capacitaciones	3	meses	9	Persona	600		16,200	Inversión
Capacitación de docentes en la Sede Regional	3	meses	9	Persona		330	2,970	Inversión
Paquete de actualización del personal docente	7	años	9	Persona	150		9,450	Operación
Paquete de actualización del personal docente	1	años	10	Persona	150		1,500	Operación
Paquete de actualización del personal docente	2	años	11	Persona	150		3,300	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Docentes adicionales	3	años	1	Persona	13,200		39,600	Operación
Docentes adicionales	2	años	1	Persona	13,200		26,400	Operación

Comentarios								
<i>Se ha asumido que al inicio del proyecto se capacitará al total de docentes de los tres primeros grados de primaria y, luego, se realizará un programa de actualización anual que durará 2 semanas cada año.</i>								
<i>Se ha asumido que el costo del programa de actualización es la mitad del costo de capacitación.</i>								
<i>Se han considerado los sueldos de los docentes adicionales contratados en el 2012 y 2013.</i>								

Acción: Asistencia técnica al personal docente

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Materiales y útiles de oficina	1	mes	1	Set		200	200	Inversión
Paquete de actualización del personal docente	7	años	9	Persona	150		9,450	Operación
Paquete de actualización del personal docente	1	años	10	Persona	150		1,500	Operación
Paquete de actualización del personal docente	2	años	11	Persona	150		3,300	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Personal para asistencia técnica	3	meses	3	Persona	2,000		18,000	Inversión
Docentes adicionales	3	año	1	Persona	13,200		39,600	Operación
Docentes adicionales	2	año	1	Persona	13,200		26,400	Operación
Comentarios								
<i>Se ha asumido que se contrata un docente capacitado para la asistencia técnica los docentes de cada grado.</i>								
<i>Se han considerado los sueldos de los docentes adicionales contratados en el 2012 y 2013</i>								

Acción: Entrega a cada alumno de un libro de texto de matemática y otro de lectura, y de un manual de uso para el docente

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Materiales y útiles de oficina	10	años	1	Set	100		1,000	Operación
Libros de texto de matemática y lectura	10	años	2,373	Set		25	59,325	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Comentarios								

En este caso solo se consideran los libros de texto entregados a los alumnos atendidos por el proyecto

Acción: Entrega de libros de texto, y capacitación a docentes en uso de libros de texto

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Materiales y útiles de oficina	10	años	1	Set	100		1,000	Operación
Libros de texto de matemática y lectura	10	años	2,373	Set		25	59,325	Operación
Capacitación de los docentes en uso de manuales	10	años	1	servicio	500		5,000	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								
Comentarios								
En este caso solo se consideran los libros de texto entregados a los alumnos atendidos por el proyecto.								

Acción: Administración de una prueba anual de matemática y lectura a los alumnos de 3° grado de primaria de menores y entrega de resultados a sus respectivos docentes

Descripción	N° de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
Insumos y materiales de origen nacional								
Materiales y útiles para elaboración de pruebas	2	meses	1	Set		7,000	7,000	Inversión
Ejecución de pruebas y evaluación de pruebas	3	meses	1	Servicio		1,500	1,500	Inversión
Ejecución de pruebas y evaluación de pruebas	10	años	1	Servicio	500		5,000	Operación
Insumos y materiales de origen importado								
Remuneraciones								

Acción: Administración de una prueba anual de matemática y lectura a los alumnos de 3º grado de primaria de menores, analizar los resultados, proponer las medidas correctivas del caso y organizar actividades de seguimiento a los docentes

Descripción	Nº de periodos		Unidades		Costo unitario x periodo	Costo unitario	Costo total	Fase
	Cant.	Periodicidad	No.	Tipo				
<i>Insumos y materiales de origen nacional</i>								
<i>Materiales y útiles para elaboración de pruebas</i>	2	meses	1	Set		7,000	7,000	Inversión
<i>Ejecución y evaluación de pruebas</i>	3	meses	1	servicio		1,500	1,500	Inversión
<i>Análisis de resultados y medidas correctivas</i>	3	meses	1	servicio		3,000	3,000	Inversión
<i>Ejecución y evaluación de pruebas</i>	10	años	1	servicio	500		5,000	Operación
<i>Análisis de resultados y medidas correctivas</i>	10	años	1	servicio	500		5,000	Inversión
<i>Actividades de seguimiento</i>	10	años	1	servicio	500		5,000	Operación
<i>Insumos y materiales de origen importado</i>								
<i>Remuneraciones</i>								

APÉNDICE 4: Impacto de las intervenciones en educación

A partir del documento “La opinión de expertos como instrumento para evaluar la inversión en educación primaria”⁶⁶, se obtienen los siguientes datos a cerca del impacto en el rendimiento de los alumnos ante diferentes tipos de intervenciones en el sector educativo:

	Descripción de la intervención	A	B	C
		Aumento estimado en el rendimiento académico (%)	Probabilidad de una implementación adecuada (%)	Impacto probable (%) (A*B)
1	Asignar los mejores maestros al primer grado	19.8	58.0	11.5
2	Exigir el efectivo cumplimiento de la duración oficial del año escolar	10.6	49.5	5.2
3	Prohibir el cambio de curso del profesor durante el año escolar	5.0	72.0	3.6
4	Descentralización	9.3	47.5	4.4
5	Descentralización con buena supervisión	19.4	53.5	10.4
6	SIG para identificar escuelas de bajo rendimiento	10.2	68.0	6.9
7	Prueba objetiva al 10% de los alumnos de 4º grado y distribuir los resultados entre los maestros	4.1	73.5	3.0
8	Prueba objetiva al 10% de los alumnos de 4º grado y ofrecer estrategias correctivas	12.3	60	7.4
9	Examen oftalmológico en la escuela y derivar a especialistas	3.2	66.0	2.1
10	Subsidio (50 dólares por alumno) para mejor formación inicial del docente	11.8	56.0	6.6
11	Reducir a la mitad la burocracia y pagar sueldos más altos	8.9	36	3.2
12	Revisar el currículo en la áreas de matemáticas y lectura y distribuirlo	1.9	66.9	1.3
13	Instrucción interactiva a través de programas de radio	10.7	57.5	6.2
14	Elaborar e implementar un currículo bilingüe	11.7	50.6	5.9

⁶⁶ Schiefelbein Ernesto, Lawrence Wolf y Paulina Schiefelbein, “La opinión de expertos como instrumento para evaluar la inversión en educación”, Revista de la CEPAL 72, diciembre 2000.

15	Administrar pruebas a la totalidad de los estudiantes de 4º grado	12.3	62.4	7.7
16	Dar material didáctico para instrucción personalizada	16.5	72.5	12.0
17	Transmitir buenos programas televisivos a la población preescolar	8.2	72.4	5.9
18	Campaña en los medios masivos para dar estimulación temprana y lectura en el hogar	8.1	71.9	5.8
19	Proporcionar libros de texto para uso en clase	11.5	74.5	8.6
20	Dotar las salas de clases de pequeñas bibliotecas	8.5	76.5	6.5
21	Dar libros de texto y capacitar al maestro en su uso	18.4	66.0	12.1
22	Prolongar una semana la duración del año escolar	8.0	83.5	6.7
23	Prolongar el horario escolar en una hora diaria	17.0	67.0	11.4
24	Capacitar al maestro en el desarrollo de métodos de logro del aprendizaje cooperativo	12.2	52.0	6.3
25	Capacitar al maestro en el uso de textos de logro del aprendizaje programado	7.6	64.0	4.9
26	Familiarizar al maestro con el currículo moderno	7.0	64.0	4.5
27	Intervenciones con un paquete de de logro del aprendizaje, administración local, capacitación y administración de pruebas	26.8	45.0	12.1
28	Programa preescolar orientado al desarrollo (50% del costo unitario de primaria)	13.0	54.5	7.1
29	Programa preescolar orientado al desarrollo (100% del costo unitario de primaria)	18.3	51.5	9.4
30	Examen médico anual y derivar a especialistas	4.1	61.5	2.5
31	Cuidado de preescolares sin asegurar su desarrollo educacional	5.7	65.9	3.8
32	Pagar a los maestros rurales un sobresueldo del 50%	18.6	65.0	12.1
33	Aumentar en 10% el sueldo de del profesorado	6.3	72.5	4.6
34	Aumentar en 20% el sueldo del profesorado	10.7	74.5	8.0
35	Programar alimentación escolar (50% del alumnado recibe colación en forma gratuita)	5.1	63.0	3.2

36	<i>Programas de alimentación escolar (un 100% del alumnado recibe colación en forma gratuita)</i>	5.6	74.5	4.2
37	<i>Capacitación de docentes en servicio sin material de seguimiento</i>	4.1	63.5	2.6
38	<i>Programas de alimentación escolar (50% del alumnado recibe almuerzo gratuito)</i>	6.9	59.0	4.1
39	<i>Programa de alimentación escolar (100% del alumnado recibe almuerzo gratuito)</i>	8.1	67.5	5.5
40	<i>Acceso a 1 hora por semana a trabajar con computadora</i>	4.4	51.5	2.3

APÉNDICE 6: Lista de Generación de vulnerabilidades en el proyecto

Preguntas	Si	No
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)		
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros de origen natural?		
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona no expuesta?		
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (diseño)	Si	No
1. ¿La infraestructura va a ser construida siguiendo la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura que se trate?		
2. ¿Los materiales de construcción utilizados consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?		
3. ¿El diseño ha tomado en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?		
4. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto, toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?		
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia	Si	No
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros naturales?		
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de peligros naturales?		

APÉNDICE 7: Medidas estructurales y no estructurales para reducir el riesgo en los proyectos

1.- Medidas Estructurales de Reducción de Riesgo

Peligro	Infraestructura de Educación
Inundaciones	En lo posible ubicar las edificaciones lo más alejado del cauce del río.
	En lo posible el diseño debe considerar la exposición mínima a las inundaciones de las edificaciones, considerando áreas o volúmenes mínimos.
	El nivel topográfico de la base de las edificaciones, en lo posible, debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.
	Cuando la obra está ubicada en forma paralela al cauce del río y se encuentra en el área de inundación se debe diseñar obras de defensa ribereñas ubicadas paralelas al trazo de la obra a fin de evitar la erosión del material de la cimentación de la obra.
	Se deben diseñar obras de drenaje para controlar las filtraciones de agua del cauce del río a las cimentaciones de las edificaciones, considerando la ocurrencia de caudales de máxima avenidas.
	Si las edificaciones están expuestas directamente a las inundaciones el diseño de la cimentación debe considerar la profundidad de socavación para las máximas avenidas.
	Si las edificaciones están expuestas directamente a las inundaciones se debe evaluar el diseño de estructuras de retención de material de arrastre, como rocas, árboles, etc. que puedan producir el represamiento del agua en las máximas avenidas y el siguiente desborde.
	Las edificaciones de salud y educación por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencias, así como de alerta y evacuación rápida de las personas. El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiros de materiales sólidos) en las proximidades de las obras, después de la ocurrencia de las avenidas máximas, independiente de la magnitud de los mismos, a fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.

Peligro	Infraestructura de Educación
Huaycos, Aludes y Aluviones	En lo posible ubicar las edificaciones lo más alejado posible del cauce del río o quebrada.
	En lo posible el diseño debe considerar la exposición mínima de las áreas afectadas correspondiente a la magnitud de los eventos de Huaycos, Aludes o Aluviones. Considerar los volúmenes alcanzados de materiales sólidos mezclados con el agua para los casos críticos.
	El nivel topográfico de la base de las edificaciones, en lo posible, debe estar por encima del nivel de las áreas afectadas por volúmenes críticos de sólidos y agua. .
	Se deben diseñar obras de drenaje para controlar las filtraciones de agua del cauce del río a las cimentaciones de las edificaciones, considerando la ocurrencia de caudales de máxima avenidas.
	Si las edificaciones están expuestas directamente se debe evaluar el diseño de estructuras de retención de material de arrastre, como rocas, árboles, etc. que puedan producir el represamiento del agua en las máximas avenidas y el siguiente desborde.
	Dependiendo del nivel de riesgo se debe contemplar medidas complementarias de protección de la infraestructura tales como (zanjas de infiltración, muros de contención, reforestación, etc)
	Las edificaciones de salud y educación por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencias, así como de alerta y evacuación rápida de las personas.
	El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiros de materiales sólidos) en las áreas próximas a las obras, después de la ocurrencia de Huaycos, Aludes o Aluviones, independiente de la magnitud de los mismos, a fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
Deslizamientos y Derrumbes	El diseño de las edificaciones debe considerar características estructurales para admitir el impacto de la masa crítica de sólidos compuesta por sedimentos y/o rocas.
	Diseñar estructuras de protección a las edificaciones, como muros de contención de la masa sólida de sedimentos y/o rocas.
	Diseñar obras complementarias de estabilidad de taludes como desarrollo de especies vegetales, etc.
	Considerar el diseño de obras complementarias para derivar fuera del área de influencia de las obras, los volúmenes de los deslizamientos, a través de la construcción de muros de encauzamiento.
	El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiros de materiales sólidos), después de la ocurrencia de Deslizamientos o Derrumbes, independiente de la magnitud de los mismos, a fin de permitir que la sección transversal del puente mantenga el área de diseño en forma permanente, para permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
	Las edificaciones de salud y educación por brindar servicios públicos, deben tener un plan de atención de emergencias, así como de alerta y evacuación rápida de la personas.
Sismos	Cumplimiento de Normas de Construcción Sismorresistentes.

2.- Medidas No Estructurales de Reducción de Riesgo

Peligro Natural	Medidas No Estructurales
Deslizamientos de Tierra y Aluviones (Huaycos)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta ✓ Cultivos a nivel ✓ Zonificación para uso de terreno ✓ Prevención de deforestación ✓ Reubicación
Vientos Fuertes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta ✓ Cultivos a nivel ✓ Diversificación de cultivos ✓ Seguros financieros de cultivos y ganado ✓ Desarrollo de variedades de cultivos más resistentes ✓ Prevención de Deforestación ✓ Reubicación
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta ✓ Cultivos a nivel ✓ Zonificación para uso de terreno. ✓ Prevención de deforestación. ✓ Reubicación
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pronósticos y sistemas de alerta ✓ Zonificación de uso de terreno ✓ Reubicación
Sequía	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Monitoreo permanente de las condiciones meteorológicas y sistemas de alerta ✓ Cultivos a nivel ✓ Diversificación de cultivos ✓ Seguros de cultivos y ganado ✓ Desarrollo de variedades de cultivos más resistentes ✓ Zonificación de uso del terreno. ✓ Prevención de Deforestación ✓ Reubicación

Fuente: Adaptación de OEA (1993).