
**INSTRUCTIVO FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR
ESPECÍFICA DE PROYECTOS DE
INVERSIÓN (PI) DE SERVICIO DE
PROTECCION EN RIBERAS DE RIO
VULNERABLES ANTE EL PELIGRO**

MARZO DE 2020

Contenido

PRESENTACIÓN	4
1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	5
1.01. Institucionalidad	5
1.02. Responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión.....	5
1.03. Nombre del proyecto de inversión	5
1.04. Alineamiento y contribución del cierre de una brecha prioritaria	6
2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
2.01. Localización del área de estudio del proyecto	7
2.02. Localización del área de influencia del proyecto	8
2.03. Ubicación de los beneficiarios o los demandantes actuales y futuros y la localización de los elementos de la UP	8
2.04. Análisis de las características que influirán en el diseño del proyecto, en la demanda, en los costos, etc.).....	8
2.05. Peligros que pueden ocurrir en el área de estudio	9
2.06. Riesgos de las Unidades Productoras de Bienes y Servicios en el área de estudio	10
3. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTORA	13
3.01. Nombre de la Unidad Productora.....	14
3.02. Localización geográfica de la Unidad Productora	14
3.03. Diagnóstico de procesos de la Unidad Productora	14
3.04. Diagnóstico de los activos de la UP	15
3.05. Prácticas de mantenimiento de la UP	16
3.06. Evolución de la producción de servicio provisto a los usuarios	16
3.07. Exposición de la UP del Proyecto, frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio.....	16
3.08. Vulnerabilidad de la U.P. del Proyecto, por factores de fragilidad y resiliencia	16
3.09. Mapa de peligros de la UP y su área de influencia.....	16
4. DIAGNÓSTICO DE LOS INVOLUCRADOS	17
4.01. Descripción de la población afectada.....	17
4.02. Descripción de otros involucrados	17
4.03. Matriz de involucrados	17
5. PROBLEMA/OBJETIVO	19
5.01. Definición del problema, sus causas y efectos	19
5.02. Definición de los objetivos del proyecto.....	21
5.03. Descripción de las alternativas de solución al problema	22

6.	HORIZONTE DE EVALUACIÓN.....	23
7.	BRECHA DE SERVICIO	24
7.01.	Definición y caracterización del servicio o de la cartera de servicios	24
7.02.	Análisis de la demanda del servicio.....	24
7.03.	Proyección de la demanda del servicio.....	24
7.04.	Estimación de la oferta optimizada (sin proyecto).....	24
7.05.	Proyección de la oferta del servicio	25
7.06.	Brecha del servicio (balance oferta optimizada sin proyecto-demanda con proyecto).....	25
8.	ANÁLISIS TÉCNICO.....	26
8.01.	Análisis de tamaño	26
8.02.	Análisis de localización.....	28
8.03.	Análisis de tecnología (¿cómo producir?)	29
8.04.	Identificación de medidas de reducción del riesgo de desastres.....	30
8.05.	Resumen de las alternativas técnicas.....	30
8.06.	Metas físicas de los activos que se buscan crear o intervenir con el proyecto	30
9.	GESTIÓN DEL PROYECTO	32
9.01.	Plan de implementación	32
9.02.	Modalidad de ejecución del proyecto	33
9.03.	Requerimientos institucionales y normativos en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento	33
9.04.	Entidad u órgano que estará a cargo de la operación y mantenimiento	33
9.05.	Fuente de financiamiento	33
10.	SOSTENIBILIDAD.....	34
10.01.	Descripción de la capacidad institucional en la sostenibilidad del proyecto	34
10.02.	Gestión integral de los riesgos	35
11.	COSTOS DEL PROYECTO.....	36
11.01.	Costo de ejecución física de las acciones.....	36
11.02.	Costos de operación y mantenimiento con y sin proyecto.....	38
11.03.	Cronograma de inversión de metas financieras	39
11.04.	Cronograma de metas físicas.....	39
12.	EVALUACIÓN SOCIAL	40
12.01.	Beneficios sociales.....	40
12.02.	Costos sociales.....	41
12.03.	Flujo de beneficios y costos a precios sociales (evaluación social)	42
12.04.	Indicadores de rentabilidad social.....	42

12.05. Análisis de sensibilidad.....	43
13. MARCO LÓGICO	44

PRESENTACIÓN

Este instructivo busca facilitar a las Unidades Formuladoras (UF) del ámbito nacional, regional y local el proceso de elaboración del documento técnico sobre formulación y evaluación de proyectos de inversión del Sector Agricultura mediante la aplicación de una Ficha Técnica Estándar propuesta para aquellos proyectos de mediana escala de inversión (mayor a 750 menor e igual a 15000 UIT) que cuentan con cierta certidumbre o precisión sobre sus costos y resultados.

Un proyecto de Servicio de Protección en Riberas de Río Vulnerable ante el Peligro estandarizado responde a la necesidad prioritaria de cerrar brechas de infraestructura y/o servicios de protección de manera planificada reduciendo brechas de demanda insatisfecha o demanda inadecuadamente atendida por la Entidad. La Ficha Técnica Estándar conlleva a una programación adecuada del uso eficiente de los recursos públicos, y busca alcanzar el objetivo planeado o solucionar el problema identificado mediante aplicación de diseños homogéneos y replicables del servicio de protección respetando los estándares de calidad o especificaciones técnicas mínimas del Reglamento Nacional de Edificaciones, permitiendo de esta manera, una intervención en el menor tiempo y a costos razonables.

En cuanto a su aplicación, se deberá tener en cuenta los siguientes considerandos:

- Su aplicación es para las naturalezas de intervención: creación, mejoramiento y recuperación.
- Las intervenciones se realizarán en las riberas de los ríos vulnerables ante el peligro.
- El documento mínimo de saneamiento físico legal es el acta de donación suscrita en acuerdo de consejo regional o municipal, con participación de los involucrados del estudio, incluyendo el inicio de trámites de saneamiento físico legal de la entidad competente.
- Para su aplicación es obligatorio la realización de visita(s) de campo por parte del formulador y evaluador.
- En la recopilación del grado de información preliminar para los proyectos de pequeña y mediana escala de inversión, se podrá utilizar los instrumentos propuestos a nivel de Ingeniería conceptual (la cual no limita al desarrollo de los estudios de ingeniería básica).

La Ficha Técnica Estándar contiene: I) Datos Generales, II) Área de Estudio, III) Unidad Productora, IV) Involucrados, V) Problema – Objetivo, VI) Horizonte de Evaluación, VII) Brecha de Servicio, VIII) Análisis Técnico, IX) Gestión, X) Sostenibilidad, XI) Costo Total, XII) Evaluación Social, XIII) Marco Lógico, XIV) Conclusiones y Recomendaciones, y XV) Anexos. El usuario (formulador) deberá ingresar la información en las **celdas en las cuales resalta un comentario que dan indicaciones referente a la información a ingresar**, celdas con menú desplegable que permiten elegir alternativas y las **celdas protegidas** que se programadas y contienen fórmulas. Asimismo, en la mayoría de las celdas resaltadas contienen listas desplegables para seleccionar la información y en otros casos la información se deberá llenar manualmente. Se deberá hacer clic en la celda para poder visualizar si es desplegable o no. Para ayuda del usuario, cada capítulo contiene un instructivo pre cargado el mismo que puede visualizado haciendo click en el botón “Instructivo”.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

En esta sección se describe los datos de la Unidad Formuladora del proyecto, la responsabilidad funcional y la tipología del proyecto de inversión.

Asimismo, se consigna la información sobre la brecha prioritaria (vinculada a la Programación Multianual de Inversiones del Sector Agricultura y Riego) a la cual contribuye a reducir con el proyecto de inversión en un espacio geográfico determinado (a nivel de distrito, provincia o región), en términos de la capacidad de producción que se logrará alcanzar con la ejecución del proyecto dentro de su área de influencia.

En ese sentido esta sección se divide en lo siguiente:

1.01. Institucionalidad

En este numeral, el formulador deberá ingresar los datos referentes a la Unidad Formuladora responsable de la Inversión, la información a consignar, es la siguiente:

- a) Nivel de Gobierno,
- b) Entidad,
- c) Nombre de la Unidad Formuladora,
- d) Responsable de la Unidad Formuladora.

1.02. Responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión

El presente numeral se presenta la responsabilidad funcional y la tipología del proyecto de inversión, el cual se presenta en forma predeterminada, cabe mencionar que dicha información se basa en lo indicado en el Anexo 02 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, la misma que mostramos en el cuadro siguiente:

Cuadro 01. Responsabilidad Funcional y tipología

Función	05 ORDEN Y SEGURIDAD
División funcional	016 GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS
Grupo funcional	0035 PREVENCIÓN DE DESASTRES
Sector responsable	013 AGRICULTURA
Tipología de proyecto	DEFENSAS RIBEREÑAS

Fuente: Diagnóstico de brechas de infraestructura o de acceso a servicio del Sector Agricultura y Riego.

1.03. Nombre del proyecto de inversión

La generación de la denominación de un proyecto de inversión, comprende los siguientes tres elementos fundamentales:

- La naturaleza de intervención: ¿Qué se va a hacer?
- El objeto de la intervención: ¿Cuál es el bien o servicio, o conjunto de servicios sobre los cuales se va a intervenir?, y ¿Cuál es el nombre de la Unidad Productora?
- La Localización: ¿Dónde se va o se localiza la Unidad Productora?

La naturaleza de la intervención, según el Anexo 1, de la Guía General para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión, pueden ser:

- a) **Creación.** Intervenciones orientadas a dotar del bien o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.
- b) **Mejoramiento.** Intervenciones sobre una UP orientadas a cumplir el nivel de servicio y/o los estándares de calidad de los factores de producción establecidos por el Sector competente. Implica la prestación de servicios de mayor calidad a usuarios que ya disponen de él.

- c) **Ampliación.** Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad de una UP existente para proveer un bien y/o un servicio a nuevos usuarios. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.
- d) **Recuperación.** Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad de prestación del bien o el servicio en una UP existente cuyos factores de producción (infraestructura, equipos, etc.) han colapsado, o han sido dañados o destruidos. Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del bien o el servicio, es decir, que puede incluir cambios en la capacidad de producción o en la calidad del bien y/o el servicio.

Para la tipología de proyectos de Defensas Ribereñas, se han establecido las naturalezas de **Creación y Recuperación**.

El objeto de la intervención se refiere al bien o servicio (o conjunto de ellos) sobre el (los) que intervendrá el proyecto, para el presente instrumento metodológico, el servicio en que se intervendrá es:

“Servicio de Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro de inundaciones/socavación”.

La localización se refiere al área donde se ubicará la Unidad Productora, se incluye el nombre del centro poblado o localidad, del distrito, provincia y departamento.

A continuación, le describimos dos ejemplos de denominación de proyecto de intervención:

- Creación del Servicio de Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro de inundación en la localidad de Sorronto, distrito de Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”.
- Recuperación del Servicio de Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro de inundación en la localidad de Culpón, distrito de Nueva Arica, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”.

1.04. **Alineamiento y contribución del cierre de una brecha prioritaria**

En el presente numeral, se deberá consignar información referente al alineamiento y contribución del cierre de brecha, establecida en el Diagnóstico de **brechas** de infraestructura o de acceso a servicio del Sector Agricultura y Riego. En ese sentido, el Servicio Público determinado es el de **“Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro de inundaciones/socavación”**, siendo el nombre del indicador de brecha de acceso a servicios **“Puntos críticos en riberas de ríos no protegida ante peligros”**, la unidad de medida “Punto Crítico”. El citado diagnóstico ha definido una brecha a nivel “Nacional”, para el año “2020” un valor que asciende a 1074 puntos críticos.

2. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

El diagnóstico comprende la recopilación, sistematización y análisis de la información que contextualiza una situación negativa que afecta a una población determinada, así como de las causas que la explican, sus consecuencias y su tendencia al futuro

Este diagnóstico debe caracterizar la situación negativa sobre la base de 4 ejes principales.

- a) **Territorio:** El territorio es concebido como el área geográfica en la que se genera el servicio y en el que la población accede a dicho servicio, también es conocido como Área de Estudio. El objetivo de este diagnóstico es identificar las condiciones del territorio que podría afectar el acceso, la producción o la distribución de los servicios que requiere la población.
- b) **Unidad Productora (UP):** Se entiende por UP al conjunto de recursos articulados entre sí, mediante los cuales se brinda un servicio público a la población, por ejemplo un centro de salud, una comisaría, un sistema de riego, etc. El diagnóstico de la UP permite conocer las limitaciones de la oferta de servicios que genera la necesidad insatisfecha.
- c) **Características de la población:** Este diagnóstico debe describir las características sociales, demográficas, económicas y culturales de la población afectada por el problema. La población afectada se debe diagnosticar de acuerdo a una estructura de análisis que comprende desde la población total del área en la que ocurre la situación negativa hasta la determinación de la población objetivo. Se debe entender como población objetivo como la población que será atendida por el proyecto. El proceso para determinar la población objetivo se desarrolla con amplitud en el módulo de Formulación. Conocer las características de la población también permitirán entender las necesidades, intereses, restricciones y otras condiciones que afectan la capacidad de la población para acceder al bien o servicio que necesita.
- d) **Otros agentes involucrados:** Este diagnóstico se refiere a población que no está directamente afectada por el problema, pero que podría verse afectada por la implementación del proyecto.

El análisis del territorio comprende la obtención y el análisis de la información de las características y las variables referidas al ámbito geográfico en el que se ubica la población afectada y la unidad productora existente o aquella por crearse.

Para realizar el análisis del territorio se deben tomar en cuenta las siguientes premisas:

- El área de estudio siempre es mayor o igual al área de influencia. Será igual, cuando la(s) UP(s) se ubique(n) dentro del espacio donde se ubica la población afectada por la situación negativa; por ejemplo, una escuela, o una comisaría. Será mayor, cuando los factores de producción de la(s) UP(s) se ubican en áreas distintas a la de la población afectada. Por ejemplo, la captación y línea de conducción de la ampliación de un sistema de agua potable hacia una zona vulnerable o una línea de distribución de ampliación de la red eléctrica rural.
- El área de estudio puede definirse a partir de límites relevantes, tales como geográficos (ríos, lagos, montañas, quebradas), administrativos (distritales, provinciales, etc.), trazo de infraestructura física (autopistas, línea férrea, canal, etc.) o condiciones actuales de accesibilidad de la población afectadas.
- Los ámbitos del área de estudio y área de influencia pueden variar con el avance en la elaboración del documento técnico que justifica la decisión de inversión, como resultado de la incorporación de mayor información.

A continuación presentan los ítems que analiza el presente instrumento metodológico.

2.01. Localización del área de estudio del proyecto

Se denomina área de estudio, al espacio geográfico que sirve de referencia para contextualizar la situación negativa. Comprende: i) el área donde se localiza la población afectada, ii) el área donde se ubica la UP a intervenir (cuando ésta existe) o donde podría construirse una nueva UP, iii) el área donde se ubican otras UP a las cuales puede acceder la población afectada.

En ese sentido, se deberá consignar la información referente a la localización del área de estudio, en términos de departamento, provincia, distrito y centro poblado o localidad, de corresponder. Para ello el presente instrumento brinda un menú despegable en el cual el formulador podrá seleccionar el departamento, provincia y distrito. En lo que se refiere a la

localidad/centro poblado, se deberá consignar la información respectiva. Adicionalmente, el instrumento determina en forma automática el código de Ubigeo y el Dominio Geográfico.

2.02. Localización del área de influencia del proyecto

El área de influencia, es el espacio geográfico donde se ubica la población afectada. En ese sentido, para la presente tipología de proyecto, el área de influencia es el área inundable. dicha área corresponde a todo el espacio que alcanzaría cubrir el agua del río, con un caudal de máxima avenida, determinado para un periodo de retorno de 50 o 100 años, según sea el caso, lo cual determina el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias - NAME.

En este punto, el formulador consignará información geográfica para la localización del área de influencia del proyecto. En ese sentido, al igual que el numeral anterior, el instrumento metodológico proporciona al formulador menús despegables para la determinación del departamento, provincia y distrito. Se deberá consignar de forma manual el nombre de la localidad/centro poblado, el código de Ubigeo y Dominio Geográfico se completarán en forma automática.

2.03. Ubicación de los beneficiarios o los demandantes actuales y futuros y la localización de los elementos de la UP

Como parte del análisis del área de estudio, se debe incluir un mapa de ubicación o un croquis con la ubicación de la población afectada, la UP (en caso exista) o la(s) ubicación(es) en que podría localizarse la UP (en caso no exista).

En ese sentido, el presente instrumento le permite incluir un gráfico que incluya la información relevante del área de influencia, asimismo permite al formulador insertar un gráfico con la información de la leyenda del gráfico antes insertado.

2.04. Análisis de las características que influirán en el diseño del proyecto, en la demanda, en los costos, etc.)

Este análisis, debe centrarse en aquellas variables relevantes para el planteamiento del proyecto, es decir aquellas que condicionen procedimientos constructivos, procesos de producción, tendencias relacionadas con la prestación del servicio o sean factores condicionantes de la demanda o de las alternativas de solución. Asimismo, el análisis debe considerar aquellas variables que permitirán evaluar los impactos ambientales (sobre todo negativos) que podría generar el proyecto o que estuviese generando la Unidad Productora, si existiera, y el riesgo para la sostenibilidad del servicio.

El diagnóstico debe proporcionar información por lo menos de los siguientes aspectos:

- Configuración del área de estudio que influirán en las características constructivas de las posibles intervenciones en la Unidad Productora.
- Disponibilidad de recursos para la implementación de la Unidad Productora.
- Accesos a la Unidad Productora, a su servicio y al área de influencia.

En ese sentido, la presente ficha permite la consignación de datos sobre las características del entorno físico del área geográfica, accesibilidad y disponibilidad de servicios básicos. En los casos que corresponda, añadir información sobre la dinámica económica que contextualice la situación negativa bajo análisis, Indicar la cantidad de servicios públicos a analizar para posteriormente realizar una breve descripción (estado situacional, estadísticas)

En una primera parte, se realiza el análisis de las principales características del uso del suelo de la localización de la potencial Unidad Productora, en la cual se consigna información del tipo de suelo área, descripción y fuente de información. A continuación se solicita información referente a las principales variables climatológicas de la zona solicitando la fuente de información de la misma.

Por último, la ficha permite la descripción de las características de accesibilidad, dinámica poblacional, la disponibilidad del acceso de los servicios públicos y recursos e insumos para el proyecto. Toda la información se consigna en cuadros dinámicos de fácil comprensión, contando con menús despegables para su fácil comprensión.

2.05. Peligros que pueden ocurrir en el área de estudio

Un peligro es un evento de origen natural, socio natural o antrópico con probabilidad de ocurrir y que por su magnitud y/o características puede causar daños y pérdidas en una Unidad Productora. Por esta razón, en el diagnóstico del área de estudio se identifica el o los peligros y se procede a su análisis para definir sus características y su probabilidad de ocurrencia (Muy alto, Alto, Medio, Bajo). El análisis de peligros debe permitir identificar y evaluar los principales peligros en el área de estudio que podrían afectar a la Unidad Productora (puede ser una Unidad Productora existente o una Unidad Productora a ser creada con el proyecto).

Se describe el proceso de identificación de los principales peligros en el área de influencia que pueden afectar a la Unidad Productora de bienes y/o servicios, considerando los potenciales efectos del cambio climático sobre las características de los peligros durante la vida útil de la Unidad Productora. Se puede contar con las siguientes fuentes de información:

- Conocimiento local. Es importante que se consulte con la población los antecedentes de peligros que pudiesen haber ocurrido; para ello aplica herramientas participativas.
- Mapas de peligros, estudios y documentos técnicos realizados por instituciones especializadas como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), y los gobiernos locales en el marco del programa de incentivos municipales, entre otros.
- Planes de ordenamiento territorial o estudios de zonificación ecológica y económica elaborados por los gobiernos regionales o provinciales.
- Consulta con expertos.
- Análisis de eventos pasados. El conocimiento de la ocurrencia de desastres en el pasado nos podrá ayudar a construir los escenarios de peligros. En el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y la Rehabilitación (SINPAD) podrás encontrar información sobre emergencias sucedidas en el pasado.
- Información prospectiva científica, por ejemplo escenarios climáticos o estudios de efectos e impactos del cambio climático.

Para los peligros que se haya identificado es necesario conocer sus características en cuanto a áreas de impacto, intensidad y periodo de retorno, entre otras. En consecuencia, no solo se debe conocer si existen o no peligros, sino sus características.

Una vez que se cuente con información sobre los peligros que pueden ocurrir en el área de estudio, sean nuevos o con antecedentes, es necesario que se identifiquen aquellos que podrían afectar a la Unidad Productora existente. Para ello, en el trabajo de campo se debe tener en cuenta el área de impacto del peligro y revisar la ubicación de la Unidad Productora o de las instalaciones consideradas en el proyecto; si estas se ubican dentro del área de impacto se considera ese peligro para su posterior análisis.

Es importante que en el trabajo de campo se verifique la información recabada sobre los peligros, en especial a través de consultas con la población. Por ejemplo: para la instalación de los servicios de educación primaria, un padre de familia ha donado un terreno que está cercano al río y cuenta que en los últimos 5 años el caudal del río se ha mantenido bajo y no ha ocurrido inundaciones por lo que no es probable que se desborde e inunde el terreno. Sin embargo, el equipo formulador ha averiguado con otros pobladores que el río se desbordó tanto hace 11 como hace 18 años; con esta información se puede concluir que durante el horizonte de evaluación del proyecto podría volver a ocurrir el desborde que se constituiría en un peligro para la Unidad Productora.

En ese sentido, el instrumento incluye una planilla en el cual se indican los peligros de origen natural, socio natural y/o antrópico que pueden ocurrir en el área de estudio, con breves referencias sobre sus principales características evidenciadas en periodos pasados (como intensidad, área de impacto, frecuencia, otros); y consignar información –solo en los casos que corresponda– sobre nuevos peligros que puedan ocurrir en el territorio bajo análisis.

2.06. Riesgos de las Unidades Productoras de Bienes y Servicios en el área de estudio

En este numeral, se busca identificar los “elementos expuestos” al peligro de inundaciones; es decir, las Unidades Productoras de bienes y servicios públicos que están en el área inundable, tal como se señala a continuación.

Zona rural:

- Carreteras, especificando si son pavimentadas, afirmadas o trochas carrozables. Señala con precisión el tramo o tramos que están expuestos a inundaciones.
- Establecimientos de salud e instituciones educativas.
- Sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Precisa los componentes que se ubican en el área inundable: captación, conducción, tratamiento, almacenamiento o regulación, distribución, etc.
- Sistemas de abastecimiento de agua para riego. Especifica los componentes que se ubican en el área inundable: captación, conducción, almacenamiento o regulación, distribución, etc.
- Otras Unidades de Producción de bienes y servicios públicos.

Zona urbana:

- Establecimientos de salud e Instituciones Educativas.
- Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Detalla los componentes que se ubican en el área inundable.
- Sistema de disposición de residuos sólidos. Precisa los componentes que se ubican en el área inundable (accesos a disposición final).
- Infraestructura urbana (calles, veredas, etc.). Especifica sus características.
- Otras Unidades de Producción de bienes y servicios públicos.

Determinación del área inundable.

La obtención de la cota de lámina en avenida del tramo a estudiar, a partir de su geometría y de los caudales de diseño adoptados, requiere del empleo de simulación hidráulica. En general, la hipótesis de flujo unidimensional y estacionario es adecuada para definir su comportamiento hidráulico. La elaboración del modelo hidráulico comprende los siguientes pasos:

- Definición de la geometría de cauce y llanuras de inundación mediante perfiles transversales dispuestos de manera perpendicular a las líneas de corriente, con una separación típica de 50 m en zona urbana y de 100 m en zona rural.
- Definición de la geometría de las estructuras como obstrucciones a la sección de flujo.
- Incorporación de elementos especiales: obstrucciones, zonas inefectivas y motas.
- Determinación de los coeficientes de rugosidad de Manning, obtenidos en el cauce a partir de su naturaleza y propiedades morfológicas mediante la formulación de Cowan (se ha diferenciado el lecho de las márgenes vegetadas), y en las llanuras de inundación en función de los usos del suelo.
- Adopción de coeficientes de contracción y expansión entre secciones y de desagüe en estructuras coherentes con las recomendaciones del Modelo Hidráulico a utilizar.
- Elección del método de cálculo de estructuras más indicado para cada caudal de tránsito.
- Incorporación de los caudales de diseño como valores constantes por tramo.
- Elección de la condición de contorno aguas abajo. Se ha adoptado la formación del régimen permanente con pendiente de la línea de energía igual a la longitudinal del lecho y a una distancia del final del tramo en estudio suficiente como para poder despreñar su influencia.
- Finalizado el cálculo hidráulico y a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) disponible, se trasladan los resultados al espacio, resultando la delimitación de las zonas inundables y las distribuciones de las alturas de agua y velocidad asociadas. Se deberá efectuar, además un ajuste de detalle de las áreas inundables obtenidas mediante la interpretación de toda la información cartográfica y fotográfica disponible.

A continuación se presentan un ejemplo de seccionamiento de un río para la elaboración de una simulación hidráulica y el resultado del mismo.

Figura 1. Geometría en planta del modelo hidráulico

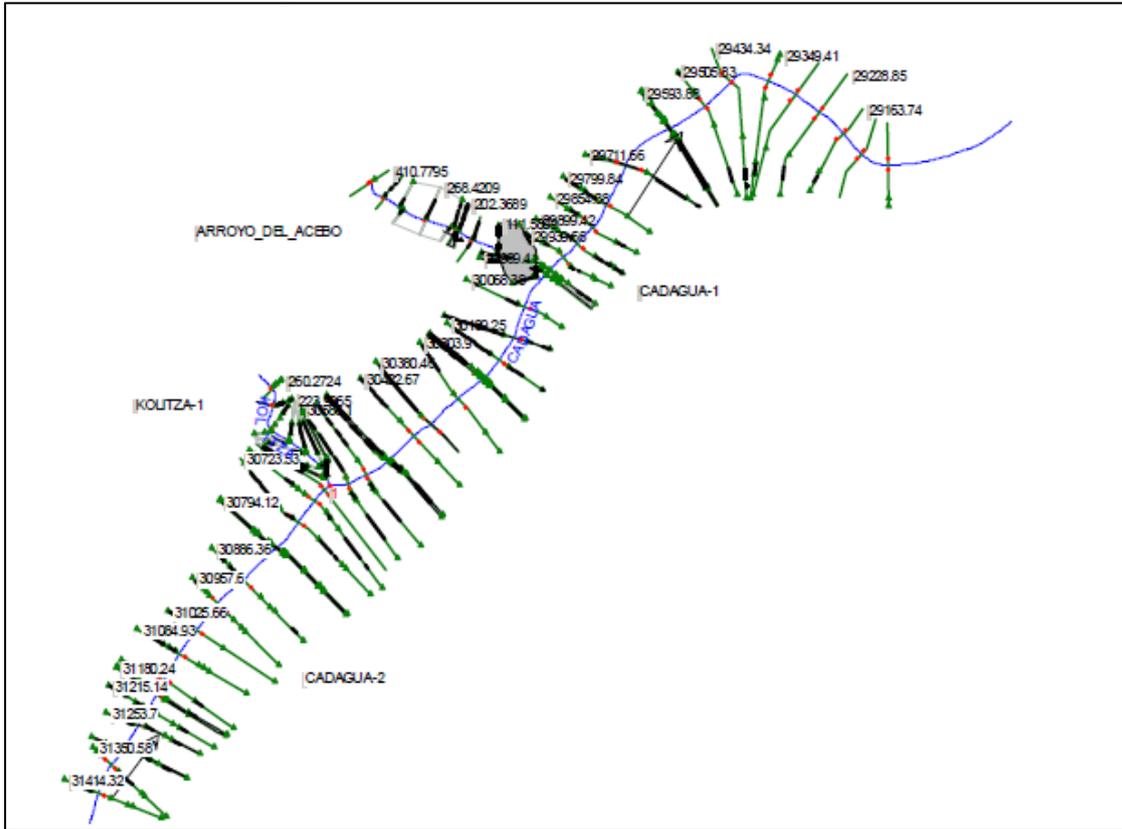
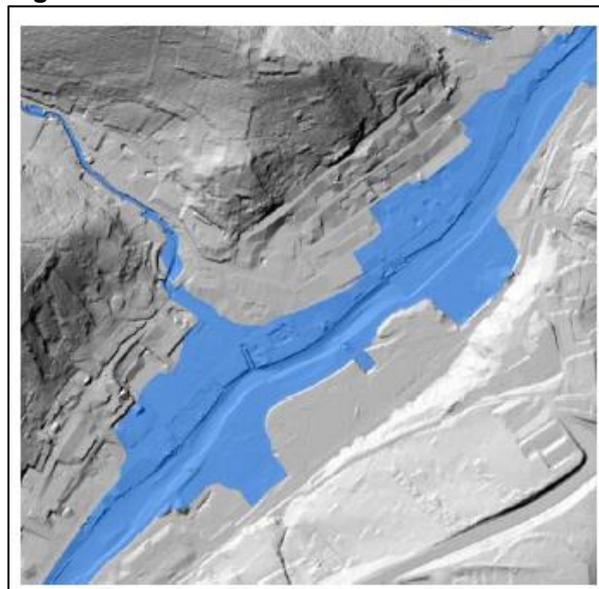
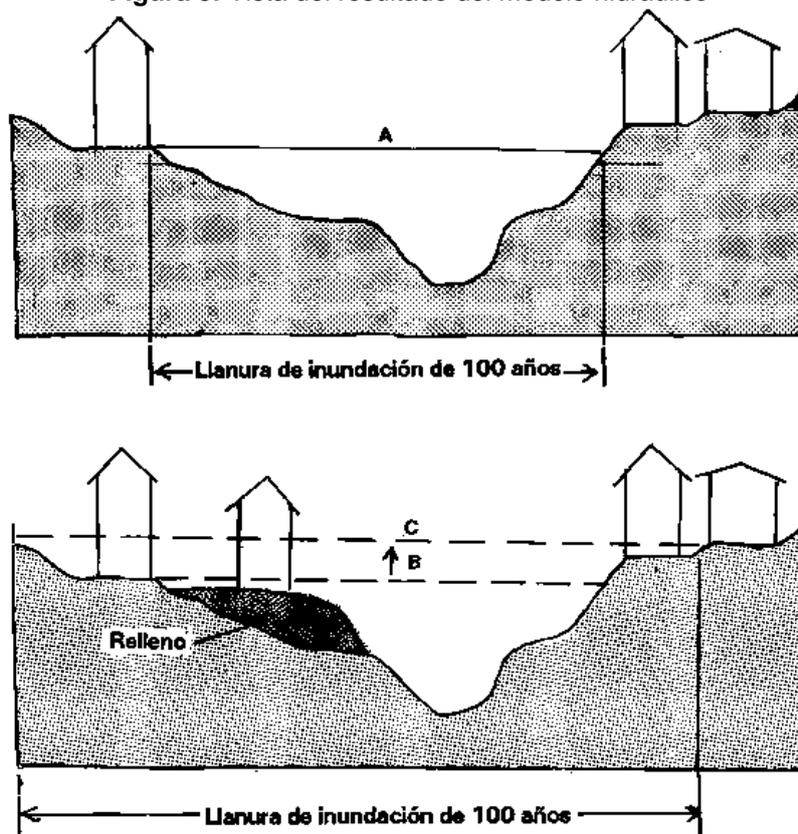


Figura 2. Vista del resultado del modelo hidráulico



Una vez concluida la simulación hidráulica, se deberá utilizar el Modelo Digital de Terreno, en el que se visualice el área de influencia y las Unidades Productoras (infraestructura pública) existentes, con la finalidad de determinar los niveles de agua con respecto al nivel del terreno en cada una de las Unidades Productoras de Bienes y Servicios Públicos ubicadas dentro del ámbito del área de influencia. Ten presente que la Unidad Productora está expuesta al peligro y podría ser dañada o destruida, generando interrupción de los servicios y sus consecuentes efectos sobre los usuarios.

Figura 3. Vista del resultado del modelo hidráulico



El presente Instrumento Metodológico, en su numeral 2.06 solicita la información resultante de este análisis, mediante un cuadro que contiene la información sobre las Unidades Productoras de Producción de Bienes y Servicios que se ubican dentro del área de la posible inundación y que serían afectados por ésta. Para el llenado de dicho formato, el usuario deberá ingresar el valor del número de Unidades Productoras que se encuentran en la zona inundable y luego deberá hacer click en el botón "Continuar", luego aparecerán tantas casillas como Unidades Productoras ha indicado. Para continuar con el llenado el Usuario deberá hacer click en el botón "Ir al Anexo de Identificación de UP", el cual lo llevará a una nueva hoja, en donde se muestra el formato en donde se deberá llenar la información resultante del análisis de riesgos y vulnerabilidad de cada una de la Unidades Productoras de Bienes y Servicios localizadas en el ámbito de influencia.

3. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTORA

En caso exista una Unidad Productora, su diagnóstico deberá enfocarse en analizar de forma integral las condiciones actuales bajo las cuales la Unidad Productora presta el servicio; entender objetivamente cómo el desempeño de la Unidad Productora, en términos de la producción de servicios, contribuye a la situación negativa que afecta a la población.

En el diagnóstico de la Unidad Productora se debe verificar que su oferta cumple con el nivel de servicio requerido por la población afectada y que los principales activos que conforman sus factores de producción cumplen los estándares de calidad establecidos por el Sector, y si se cumple con el mantenimiento oportuno de los activos que comprende la Unidad Productora bajo análisis. Asimismo, el diagnóstico de la Unidad Productora existente debe brindar los elementos de juicio para:

- Identificar los factores de producción que limitan la capacidad de producción de servicios.
- Estimación de la oferta actual de la Unidad Productora (es decir, en la situación sin proyecto).
- Conocer si es posible la optimización de la oferta de la Unidad Productora.
- Realizar el análisis del riesgo de desastres de la Unidad Productora.
- Realizar el análisis de los efectos ambientales negativos que la Unidad Productora pueda estar generando, en caso corresponda.

¿Qué se entiende por Unidad Productora?

La Unidad Productora (UP) es un conjunto de recursos o factores productivos (infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión, entre otros) que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer bienes o servicios a la población objetivo. Asimismo, la UP constituye el producto -creado o modificado- de un proyecto de inversión.

Los factores de producción se clasifican de la siguiente manera:

- i. **Infraestructura** Son bienes inmuebles que comprende las edificaciones, obras civiles e instalaciones, así como su equipamiento intrínseco para cumplir con su función, tales como: equipamiento electromecánico, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, equipo contra incendios, entre otros.
- ii. **Terreno** Extensión de tierra delimitada, poseída por una persona natural o jurídica, sea una organización, una institución, o el Estado y que puede emplearse para la provisión de un bien o servicio.
- iii. **Equipo, mobiliario y vehículo** Bienes muebles (vehículos, mobiliario, maquinaria, hardware, entre otros) que se necesitan para brindar una adecuada provisión de un bien o servicio.
- iv. **Intangibles**
 - **Capacidad humana** Conjunto de capacidades físicas y mentales que poseen los servidores públicos y/o la población beneficiaria del proyecto. En el marco de un proyecto de inversión se refiere a la formación de conocimiento y habilidades de los usuarios o de los que operan el servicio y que deben estar vinculados al logro del objetivo central de un proyecto de inversión.
 - **Capacidad organizacional** Se define como el conjunto de acciones destinadas al desarrollo o mejora de la estructura organizacional, procesos, protocolos, metodologías y otras dotaciones que ayudan al cumplimiento de los fines y objetivos institucionales en la prestación del servicio. Dichas acciones son válidas siempre y cuando se vinculen al logro del objetivo central de un proyecto de inversión.
 - **Activo digital** Recurso en formato digital que se puede utilizar para procesar, almacenar y distribuir información digital y, que tiene un valor potencial o real para una organización. Incluye activos de software, activos de contenidos de información digital, bases de datos como catastros, entre otros.
 - **Conocimiento** Es el conjunto de capacidades que se producen a partir de la investigación científica que permite desarrollar, mejorar o transformar el proceso productivo de un servicio. Puede ser generado por la investigación o adquirido (por ejemplo, mediante licencias y patentes).
- v. **Infraestructura natural** Es la red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas, proveyendo servicios ecosistémicos.

En el marco del Invierte.pe, los diferentes tipos de factores de producción agrupan a un conjunto de activos que comparten características comunes. Se entiende por activo a un recurso resultante de acciones económico-financieras pasadas y del cual se espera futuros beneficios económicos y sociales, y que, además, cumplen con las siguientes características:

- Existe una Entidad que tiene la capacidad de controlar directa o indirectamente el proceso de producción. Por lo general, esta Entidad también es la responsable del mantenimiento de los activos.
- A diferencia de otros bienes empleados en el proceso de producción de un bien o servicio, no se modifican ni se transforman como resultado del proceso de producción. En consecuencia, su consumo (desgaste) se realiza en varios periodos, determinados por su vida útil.
- Su vida útil viene determinada por el periodo de uso estimado durante el cual se espera que el activo conserve sus propiedades productivas de acuerdo a los estándares de calidad correspondientes. Excepcionalmente, la vida útil de un activo puede culminar como consecuencia de un daño o por obsolescencia.
- Generalmente, requieren la programación de su mantenimiento para conservar la capacidad de producción de la UP compatible con el desgaste de los activos que la conforman.
- Existe una Entidad que tiene la capacidad de controlar directa o indirectamente el proceso de producción. Por lo general, esta Entidad también es la responsable del mantenimiento de los activos.
- Están expresados en términos de una dimensión física (volumen, longitud, superficie, entre otras).

Para facilitar el diagnóstico de una Unidad Productora existente, conviene desagregar sus factores de producción en activos vinculados a los procesos de producción con los que la Unidad Productora presta el servicio.

Con la información secundaria recopilada y la información de la visita de campo realizada a la Unidad Productora existente, se realizará el diagnóstico y con el resultado de dicho análisis se completará la información solicitada en la presente Ficha Estándar.

En el caso que **no exista Unidad Productora (naturaleza Creación)**, se debe recopilar información de las posibles localizaciones de la Unidad Productora (micro localización del proyecto) a implementarse, de ser el caso. Esta información servirá de referencia para el análisis técnico de localización y para el análisis de exposición y vulnerabilidad de la posible nueva Unidad Productora frente a los peligros determinados en el área de estudio.

Para el caso de la naturaleza **Creación**, la presente ficha anula la elaboración del presente análisis, desactiva la hoja de análisis.

3.01. Nombre de la Unidad Productora

Si existiera un sistema de protección de defensa ribereña, se describe en esta sección, consignando información sobre el nombre de la UP sujeta de intervención y localización.

3.02. Localización geográfica de la Unidad Productora

Se deberá consignar la información referente a la localización geográfica de la Unidad Productora de Bienes y/o Servicios existentes, en términos de departamento, provincia, distrito y centro poblado o localidad, de corresponder. Para ello el presente instrumento brinda un menú despegable en el cual el formulador podrá seleccionar el departamento, provincia y distrito. En lo que se refiere a la localidad/centro poblado, se deberá consignar la información respectiva. Adicionalmente, el instrumento determina en forma automática el código de Ubigeo y el Dominio Geográfico.

3.03. Diagnóstico de procesos de la Unidad Productora

Se debe recoger información sobre el estado actual, antigüedad, entre otros, de los equipos, mobiliario, vehículos e intangibles a través de la inspección visual de un experto.

Del mismo modo, se debe conocer las condiciones de accesibilidad a la Unidad Productora: canteras, fletes, terrenos disponibles para los planes de contingencia para que el servicio no se vea interrumpido.

Se debe efectuar reuniones con el personal a cargo de su operación, así como se debe aprovechar la visita para tener entrevistas con los usuarios que se encuentren para averiguar cómo perciben el servicio que reciben. Además averiguar si hubo interrupciones en el servicio, las causas, su duración y sus efectos en la UP y en la provisión de los servicios a los usuarios.

El sector Agricultura y Riego, para el “Servicio de protección en riberas de río vulnerable ante el peligro de inundación/socavación” ha determinado que el citado servicio, consta de un único proceso de producción, denominado “Protección de Unidades Productoras de Bienes y Servicios frente a inundaciones/socavación”.

Asimismo, se ha definido para el proceso de producción antes mencionado, dos factores productivos, los cuales son: a) Infraestructura, b) Intangibles, c) Equipos (no aplicable para el presente Instrumento Metodológico), d) Terreno (no aplicable para el presente Instrumento Metodológico), y e) Vehículos (no aplicable para el presente Instrumento Metodológico).

El presente Instrumento Metodológico, en su numeral 3.03, consigna información del proceso de producción de la Unidad Productora identificada, para ello se describe el proceso de producción establecido líneas arriba y consigan un espacio para que el usuario de la presente ficha describa la situación actual de la Unidad Productora analizada.

3.04. Diagnóstico de los activos de la UP

Con la información recogida de la visita de campo, se deberá evaluar el estado de los activos de la Unidad Productora existente; es decir, si estos cumplen con estándares o parámetros establecidos en las normas técnicas que correspondan.

En lo referente a los activos vinculados al proceso de producción, el sector Agricultura y Riego ha establecido, los siguientes:

Infraestructura

- Muro de protección
- Dique de protección
- Muro de encauzamiento
- Espigón
- Cobertura vegetal de protección
- Estructuras de laminación (No es aplicable para el presente Instrumento Metodológico)

Intangibles

- Instrumentos de gestión del servicio de protección (capacidad organizacional)
- Capacidades del personal de la organización en la gestión del servicio (capacidad humana)
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo
- Capacidades del personal de la organización en mantenimiento preventivo y correctivo (capacidad humana).
- Instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio (capacidad organizacional).
- Capacidades del personal responsable del servicio, para la rehabilitación del servicio (capacidad humana).
- Regulaciones referentes a riesgos de desastres.
- Capacidades de los involucrados para la incorporación de la gestión de riesgos.
- Capacidades de la población referente al peligro de inundaciones.
- Manuales referentes al conocimiento oportuno del peligro de inundaciones.
- Grupo de trabajo de gestión de riesgos de desastres.
- Plan de acción del Grupo de trabajo de gestión del riesgo ante desastres.
- Plataforma de Gestión de Desastres.

Equipos (No es aplicable para el presente Instrumento Metodológico)

- Comunicación
- Sistema de alerta
- Equipo y herramientas para mantenimiento

Terreno (No es aplicable para el presente Instrumento Metodológico)

- Terrenos

Vehículos (No es aplicable para el presente Instrumento Metodológico)

- Vehículos menores
- Maquinaria

La presente ficha estándar solicita información referente al estado situacional de los activos con que cuenta la Unidad Productora existente. En este numeral se evalúa los procesos de producción y los factores de producción empleados (infraestructura, equipamiento, instalaciones, entre otros) definiendo si cumplen con las normas técnicas y los estándares de calidad establecidos por el Sector Agricultura y Riego, para identificar los factores que limitan la capacidad de producción (factor limitante) en calidad y/o cantidad.

En ese sentido, la ficha proporciona un menú despegable, en el cual el usuario podrá elegir las normas técnicas que se han establecido al activo seleccionando, asimismo se selecciona si el activo cumple o no con la norma seleccionada, asimismo consigna dos espacios para que el usuario de la ficha pueda describir el estado situacional y las acciones correctivas a realizar en el activo analizado.

3.05. Prácticas de mantenimiento de la UP

Se deberá evaluar si la organización responde a los procesos de producción del servicio, si se disponen y aplican instrumentos de gestión, procedimientos y protocolos. Entre estos instrumentos son especialmente importantes las políticas y las prácticas de mantenimiento de la infraestructura y los equipos (por ejemplo, frecuencia de mantenimiento según tipo (preventivo, correctivo), fecha de último mantenimiento, entre otros).

En ese sentido, la presente ficha, indica que el usuario deberá responder la siguiente pregunta: “¿se dispone de un plan operativo aprobado?”, consignándose la respuesta en los recuadros para marcar. De ser afirmativa la respuesta, el usuario deberá describir el documento, para lo cual se ha consignado un espacio en la ficha.

A continuación, la presente ficha, solicita al usuario detallar las prácticas de mantenimiento que reciben los activos de la Unida Productora. Dicha información será consignada en espacios establecidos y consiste en seleccionar el tipo de mantenimiento, describir la fecha de último mantenimiento, acciones de mantenimiento, costo del mantenimiento y órgano o área técnica responsable.

3.06. Evolución de la producción de servicio provisto a los usuarios

Se ingresarán los datos sobre la evolución histórica de la producción del servicio de Protección de Unidades Productoras de Bienes y Servicios frente a inundaciones, se ha definido la unidad de medida como Unidades Productoras de Bienes y Servicios.

3.07. Exposición de la UP del Proyecto, frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio

Se debe analizar la exposición y vulnerabilidad en relación con cada uno de los peligros que se hayan identificado; así como los antecedentes de impactos que haya podido sufrir la Unidad Productora.

En el numeral 3.07 de la presente ficha, se debe incluir información referente a la identificación de la exposición de la Unidad Productora frente a peligros o fenómenos naturales, en esta sección se ha determinado una lista de posibles riesgos, el usuario deberá seleccionar el nivel de exposición (bajo, medio, alto, muy alto) a la que se expone.

3.08. Vulnerabilidad de la U.P. del Proyecto, por factores de fragilidad y resiliencia

En la numeral 3.08 de la presente ficha, se identifica el grado de vulnerabilidad de la Unidad Productora, en términos de variables de fragilidad y resiliencia.

Los grados de vulnerabilidad asociados a estos factores tienen 4 niveles, nivel bajo, nivel medio, nivel alto y nivel muy alto los que debe de ser seleccionados según el análisis realizado a la Unidad Productora.

3.09. Mapa de peligros de la UP y su área de influencia

En esta sección se inserta el croquis o imagen gráfica que muestre los peligros identificados en el área de influencia que pueden impactar sobre la UP. Se muestran dos rectángulos donde el formuladora deberá insertar las imágenes tanto del mapa de peligros como de la leyenda del mapa. Asimismo, consignara los tres activos más importantes expuestos a peligros con sus respectivas coordenadas.

4. DIAGNÓSTICO DE LOS INVOLUCRADOS

El diagnóstico de la población afectada permitirá identificar, caracterizar y analizar apropiadamente a esta población que sufre por la presencia de la situación negativa que se busca solucionar. En términos generales, una apropiada caracterización y análisis de la población afectada debe abordar las siguientes interrogantes:

En esta sección se pretende identificar a los involucrados claves, analizar cómo perciben el problema, cuáles son sus expectativas e intereses, su disposición o sus posibilidades de participar en cualquiera de las fases del Ciclo del Proyecto permitirán definir apropiadamente el problema a resolver, y que el diseño del proyecto sea acorde con los intereses de los involucrados, entre otros aspectos.

Para ello esta sección se divide en lo siguiente:

4.01. Descripción de la población afectada

¿Qué se entiende por población afectada?

Corresponde al conjunto de individuos afectados por la situación negativa que se intenta solucionar, entendida como una **necesidad insatisfecha** asociada a una **brecha prioritaria**.

Esta definición abarca tres aspectos:

- La “necesidad” hace referencia a aquellas demandas de servicios cuya satisfacción recae bajo responsabilidad del Estado.
- Por “insatisfecha” se alude a la carencia de acceso al servicio por parte de la población (cobertura) o cuando ésta lo recibe en forma inadecuada (calidad).
- Por “brecha prioritaria”, se refiere las brechas de infraestructura y/o de acceso a servicios, estimadas y priorizadas para una fecha y ámbito geográfico determinado, por una Entidad Pública en el marco del Programa Multianual de Inversiones (PMI) que corresponda.

En este punto la presente ficha estándar, permite al usuario realizar una descripción analítica de la población afectada por la situación negativa que se quiere resolver con el proyecto, para ello consigna tres (03) espacios para ser llenados, en el cual se le solicita el total de la población afectada, seleccionar el tipo de población (menú desplegable) y la fuente de información.

4.02. Descripción de otros involucrados

Se considera como otros involucrados a aquellos grupos de población, diferentes de la población afectada, que están vinculados al proyecto en cualquiera de las fases del ciclo de la inversión.

El diagnóstico de otros involucrados (instituciones, personas, organizaciones, etc.) busca conocer:

- Cómo perciben la situación negativa bajo análisis, las probables causas y consecuencias de esta percepción.
- Cuáles son sus expectativas o intereses sobre la solución de la situación negativa. Sus intereses serán diferentes según su vinculación con la posible solución a la situación negativa, por ejemplo podría ser que deban ceder servidumbre de paso, expropiación de terrenos, soportar impactos ambientales temporales (ruidos, sólidos en suspensión) o permanentes (congestión, ruidos, etc.). Sus expectativas pueden variar no solo en función a su vinculación con el proyecto, sino a las características particulares del grupo, como género, cultura, costumbres o estilos de vida.
- La disposición o posibilidades de participar en el ciclo de inversiones, en especial en las fases de ejecución y funcionamiento. A partir de esta información se podrá conocer el apoyo y gestionar los compromisos que puedan lograrse para la sostenibilidad del proyecto.
- La percepción que tienen sobre el riesgo y los efectos del cambio climático; es decir, la posibilidad de que el proyecto se vea impactado por peligros que ocurren en el área o cambios que han notado en los últimos años en el clima.

En ese sentido como parte de éste análisis, la presente ficha, proporciona al usuario un cuadro donde se consignará el total de la población perteneciente a este grupo, indicando el tipo de población (menú desplegable), la unidad de medida y la fuente de donde se obtuvo dicha información.

4.03. Matriz de involucrados

La información recopilada de los otros agentes involucrados, se deberá sintetizarse en una matriz, el cual incluya a la población afectada y los otros agentes involucrados, a partir de la identificación de sus intereses y expectativas, acuerdos y compromisos que puedan

condicionar la sostenibilidad del Proyecto de Inversión, así como las estrategias que se pueden desarrollar en el proyecto para dar respuesta a los intereses y expectativas de cada grupo involucrado.

En ese sentido, como resultado del diagnóstico de otros involucrados, éstos pueden clasificarse en cuatro tipos respecto a su actitud hacia el proyecto:

(i) Cooperantes: comprenden a personas u organizaciones sociales que apoyan a la promoción del proyecto, población que está dispuesta a otorgar facilidades para la ejecución del proyecto (por ejemplo, derechos de pase), o aquellos que pueden participar en la toma de decisiones o pueden vincularse aportando recursos de diferente tipo para la ejecución del proyecto, como el caso de la entidad que elabora los documentos técnicos para la fase de Formulación y Evaluación, la entidad a cargo del financiamiento y ejecución de la inversión, la entidad a cargo de la operación del servicio y mantenimiento, o inclusive quienes entregan licencias, permisos, autorizaciones, certificaciones u otros similares.

(ii) Beneficiarios: incluye a aquellas personas, grupos de individuos u organizaciones, que se encuentran beneficiados por la ejecución del proyecto y se recibirán los beneficios que éste genere.

(iii) Oponentes: incluye a aquellas personas, grupos de individuos u organizaciones que pueden sentirse o ser afectados por la intervención ya sea en su patrimonio o medios de vida (por ejemplo, expropiaciones o fuentes de empleo), pueden llegar a obstaculizar el logro de los objetivos previstos, o promover un potencial conflicto social.

(iv) Perjudicados: incluye a aquellas personas, grupos de individuos u organizaciones que son afectados por la intervención ya sea en su patrimonio o medios de vida (por ejemplo, expropiaciones o fuentes de empleo), pueden llegar a obstaculizar el logro de los objetivos previstos, o promover un potencial conflicto social.

En ese sentido, la presente ficha, le presenta al usuario la matriz de involucrados, en la cual se deberá describir cual es el agente involucrado, la posición que tienen respecto al proyecto, los problemas percibidos, los intereses y/o expectativas que tenga respecto a la intervención o proyecto y su contribución al mismo.

5. PROBLEMA/OBJETIVO

Como consecuencia del diagnóstico realizado se identifican los problemas y se plantea el objetivo central que se busca intervenir con el proyecto de inversión.

El problema central es aquella situación negativa que se ha corroborado o determinado como parte del análisis de la información que se sustenta en el diagnóstico, que afecta a toda la población o una parte de ella, dentro del área de influencia del proyecto. El problema se debe identificar desde el lado de la demanda del servicio (necesidad insatisfecha), sobre la base fundamentalmente del diagnóstico de la población afectada.

En esta sección el formulador deberá de completar la definición del problema central, sus causas y efectos. Asimismo, la definición de los objetivos, los medios fundamentales, los fines del proyecto y la descripción de la alternativa de solución del proyecto para la solución del problema y el cumplimiento del objetivo identificado

Esta sección se compone de lo siguiente:

5.01. Definición del problema, sus causas y efectos

Básicamente, el problema central, en la mayoría de tipologías de proyectos de inversión, se refiere a alguna de las siguientes situaciones:

- La población no accede al bien o servicio. Esto es congruente con una brecha de cobertura en el marco de la Programación Multianual de Inversiones.
- La población accede de manera inadecuada al bien o servicio; su prestación no cumple con los estándares de calidad. Esto es consistente con una brecha de calidad en el marco de la Programación Multianual de Inversiones.

Identificado el problema central, se debe presentar la evidencia concreta que sustente su existencia, expresado en el indicador que corresponda, el cual debe partir de la información obtenida en el diagnóstico.

Análisis de las Causas

Este análisis consiste en extraer y sistematizar los resultados del diagnóstico del territorio, de la población afectada, de la Unidad Productora y de los otros involucrados. Asimismo, se debe tener en cuenta la relación de causa-efecto para organizar la información del diagnóstico dentro de la estructura del árbol de problemas. Para ello resulta pertinente organizar las causas de la siguiente manera:

- **Causas directas (CD):** Son las que explican directamente el problema central. Estas pueden ser determinadas desde dos perspectivas:
 - i) Causas vinculadas a la oferta:** resultan del análisis del desempeño de los factores de producción de la Unidad Productora en el proceso de producción del bien o servicio.
 - ii) Causas vinculadas a la demanda:** asociado a aquellos factores del entorno social, cultural, religioso, geográfico y económico que dificultan o limitan el acceso a un determinado servicio público por parte del usuario.
- **Causas indirectas (CI):** Son las que permiten explicar el origen de las causas directas. Su adecuada identificación contribuye al planteamiento de un conjunto de acciones pertinentes y por ende a la construcción de soluciones frente al problema identificado.

Análisis de los Efectos

Se debe realizar una correcta identificación de los efectos del problema porque permite conocer cuáles serán los resultados y los beneficios que se obtendrán con la solución del problema central. Se debe realizar una selección de los efectos que se consideran más relevantes y que reflejan la situación actual, así como los efectos que se podrían presentar en el futuro si no se resuelve el problema.

Los efectos se deben agrupar por su vinculación con el problema y ordenarlos según la relación causal entre ellos y con el problema central. Los efectos directos (ED) se manifiestan en la población afectada. Por otro lado, los efectos indirectos (EI) se encuentran vinculados con otros mercados de servicios que están relacionados con el mercado donde intervendrá el proyecto de inversión.

Finalmente, se debe identificar el efecto final que deberá estar vinculado con los efectos directos e indirectos y reflejará la relación del proyecto con las políticas sectoriales, regionales o locales.

El sustento de los efectos directos e indirectos se puede apoyar en una variedad de fuentes: literatura especializada, opinión de expertos, indicadores cuantitativos, cualitativos, fotografías, testimonios, entre otros.

Una vez seleccionados y jerarquizados los efectos directos e indirectos, se debe proceder a presentar gráficamente dicha interrelación, de manera que se muestre la lógica causal. Será necesario cerrar el árbol con el efecto final que se haya identificado.

Se debe culminar el análisis uniendo el árbol de causas con el árbol de efectos, lo que dará lugar al Árbol de Causas y Efectos.

En ese sentido, el Sector Agricultura y Riego, ha estandarizado el problema central para la tipología Defensa Ribereñas cuando los costos de inversión no sean mayores a 15,000 UIT, obteniéndose los siguientes problemas Central:

- Unidades Productoras en riesgos acceden a servicios de protección inadecuados frente a inundaciones.
- Unidades Productoras en riesgos frente a inundaciones

Los Problemas mencionados líneas arriba, se explican directamente por tres causas, las mismas que pasamos a mencionar a continuación:

- Desbordes del agua del río.
- Ineficiente gestión del servicio.
- Baja resiliencia en las Unidades Productoras.

Asimismo, estas causas directas se encuentran explicadas de la siguiente manera:

Desbordes del agua del río

- Insuficiente estabilidad de taludes de las riberas de los cauces por procesos de erosión y socavación.

Ineficiente gestión del servicio.

- Inadecuadas capacidades para la gestión del servicio
- No hay capacidad de respuesta cuando hay interrupción del servicio.

Baja resiliencia en las Unidades Productoras

- En la gestión de los servicios públicos no se considera la ocurrencia de emergencias e interrupción de los servicios.
- Conocimiento inoportuno del peligro.
- Usuarios de los servicios no están organizados.
- La plataforma de gestión del riesgo de desastres no funciona.

En lo referente a los Efectos que se encuentran vinculados al Problema Central, el sector Agricultura y Riego a definido para esta tipología dos (02) efectos directos y nueve (09) efectos indirectos, los cuales pasamos a describir a continuación:

Daños o destrucción evitados de la infraestructura de las Unidades Productoras

- Interrupción de los servicios.
- Costos de atención de emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- Incremento en costos por acceso a servicios.
- Interrupción del servicio de las Unidades Productoras.
- Costos en los que incurren los usuarios por no disponer del servicio.

Daños evitados a otros bienes y servicios privados

- Costos en atenciones de salud por daños personales y/o presencia de Epidemias.
- Costos de rehabilitación de viviendas y otros bienes y servicios privados.
- Costos de tratamiento de la salud.
- Interrupción de actividades económicas privadas.

En ese sentido, al culminar la elaboración del diagnóstico y con la información obtenida se procederá a definir el problema central, sus causas y efectos. La presente ficha estándar, proporciona al usuario la posibilidad de seleccionar cualquiera de los dos problemas determinados y mencionados líneas arriba, en concordancia con el diagnóstico realizado.

La ficha presenta un cuadro con cinco espacios en el cual, solo la primera casilla es modificable, por lo que el usuario podrá elegir de la lista despegable la opción más adecuada. Cabe mencionar que las cuatro casillas restantes se encuentran llenas en forma automática.

A continuación, la ficha estándar presenta el cuadro para el análisis de causalidad del Problema Central. En primer lugar, el usuario deberá indicar según su diagnóstico, cuantas causas directas van a analizar y luego se desplegarán tantas filas como causas directas ha seleccionado. Para completar la información en la ficha estándar, el usuario deberá elegir las causas más convenientes de acuerdo a su diagnóstico, luego deberá consignar en la casilla de la derecha el sustento de la elección de la causa directa seleccionada.

Para concluir con el análisis de las causas, en la última columna de cuadro, se consignan casillas en donde el usuario podrá seleccionar las causas indirectas más adecuadas de acuerdo al diagnóstico del ámbito de influencia.

En lo referente a los efectos vinculados con el Problema Central, la ficha estándar presenta un cuadro que consigna cuatro columnas, la primera le permite al usuario seleccionar los efectos que crea conveniente, en la segunda columna se deberá consignar el sustento de dicha elección, la tercera columna se consignan casillas donde el usuario podrá seleccionar los efectos indirectos en concordancia con el efecto directo y el diagnóstico realizado. Por último, en la última columna el usuario deberá ingresar el sustento de dicha elección.

5.02. Definición de los objetivos del proyecto

El objetivo central es la situación deseada que se pretende lograr luego de la intervención con el proyecto. Este objetivo siempre estará asociado a la solución del problema central, por ello, la forma más fácil de definirlo es a través de la identificación de la situación deseada con el problema solucionado. El planteamiento del objetivo central se consigue expresando, en positivo, el problema central identificado.

Para alcanzar el objetivo central se deben resolver las causas indirectas que lo generan. En este sentido, **las causas se transforman en los medios a través de los cuales se logrará solucionar el problema**. Las causas directas son las que se convierten en medios de primer nivel, mientras que las causas indirectas del último nivel constituyen los medios fundamentales. Asimismo, los medios deben reflejar los cambios específicos que se espera alcanzar con las intervenciones previstas para lograr que se cumpla el objetivo central del proyecto. La forma más sencilla de definirlos es colocando en positivo las causas que originan el problema central que se plasmaron en el árbol de causas y efectos.

Alcanzar el objetivo del Proyecto de Inversión generará consecuencias positivas para la población beneficiada por la ejecución del proyecto y, en algunos casos, a terceros (según lo analizado en otros agentes involucrados). A estas consecuencias positivas se llaman los fines del Proyecto de Inversión.

Estos fines se clasifican en directos e indirectos. Igualmente, la manera más práctica de definir los fines, es expresando los efectos del problema central de manera positiva. En otras palabras, los fines que se alcanzará con el Proyecto de Inversión están relacionados con la reversión de los efectos del problema y constituyen la base para la identificación de los beneficios del proyecto. El fin último es un objetivo de desarrollo, a cuyo logro contribuye el Proyecto de Inversión.

Identificación de acciones

Para cada medio fundamental (asociado a una causa indirecta), se debe identificar todas las acciones posibles que permitan que dichos medios puedan ser logrados. Es muy importante que se haga el mayor esfuerzo posible en la identificación de las acciones con las que se podría lograr cada medio fundamental, pues de ello depende poder plantear alternativas de solución.

Para lograr un medio fundamental se puede tener más de una acción posible, lo importante es que ésta sea técnicamente factible y considere las normas técnicas, las políticas, los intereses de los beneficiarios del proyecto o de aquellos que pueden oponerse a su ejecución.

Los componentes son los organizadores de estas acciones. En principio, estas acciones se deben organizar en componentes que podrían definirse desde los medios de primer nivel, de tal forma que se facilite la gestión de las mismas durante la fase de Ejecución.

Cuando se hayan identificado las acciones que correspondan en cada medio fundamental, se debe analizar la relación entre ellas para determinar la siguiente clasificación:

- **Mutualmente excluyentes:** que no pueden llevarse a cabo al mismo tiempo en un mismo proyecto; es decir se ejecuta una o la otra.
- **Complementarias:** aquellas que necesariamente deben hacerse de manera conjunta.
- **Independientes:** que pueden ser ejecutadas independientemente de la ejecución de otras acciones.

Las acciones pueden estar referidas a modificar la demanda por el servicio. Asimismo, las acciones **pueden** ser procesos de creación o modificación de un activo de la Unidad Productora; en este caso, el conjunto de acciones conducen a la implementación del servicio de una Unidad Productora.

Las características principales de las acciones son las siguientes:

- Las acciones comprenden un conjunto de actividades.
- Las acciones son agregadas, teniendo en cuenta lo siguiente: No son tan amplias o generales que se asemejen por sí sola a una Unidad Productora, sin embargo, no son tan detalladas o desagregadas que representen actividades o tareas muy específicas.

- Se redactan de la siguiente manera: Qué se hace? (Verbo Sustantivo, Naturaleza) + Sobre qué? (Activo).

Cuando las acciones intervienen sobre un activo, se debe identificar el tipo de factor de producción, los cuales pueden ser infraestructura, mobiliario, equipo, vehículo, terreno, intangible e infraestructura natural.

Las naturalezas de las acciones están relacionadas con determinados factores de producción, a continuación se muestran dicha relación:

Factor de producción – Infraestructura e Infraestructura Natural

- Creación
- Reparación
- Remodelación
- Reforzamiento Estructural
- Adecuación

Factor de producción – Intangibles

- Implementación

La presente ficha estándar, el Objetivo Central se visualizará automáticamente, así como el indicador, su descripción, su unidad y su valor.

A continuación, el usuario deberá completar la información de los medios fundamentales, cabe mencionar que los éstos se visualizan automáticamente y consignan espacios para establecer las acciones relacionadas a cada uno de ellos. Debemos mencionar que para formular las acciones, la ficha técnica le permite al usuario seleccionar la naturaleza de la misma y el activo que se va a intervenir.

5.03. Descripción de las alternativas de solución al problema

A partir del resultado del análisis de interrelación entre las acciones derivadas de los medios fundamentales, se forman las alternativas de solución, las cuales están integradas por acciones mutuamente excluyentes y grupos de acciones que son complementarias y/o independientes.

En el numeral 5.03 de la ficha estándar, se describen las alternativas de solución al problema, en primer lugar el usuarios deberá indicar el número de alternativas a analizar, luego de ello, planteará las alternativas de solución posibles, de no existir, sustentar el planteamiento de alternativa única.

La ficha presenta cuatro columnas, en la primera el usuario deberá incluir el nombre de la alternativa, en la segunda columna se seleccionará las acciones excluyentes, en la tercera columna las acciones independientes y la cuarta columna las acciones complementarias. El llenado de la misma es muy simple, debido a que se presentan las acciones en menús despegables por cada tipo de acción. Debemos indicar que el tipo de acciones, la ficha estándar la determina automáticamente, debido a que se han estandarizados las acciones para esta tipología.

6. HORIZONTE DE EVALUACIÓN

El horizonte de evaluación de un Proyecto de Inversión se refiere al período de tiempo que comprende la fase de Ejecución y la fase de Funcionamiento, y sirve para determinar los flujos de costos y beneficios que serán sujeto de evaluación.

Para la fase de Ejecución se deberá considerar el tiempo previsto para la elaboración de los expedientes técnicos o documentos equivalentes y la ejecución de las acciones (ejecución física), el cual incluye los tiempos que llevan los procesos de contrataciones, permisos, licencias, entre otros. Esta información se deriva del cronograma del plan de implementación del proyecto.

Para la fase de Funcionamiento se deberá considerar el tiempo esperado durante el cual la Unidad Productora puede brindar servicios a la población beneficiaria, conforme al nivel de servicios y/o normas técnicas establecidos por el Sector competente.

Para la definición del horizonte de evaluación la Unidad Formuladora deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:

- El periodo que toma la fase de Ejecución del proyecto.
- La vida útil de los activos principales.
- La obsolescencia tecnológica esperada en los activos.
- La incertidumbre sobre el tiempo que durará la demanda por el bien o el servicio a proveer con la UP generada o modificada con el proyecto de inversión.

En el caso de un Proyecto de Inversión que cuente con más de una alternativa, se deberá definir el horizonte de evaluación para cada una de ellas. Cuando dichos periodos difieren, para efecto de su evaluación, se deberá emplear el indicador pertinente que las hace comparables.

Para la presente tipología de proyecto, el sector Agricultura y Riego ha establecido un horizonte de evaluación del proyecto de inversión de 10 años.

7. BRECHA DE SERVICIO

La brecha oferta-demanda se determina a partir de la comparación entre la demanda con proyecto y la oferta optimizada estimada en el diagnóstico de la Unidad Productora. Sin embargo, en algunos proyectos, no basta con analizar la oferta de la Unidad Productora en estudio, es necesario también identificar el total de la oferta existente en el área de influencia del proyecto.

Para estimar la brecha entre la demanda y la oferta «sin proyecto» es necesario que ambas variables se expresen en la misma unidad de medida.

En esta sección se realizan las estimaciones de la brecha del servicio, para ello se realiza un análisis del servicio a intervenir, estimación de la demanda y estimación de la oferta

7.01. Definición y caracterización del servicio o de la cartera de servicios

En el numeral 7.01, la presente ficha estándar, describe en forma concisa el servicio público que va a ser atendido con el Proyecto de Inversión. En ese sentido el Sector Agricultura y Riego ha definido lo siguiente:

“El servicio de protección de riberas de río vulnerables ante el peligro de inundación/socavación está constituido por el conjunto de acciones estructurales y no estructurales que permitan el control y prevención de los efectos de los fenómenos naturales destinados a la protección de los bienes y servicios públicos.

Las acciones de prevención de inundaciones consideran la identificación de puntos críticos de desbordamiento por la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y de eventos extremos, que hacen necesaria la ejecución de actividades permanentes de descolmatación de cauces, mantenimiento de las pendientes de equilibrio y construcción de obras permanentes de control y corrección de cauce.

Entiéndase como punto crítico, al tramo de la ribera del río vulnerable que presenta una alta exposición al peligro de inundación y/o erosión ocasionado por fenómenos hidrometeorológicos y/o eventos extremos, representando esto un alto riesgo de probables daños en unidades productoras de bienes y servicios públicos ubicados en el área de impacto de los peligros de inundaciones y/o erosión”.

Debemos mencionar que dicho contenido se muestra automáticamente en la ficha.

7.02. Análisis de la demanda del servicio

La demanda es la cantidad de bienes o servicios que requerirá la población objetivo en un periodo determinado. Para estimarla se requiere conocer los ratios de concentración o ratio de intensidad de uso, los cuales se definen como la cantidad de bienes o servicios que requiere un demandante en un periodo determinado. Si no existiesen, se deberán realizar encuestas a una muestra representativa de la población demandante efectiva o analizar la información histórica sobre la prestación del servicio que haya realizado la Unidad Productora.

En ese sentido, para la presente tipología de proyectos el sector Agricultura y Riego ha definido que el ratio demandante del servicio se da en Unidad Productoras de Bienes y Servicios sin protección. Lo que se encuentra basado en lo siguiente:

*“Entiéndase como punto crítico, al tramo de la ribera del río vulnerable que presenta una alta exposición al peligro de inundación y/o erosión ocasionado por fenómenos hidrometeorológicos y/o eventos extremos, **representando esto un alto riesgo de probables daños en unidades productoras de bienes y servicios públicos ubicados en el área de impacto de los peligros de inundaciones y/o erosión.***

La Autoridad Nacional del Agua en coordinación con las Oficinas Regionales de Defensa Civil identifican los puntos críticos y lo publica en el portal de SINAGERD”.

La presente ficha estándar asume automáticamente el número de Unidades Productoras que se han analizado en el diagnóstico.

7.03. Proyección de la demanda del servicio

Se proyecta la demanda del servicio calculado, en este caso se asume que la demanda del servicio se mantiene durante el horizonte de evaluación del proyecto. La presente ficha estándar le permite variar el valor de la demanda pudiendo ser éste menor al número total de Unidades Productoras analizadas en el diagnóstico, dependiendo de la experiencia del usuario.

7.04. Estimación de la oferta optimizada (sin proyecto)

En este numeral, se debe estimar en principio la oferta actual del servicio. Si la oferta existente se puede optimizar, se debe consignar las acciones que permitan la optimización de la oferta,

en tal caso se registrar la capacidad de la oferta optimizada. De no corresponder la optimización de la oferta, el usuario deberá llenar en la oferta optimizada el mismo valor que la oferta actual estimada.

7.05. Proyección de la oferta del servicio

Con el resultado del análisis de la estimación de la oferta, el usuario deberá realizar la proyección de la oferta. La presente ficha estándar, en su numeral 7.05 Proyección de la oferta del servicio le permite al usuario realizar este análisis, en este caso se asumirá que la oferta es la misma durante el horizonte de evaluación del proyecto.

7.06. Brecha del servicio (balance oferta optimizada sin proyecto-demanda con proyecto)

Se debe estimar la brecha del servicio a intervenir con el proyecto, la brecha se calcula automáticamente en función a la oferta estimada proyectada y la demanda estimada proyectada durante el horizonte de evaluación del proyecto.

8. ANÁLISIS TÉCNICO

En esta sección se realizará un análisis técnico de la (as) alternativa (as) de solución definida(as), esto implica identificar el tamaño, localización y tecnología de la alternativa de solución, cada uno de los puntos.

8.01. Análisis de tamaño

Se entiende por tamaño a la capacidad de producción de bienes y servicios que proveerá la UP para cubrir la brecha oferta-demanda durante el horizonte de evaluación.

Para la determinación del tamaño, es necesario tener en cuenta las normas o los criterios establecidos por los diferentes sectores, según tipologías de proyectos y otras normas o prácticas que resulten aplicables. En función de los factores condicionantes aplicables a un Proyecto de Inversión se deberá recopilar información que permita definir el tamaño del proyecto. Los factores condicionantes que generalmente influyen en la determinación del tamaño para las alternativas de solución son los siguientes:

- **Brecha oferta-demanda:** La brecha es el primer criterio a tomar en cuenta en la determinación del tamaño del PI, así como los activos vinculados a una capacidad de producción.
- **Periodo del horizonte con el cual se va a estimar la brecha:** Se requiere analizar y definir en qué año del horizonte de evaluación se va a determinar el tamaño de la UP a intervenir, teniendo en cuenta la vida útil de sus activos, tecnología, restricciones financieras y normas.
- **Periodo óptimo de diseño:** En algunos sectores se aplica este concepto para establecer el tamaño de cada activo de un sistema
- **Economías de escala:** Esta es una característica importante en proyectos en los que se pueden obtener rendimientos crecientes por concentración de tamaño, lo que se refleja en costos unitarios menores.
- **Posibilidades de implementación modular:** Corresponde para aquellas tipologías de proyectos cuya posibilidad de atender la brecha de servicio se puede realizar de forma gradual dentro del horizonte de evaluación del proyecto.
- **Restricciones de localización:** En algunos proyectos la localización puede influir sobre el tamaño.
- **Restricciones de tecnología:** Para ciertos procesos productivos de servicios, los proveedores de tecnología no producen soluciones por debajo de una capacidad determinada.
- **Disponibilidad de recursos:** La disponibilidad de algunos recursos naturales (agua, biodiversidad, suelos y bosques, entre otros) podría verse reducida por cambios en las tendencias de las variables climáticas (como temperatura y precipitación) de tal forma que ésta disminuya y afecte el tamaño del proyecto.

En base a los factores condicionales descritos líneas arriba, el sector Agricultura y Riego, para esta ficha estándar ha definido tres factores condicionantes para la definición del tamaño del proyecto, las cuales pasamos a describir a continuación;

- El número de Unidades Productoras de Bienes y Servicios Públicos que se van a proteger. Con relación a este ítem, este número se determina como resultado del análisis de los “elementos expuestos” al peligro de inundaciones; es decir, las Unidades Productoras de bienes y servicios públicos que están en el área inundable, tal como se señala a continuación.

Zona rural:

- Carreteras, especificando si son pavimentadas, afirmadas o trochas carrozables. Señala con precisión el tramo o tramos que están expuestos a inundaciones.
- Establecimientos de salud e instituciones educativas.
- Sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Precisa los componentes que se ubican en el área inundable: captación, conducción, tratamiento, almacenamiento o regulación, distribución, etc.
- Sistemas de abastecimiento de agua para riego. Especifica los componentes que se ubican en el área inundable: captación, conducción, almacenamiento o regulación, distribución, etc.
- Otras Unidades de Producción de bienes y servicios públicos.

Zona urbana:

- Establecimientos de salud e Instituciones Educativas.
- Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

- Detalla los componentes que se ubican en el área inundable.
- Sistema de disposición de residuos sólidos. Precisa los componentes que se ubican en el área inundable (accesos a disposición final).
- Infraestructura urbana (calles, veredas, etc.). Especifica sus características.
- Otras Unidades de Producción de bienes y servicios públicos.

En ese sentido, el formulador deberá utilizar el resultado de éste análisis para determinar el grado de exposición de todas las Unidades Productoras de Bienes y Servicios en el área de influencia del proyecto de inversión analizado.

- La longitud del punto crítico, establecido por la Autoridad Nacional del Agua. Entiéndase como Punto Crítico, al tramo de la ribera del río vulnerable que presenta una alta exposición al peligro de inundación y/o erosión ocasionado por fenómenos hidrometeorológicos y/o eventos extremos, representando esto un alto riesgo de probables daños en unidades productoras de bienes y servicios públicos ubicados en el área de impacto de los peligros de inundaciones y/o erosión.

Los criterios para determinar un Punto Crítico son:

- El Punto Crítico deberá ser identificado por la Autoridad Nacional del Agua – ANA.
- Un Punto Crítico consiste en la longitud (m) de determinado tramo de la ribera del río que se encuentra en condición de ser afectada (no protegidas) ante los riesgos de inundación, lo cual vuelve vulnerable la integridad de las personas, así como las Unidades Productoras de Bienes y Servicios públicos.
- La identificación del punto crítico a ser realizada por la ANA, debe efectuarse en forma conjunta y participativa con autoridades de los gobiernos sub nacionales, organizaciones de usuarios y población involucrada.

En ese sentido, el formulador, deberá solicitar a la ANA o a su órgano descentralizado la información correspondiente al Punto Crítico o Puntos Críticos a ser atendido por la inversión.

- El caudal que conducirá el cauce del río, cuyo valor se encuentra directamente proporcional al periodo de retorno definido.

Recursos Hídricos, en su artículo 263 Criterios y caudales hidrológicos de los ríos para dimensionamiento de obras, indica que la Autoridad Nacional del Agua definirá y pondrá a disposición de los gobiernos regionales y locales los criterios generales y caudales de los ríos que se utilizarán para el dimensionamiento de las obras que se proyecten en los programas de control de avenidas, desastres e inundaciones y otros proyectos específicos. Asimismo, el Reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos naturales y artificiales aprobado mediante Resolución Jefatural N° 153-2016-ANA, indica que el límite superior de la ribera de un cauce natural puede realizarse mediante un modelamiento hidráulico o mediante “Huellas Máximas”, para el caso del modelamiento hidráulico, dicho reglamento en su artículo 9, indica lo siguiente:

- El modelamiento hidráulico se aplica utilizando información topográfica y los caudales máximos. Con esta información se efectuará el tránsito de avenidas con la finalidad establecer el límite superior de la ribera.
- La determinación de los caudales máximos se establecen en base a lo siguiente:
 - o En cauces naturales de agua colindantes a terrenos agrícolas: periodo de retorno de 50 (cincuenta) años.
 - o En cauces naturales de agua colindantes a asentamientos poblacionales: periodo de retorno de 100 (cien) años.
- La determinación de los caudales máximos se realizará utilizando información estadística de por lo menos los últimos años. A falta de información, esta podrá ser generada utilizando modelos hidrológicos. No se considerarán valores de caudales máximos por efecto de eventos excepcionales.

En ese sentido, el formulador deberá en primer lugar solicitar a la Autoridad Nacional del Agua los criterios generales y caudales de los ríos que se utilizarán para el dimensionamiento de las obras, en caso que está información no sea proporcionada, deberá determinar los caudales máximos mediante el método definido en el artículo 9 del **Reglamento de para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos naturales y artificiales.**

El presente Instrumento Metodológico muestra en este numeral un cuadro de texto relleno automáticamente, el cual contiene los criterios o factores condicionantes para el tamaño del proyecto.

8.02. Análisis de localización

En este acápite se debe identificar y analizar las opciones de localización existentes, que posteriormente serán seleccionadas de acuerdo a las exigencias de las normas correspondientes y el saneamiento físico-legal. La información preliminar para este análisis se obtiene del diagnóstico del área de estudio (módulo de Identificación) del proyecto.

El diagnóstico del área de estudio brindará información relevante sobre los factores condicionantes de la localización. También ayudará a determinar los estudios básicos de ingeniería necesarios, de acuerdo a la complejidad del proyecto, para conocer el tipo y calidad de suelos, topografía, geología, la existencia de flujos de agua, entre otros, que permitirán evaluar factores condicionantes para las posibles localizaciones de la UP.

Entre los factores condicionantes de localización más importantes que se aplican a la mayoría de proyectos figuran:

- **Ubicación de la población objetivo:** Es la localización geográfica de la población que será atendida con el proyecto.
- **Vías de acceso a la UP:** Son las vías urbanas e interurbanas que puede utilizar la población objetivo para acceder a los servicios de la Unidad Productora.
- **Tipo de Unidad Productora:** Son de dos tipos: Unidad Productora lineal u horizontal y UP no lineal o vertical.
- **Facilidades para la provisión de insumos:** Se refiere a la cercanía de los proveedores de insumos que son utilizados para el proceso de producción del servicio.
- **Exposición a peligros:** Con la información sobre las áreas de impacto de los peligros relevantes, se determina si la Unidad Productora puede estar afectada por un desastre, ya que de este dependerá la magnitud de los probables daños a la Unidad Productora y sus efectos sobre la prestación del servicio.
- **Generación de impactos ambientales negativos:** La producción o el consumo del servicio puede generar impactos negativos sobre el ambiente,
- **Condiciones topográficas y de calidad del suelo:** La topografía es relevante cuando la determinación de las dimensiones del proyecto esté directamente relacionada con las alturas físicas del terreno donde será implementado. También es relevante la especificación de factores geotécnicos; factores como la zona de amenaza sísmica, perfil de suelo, tipo de suelo, la capacidad portante o resistencia del terreno y las propiedades de deformación del suelo.
- **Disponibilidad de infraestructura y servicios públicos domiciliarios:** Si no existe disponibilidad de estos servicios que requiere la Unida Productora, se tendría que coordinar o promover la existencia o implementación de estos servicios.
- **Planes reguladores municipales y de ordenamiento urbano:** Conjunto de normas técnicas urbanísticas para la regulación del uso y la ocupación del suelo, en función a los objetivos de desarrollo sostenible y a la capacidad de soporte del suelo para localizar actividades sociales y económicas.
- **Precio del terreno:** El costo por área del terreno puede plantear opciones para elegir entre localizaciones, en función a un criterio de eficiencia económica.

En base a los factores condicionales descritos líneas arriba, el sector Agricultura y Riego, para esta ficha estándar ha definido un factor condicionante para la definición del tamaño del proyecto, las cuales pasamos a describir a continuación;

“El factor condicionante de la localización es la ubicación actual de las ciudades, los asentamientos humanos y de los bienes y servicios públicos en riesgo. Según lo cual se ha tenido en cuenta una localización que genere la adecuada y completa protección de las ciudades, los asentamientos humanos y los bienes y servicios públicos en riesgo, ubicada en el área de impacto probable de la erosión e inundación. Las obras de protección se localizarán en la faja marginal del río, debido a que su función es brindar el servicio de protección de riberas frente a inundación y erosión”.

El factor condicionante de la localización es la ubicación de las ciudades, asentamientos humanos y los bienes y servicios públicos en riesgos. Con relación a este factor, debemos indicar que está supeditado a la ubicación del punto crítico, el mismo que lo establece la Autoridad Nacional del Agua en concordancia con lo establecido en el numeral 3 del artículo 264 del Reglamento de La Ley No 29338 –Ley de Recursos Hídricos-, el mismo que indica:

“Las acciones de prevención de inundaciones consideran la identificación de puntos críticos de desbordamiento por la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y de eventos extremos, que hacen necesaria la ejecución de actividades permanentes de descolmatación de cauces, mantenimiento de las pendientes de equilibrio y construcción de obras permanentes de control y corrección de cauce”.

En ese sentido, el formulador deberá solicitar información a la Autoridad Nacional del Agua o a sus órganos desconcentrados referentes a que si el lugar determinado para la ejecución del proyecto se encuentra determinado como un Punto Crítico, en caso contrario deberá solicitar a la Autoridad Nacional del Agua la evaluación del punto, para que el mismo sea considerado como crítico.

La ficha técnica contiene un espacio para describir el análisis de localización, el mismo que es llenado automáticamente.

8.03. Análisis de tecnología (¿cómo producir?)

Dos de los principales aspectos de los que se preocupa el análisis de la tecnología son la instalación física y el proceso de producción del proyecto. En una conceptualización general, se puede entender la tecnología como la forma de hacer las cosas, es decir, el conjunto sistemático de conocimientos, métodos, técnicas, instrumentos y actividades cuya aplicación permita la transformación de insumos en el bien o servicio deseado para el cumplimiento del objetivo central del proyecto.

En algunos casos la transformación es más tangible que en otros. Se da un proceso de transformación siempre que haya un cambio de un estado inicial a un estado final con características diferentes (tránsito de insumo a bien o servicio).

Los factores condicionantes que influirán en la selección de la mejor tecnología para las alternativas de solución, entre otros, son los siguientes:

- **Especificaciones técnicas:** Las características técnicas que haya fijado el Sector competente condicionan la tecnología que se debe aplicar, sea para la inversión o para la operación y el mantenimiento, lo cual se reflejará en las especificaciones técnicas de los equipos, las técnicas constructivas y los materiales a emplearse, entre otros.
- **Condiciones del proveedor:**
 - *Garantía del servicio de mantenimiento a los equipos.* La sostenibilidad del proyecto depende, entre otros, del mantenimiento oportuno de los equipos. Para seleccionar la tecnología se debe considerar el acceso a servicios de mantenimiento de los equipos.
 - *Grado de dependencia del proveedor.* Se debe considerar el grado de dependencia de un proveedor para el soporte técnico y la disponibilidad de los repuestos durante la fase funcionamiento.
 - *Entrenamiento que brindará el proveedor.* Cuando se adquiere equipos es importante que quienes vayan a operarlos sean entrenados por el proveedor, este servicio debería considerarse dentro del contrato de suministro.
- **Obsolescencia tecnológica:** Este factor puede determinar reposiciones continuas por lo que es importante evaluar el periodo de vigencia tecnológica de los equipos.
- **Seguridad industrial:** Hay normas que regulan las condiciones en que se tiene que operar, minimizando riesgos operativos en el proceso de producción. Se debe considerar esta normas en la selección de la tecnología ya que pueden implican costos adicionales.
- **Condiciones climáticas y físicas:** Se debe tener en cuenta las condiciones de la zona donde se ubica el Proyecto de Inversión como: clima, suelos y topografía, entre otros.
- **Disponibilidad de recursos:** Las características y la calidad del recurso pueden condicionar la aplicación de una determinada tecnología.
- **Condiciones ambientales:** Se debe considerar los efectos del cambio climático en la disponibilidad o calidad de los recursos o insumos a utilizar, que a su vez podría afectar la calidad del servicio.

En función de los factores condicionantes se deberá recopilar información relacionada con las distintas opciones técnicas que se pueden aplicar en el proyecto.

En lo que respecta a los factores condicionantes para la determinación de la tecnología, se ha establecido en la ficha estándar, un cuadro el cual consignan espacios para que el usuario complete con la siguiente información: activo, tipo de tecnología, factores relevantes (máximo 3) y el sustento de dicha información. Los tres primeros factores, el usuario podrá seleccionar de una lista despegable.

En lo que respecta a los activos, se han establecido solo los relacionados al factor de producción “Infraestructura”, los mismos que son:

- Muro de protección
 - Dique de protección
 - Muro de encauzamiento
 - Espigón
 - Cobertura vegetal de protección
- Asimismo, se han establecido las siguientes tecnologías:

- Material de préstamo
- Material propio
- Concreto armado
- Concreto ciclópeo
- Enrocado
- Gaviones
- Colchón tipo Reno
- Bolsacreto
- Geobolsas
- Geoceldas
- Plantación a tresbolillos
- Plantación rectangular o cuadrangular
- Plantación lineal

Los factores relevantes que se encuentran en los menús despegables son los descritos líneas arriba.

8.04. Identificación de medidas de reducción del riesgo de desastres

La Gestión de Riesgo en el Contexto de Cambio Climático (GdR-CCC) consiste en el planteamiento de un conjunto de medidas que deben realizarse con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro de que se afecten las condiciones de prestación del servicio de una Unidad Productora, por efecto de un desastre potencial o del cambio climático.

Para realizar el Análisis de Riesgo en el Contexto de Cambio Climático (AdR-CCC) se debe tener en cuenta las normas técnicas del sector Agricultura y Riego, según la tipología de Defensas Ribereñas, relacionadas con la localización de la Unidad Productora, las tecnologías que pueden aplicarse y el tamaño óptimo. También se deben considerar las normas asociadas a la gestión del riesgo de desastre y a los efectos del cambio climático, si fuera el caso.

Habiéndose identificado los riesgos de desastre mediante la AdR-CCC, la GdR-CCC identifica y cuantifica las acciones en cada alternativa técnica del proyecto para reducir la exposición y vulnerabilidad de la UP, así como las medidas correctivas de respuesta más apropiadas para enfrentar el riesgo residual. Igualmente identifica las acciones de las Medidas de Reducción del Riesgo en un Contexto de Cambio Climático (MRR-CCC), las cuales pueden estar integradas como parte de una acción de la Unidad Productora o dar lugar a una acción independiente que presta servicios de protección frente al riesgo de desastre.

En el caso que las MRR-CCC estén integradas como parte de un activo de la UP no se necesita establecer metas físicas de mitigación.

La ficha estándar consigna una casilla, en donde el usuario podrá realizar la descripción de las medidas de reducción del riesgo de desastres (asociadas al análisis de la exposición y fragilidad de la UP sujeta de intervención y de la resiliencia de la población afectada) propuestas para las alternativas.

8.05. Resumen de las alternativas técnicas

En este punto se describen cada alternativa de solución planteada, en términos de tamaño, localización y tecnología, así como un resumen de las características relevantes del diseño técnico preliminar.

El formulador deberá llenar cada uno de los espacio de este punto según corresponde, asimismo la descripción de la alternativa de solución deberá de guardar relación con la (as) alternativa (as) de solución definida (as) anteriormente

8.06. Metas físicas de los activos que se buscan crear o intervenir con el proyecto

En esta sección se establecen las metas físicas del proyecto que se ha previsto ejecutar con el Proyecto de Inversión, considerando el diseño preliminar de acuerdo a las alternativas técnicas factibles.

El diseño preliminar da información sobre las magnitudes físicas de los activos que se pretende lograr en la fase de Ejecución. Estas magnitudes físicas se expresan en las metas físicas que constituyen la base para el planeamiento y presupuesto del proyecto.

Las acciones identificadas en el análisis de medios fundamentales se deben cuantificar a través de las metas físicas que pueden ser medidas como unidades físicas y/o dimensiones físicas.

Unidad física: Es la unidad de activo que se plantea crear o modificar. Debe ser caracterizado por su unidad de medida y cantidad. Por ejemplo: número de estructuras físicas, número de mobiliario, entre otros.

Dimensión física: Es la magnitud del activo que se plantea crear o modificar. Debe ser caracterizado por su unidad de medida y cantidad. Por ejemplo; metros cuadrados, metro, metros cúbicos, entre otros.

En la ficha técnica estándar, los valores que toman los campos de naturaleza de la acción, los activos y las unidades de medida se generan de forma automática, los mismos que son tomados de lo descrito en las alternativas de solución al problema.

9. GESTIÓN DEL PROYECTO

La ejecución eficiente de las inversiones y la prestación sostenible de los bienes y/o servicios por parte de la Unidad Productora, constituyen aspectos críticos en el ciclo de inversión.

Se debe entender como gestión del proyecto al proceso de planeamiento, ejecución, supervisión y control de las acciones que conducen el logro del objetivo central del proyecto por la Unidad Ejecutora de Inversiones. Este análisis se aborda para las fases de Ejecución y Funcionamiento.

9.01. Plan de implementación

En el plan de implementación del proyecto se detallarán las actividades y las tareas necesarias para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y la ruta crítica, la duración, los responsables y los recursos necesarios. Se requiere elaborar una programación realista de las actividades tomando en cuenta los procedimientos de contrataciones y adquisiciones por ejecutar en la fase de inversión, que permita el control y el seguimiento adecuados de los tiempos de ejecución.

Es necesario tener en cuenta que en el proceso de ejecución de las inversiones del proyecto debe existir una apropiada articulación de las actividades según los sistemas administrativos de inversiones, presupuesto y de contrataciones. Se recomienda que los formuladores de proyectos conozcan las normas sobre presupuesto y contrataciones, además de aquellas vinculadas con la inversión pública.

En la elaboración del cronograma de actividades es necesario que la programación tenga tiempos realistas, tomando en cuenta periodos de espera, aprobaciones, autorizaciones, obtención de licencias, permisos, certificaciones, y posibles tiempos para subsanación de observaciones, según los plazos que figuran en las normas de contratación y presupuesto. Entre los procesos que se suelen darse en todo proyecto están los de saneamiento físico legal, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), certificación ambiental, autorizaciones municipales, procesos de licitación, entre otros.

Asimismo, se debe tomar en cuenta la duración de las acciones (ejecución de las obras, los plazos de entrega y de instalación del equipamiento y del desarrollo de servicios de los posibles suministradores). Se recomienda que la Unidad Formuladora valide sus estimaciones con las Unidad Ejecutora de Inversiones que hayan ejecutado proyectos similares al que está formulando.

Finalmente, para establecer el plazo de ejecución se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Si el proyecto se ejecutará por etapas; en algunos casos puede ser recomendable que al culminar una etapa de la ejecución de un proyecto, se empiece a brindar servicios a la población; mientras se desarrollan las otras etapas.
Se debe tener en cuenta que dicha forma de ejecución no debe generar dilaciones o aplazamiento en la ejecución de los proyectos de inversión, que puedan ocasionar la postergación en la disponibilidad del servicio para los beneficiarios. La ejecución por etapas sólo se justificará en función a un sustento técnico y de maximización de beneficios sociales y no por restricciones de carácter presupuestal.
- La modalidad de ejecución del proyecto: por contrata o por administración directa.
- Las posibilidades reales de la entidad para la obtención de los recursos financieros requeridos en la fase de Ejecución del proyecto, principalmente de aquellas entidades en las cuales gran parte de su presupuesto se encuentra comprometido para los próximos años (presupuesto multianual).

Para la adecuada gestión del proyecto es necesario analizar los recursos humanos y físicos que va a demandar la ejecución del Proyecto de Inversión y su disponibilidad en la institución. En ese sentido, se identificarán los recursos necesarios para considerarlos en la organización de la Unidad Ejecutora de Inversiones que se haga cargo de la ejecución.

Con la información del cronograma de ejecución del proyecto y de los requerimientos de recursos se presentará una síntesis del plan de implementación.

La ficha estándar, proporciona al usuario una plantilla con las principales actividades que el sector Agricultura y Riego ha creído conveniente se dan en esta tipología de proyectos, asimismo proporciona casilleros para incluir la fecha de inicio y final de cada una de las actividades así como el área responsable de la actividad.

En lo que respecta a la programación, la ficha proporciona un espacio con cinco periodos, las cuales pueden ser elegidas por el usuario, dependiendo la duración estimada del Proyecto de Inversión, en ese sentido, los periodos pueden darse como: mes, bimestre, trimestre, semestre

y año. Conforme el usuario va incluyendo las fechas de inicio y fin se va presentando en esta zona el gráfico de barras que indica la duración de la actividad.

9.02. Modalidad de ejecución del proyecto

Se debe especificar la modalidad de ejecución del Proyecto de Inversión. La Unidad Formuladora deberá sustentar los criterios aplicados para la selección; las modalidades pueden ser «por contrata» (ejecución indirecta) o «por administración directa» (ejecución directa). En un proyecto puede haber una combinación de ambas modalidades dependiendo de las capacidades de la institución. Es pertinente mencionar que cada modalidad de ejecución requiere de capacidades de gestión que deben ser analizadas de acuerdo a los criterios mencionados en la sección “a. Organización”.

9.03. Requerimientos institucionales y normativos en la fase de ejecución y en la fase de funcionamiento

Para garantizar el inicio oportuno de la ejecución de acciones, se debe tener en cuenta los aspectos técnicos y regulatorios relacionados al proyecto. Por ejemplo, la obtención de las aprobaciones y las autorizaciones necesarias para la ejecución, la entrega del terreno o el saneamiento físico legal de la propiedad, el CIRA y la certificación ambiental (de acuerdo al SEIA) cuando corresponda, entre otros.

Para lo cual, la ficha estándar presenta dos cuadros, en donde el usuario deberá seleccionar la condición previa que crea conveniente e inmediatamente se activará la celda de la derecha en donde deberá ingresar el estado situacional de la condición relevante para cada una de las fases.

9.04. Entidad u órgano que estará a cargo de la operación y mantenimiento

Se requiere precisar quién se hará cargo de la operación y el mantenimiento de la Unidad Productora que se instalará o intervendrá con el proyecto.

Si se tratase de una Unidad Productora ya existente, se deberán plantear los ajustes en su organización para la adecuada operación y mantenimiento.

Si se trata de una nueva Unidad Productora se debe describir las características de la organización de la entidad que se hará cargo de la operación y mantenimiento.

Para los casos en los cuales la operación y el mantenimiento se encarguen a entidades privadas —sea a través de concesiones u otra modalidad—, se deberá considerar los procesos vigentes permitidos por Ley.

La ficha estándar, consigna un casilla para que el usuario ingrese el nombre de la Institución u organización que se hará cargo de la Operación y Mantenimiento de la Unidad Productora.

9.05. Fuente de financiamiento

Esta sección tiene por objetivo determinar la disponibilidad de las fuentes identificadas para cubrir los costos de inversión teniendo en cuenta el cronograma de ejecución. En base al resultado se especifican las fuentes de financiamiento previstas y su participación relativa en el monto de inversión.

La ficha estándar presenta un cuadro para cada una de las alternativas estudiada, en donde el usuario deberá seleccionar la fuente de financiamiento, las fuentes de financiamiento pueden ser:

- Recursos ordinarios (RO).
- Recursos directamente recaudados (RDR).
- Recursos por operaciones oficiales de crédito (ROOC).
- Donaciones y transferencias (DT).
- Recursos determinados (RD).

10. SOSTENIBILIDAD

Para el adecuado desempeño de la Unidad Productora intervenida, se debe realizar un análisis y descripción de la entidad responsable de la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución del proyecto. Asimismo, se debe incluir un análisis de disponibilidad de recursos para su financiamiento, de los arreglos institucionales que se requerirán para la fase de Funcionamiento y de la capacidad de gestión del operador del servicio público que se implementará.

La sostenibilidad es la capacidad de integrar los procesos desarrollados por el proyecto o programa a la dinámica institucional, social, familiar y/o personal, de tal forma que los beneficios producidos a través del programa o **proyecto** permanezcan en el tiempo.

Se compone de lo siguiente:

10.01. Descripción de la capacidad institucional en la sostenibilidad del proyecto

Se requiere precisar quién se hará cargo de la operación y el mantenimiento de la Unidad Productora que se instalará o intervendrá con el proyecto.

Si se tratase de una Unidad Productora ya existente, se deberán plantear los ajustes en su organización para la adecuada operación y mantenimiento.

Si se trata de una nueva Unidad Productora se debe describir las características de la organización de la entidad que se hará cargo de la operación y mantenimiento. Se requiere identificar los instrumentos que apoyan la gestión de la UP, tales como el reglamento de organización y funciones, manuales, guías, planes estratégicos y operativos, presupuesto multianual y anual, entre otros, así como los recursos humanos y activos (mobiliario, equipos, ambientes, entre otros) propios de la gestión.

Igualmente, se analizará si se necesitan mayores recursos humanos para la unidad de gestión (entidad encargada de la operación y mantenimiento); por ejemplo, en caso se amplíe el servicio de agua para riego, es posible que se requiera añadir recurso humano para el control y el monitoreo del cumplimiento de los turnos establecidos. En ambos casos, el costo de los recursos incrementales se deberá prever en esta fase bajo el rubro «gestión del funcionamiento».

Cuando se ha establecido el nivel de riesgo aceptable, o existe un riesgo residual, es necesario aumentar la resiliencia de la Unidad Productora a través de la disponibilidad de instrumentos de gestión (planes de emergencia, planes de contingencias, protocolos de actuación) y capacidades para la respuesta oportuna (sistema de alerta temprana, sensibilización y organización de los usuarios, repuestos y materiales para rehabilitación, entre otros).

Se requiere identificar aquellas acciones previas que garanticen la disponibilidad del servicio, pues culminada la fase de Ejecución se habrá cumplido con las metas físicas; sin embargo, para que se preste el servicio se requerirán, estas otras medidas:

- Las pruebas y la puesta en marcha de la UP intervenida con el fin de verificar su eficiente funcionamiento.
- Difusión a la población del inicio de operaciones de la UP.
- Recursos humanos entrenados para operar la UP; por ejemplo, asignar los docentes o el personal de salud, es decir, cumplir con los compromisos previamente establecidos.
- Verificar que la entidad a cargo de la operación y mantenimiento disponga de los recursos previstos para iniciar la prestación del servicio; por ejemplo, que dentro de un PI de servicio de agua potable y alcantarillado se disponga de un stock⁴¹ de insumos para el tratamiento del agua; o que dentro de un establecimiento de salud se disponga de materiales y medicinas. Esto supone el cumplimiento de compromisos previos o de las previsiones correspondientes en la fase de Ejecución.
- Los instrumentos de gestión (ROF, CAP, presupuesto analítico del personal, entre otros), los cuales pueden ser elaborados o mejorados en la fase de Ejecución.
- Haber establecido los procesos y protocolos para la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo.

En ese sentido, la ficha estándar consigna un cuadro en donde el usuario deberá describir cuatro (04) ítem y deberá ingresar la fuente de información correspondiente. Los ítems a que se hace referencia son los siguientes:

- Órgano técnico responsable de la operación y mantenimiento.
- Análisis de la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento.
- Descripción de los arreglos institucionales para la fase de funcionamiento.
- Descripción de la capacidad de gestión del operador.

10.02. Gestión integral de los riesgos

La gestión de los riesgos implica llevar a cabo una serie de actividades que si bien regularmente representan costos adicionales en el presupuesto del proyecto, tienen el propósito de prevenir o mitigar problemas mayores que de otra forma terminarían siendo más onerosos para los fines perseguidos.

La Unidad Formuladora deberá identificar los riesgos que pueden afectar las fases de Ejecución y Funcionamiento. Asimismo, debe proponer las medidas de gestión de los referidos riesgos. Se sistematizarán los riesgos, para lo cual se debe incluir una descripción de los mismos, la posibilidad de ocurrencia (baja, media o alta) que debe ser resultado de un juicio técnico, el impacto que tendrá (bajo, medio, alto) y las medidas de mitigación que se adoptarían.

De manera general los riesgos se pueden clasificar en internos y externos, los primeros se refieren a las condiciones administrativas propias de la gerencia del proyecto mientras que los segundos involucran aspectos ambientales o del entorno del mismo y se tendrán en cuenta como supuestos para el cumplimiento de los objetivos en la matriz de marco lógico.

Para abordar el análisis de riesgos se propone una matriz de posibilidad e impacto, la cual resulta de un **análisis cualitativo** donde se priorizan los diferentes eventos o condiciones de riesgo según el criterio subjetivo de la(s) persona(s) que intervienen en su elaboración. El resultado esperado de este ejercicio es una lista de riesgos priorizados de acuerdo con las intersecciones que resulten en la matriz en los cuadrantes de alta posibilidad de ocurrencia y mayores impactos para el cumplimiento de los objetivos. Para estos riesgos se deberán adoptar medidas que se orienten a evitarlos interviniendo directamente en las causas que los generan, mitigarlos contrarrestando sus efectos o transferirlos mediante pólizas de seguros por ejemplo, para que terceros asuman los daños que pudieran resultar eventualmente. Estas medidas, por lo general, implican costo, los que deben ser incluidos en el proyecto.

Si después de tomar las medidas necesarias para tratar los riesgos identificados, éstos aún persisten, entonces estos riesgos son residuales.

Habitualmente, una vez identificados los riesgos, se procede a implementar las actividades correspondientes para eliminar algunos de ellos y mitigar el impacto o disminuir la posibilidad de ocurrencia. Sin embargo, el riesgo residual es inevitable, pero se debe conocer cuáles son esos riesgos y de ser posible incluirlos en las acciones del proyecto para la mitigación del impacto.

La ficha estándar, en este ítem despliega un cuadro donde se debe indicar la cantidad de riesgos a analizar, luego se deberá seleccionar de una lista desplegable, el tipo de riesgo que podría afectar al proyecto, el cual puede ser: operacional, contexto cambio climático, financiero, legal u otro, debiendo describirlos. Así mismo se deberá seleccionar del menú desplegable la probabilidad de ocurrencia e impacto si ocurriesen: baja, media o alta; así como también si el impacto es: bajo, moderado, mayor. En base a ello deberá llenar las celdas referidas a las medidas de mitigación para ser implementadas y su costo respectivo. Cabe precisar que dicho costo deberá ser considerando dentro del presupuesto del proyecto.

11. COSTOS DEL PROYECTO

Una vez determinadas las metas físicas de cada alternativa técnica factible analizada, se estimará los respectivos costos a precios de mercado.

Antes de iniciar el proceso de estimación de costos se recomienda:

- Tener el mayor cuidado posible en la identificación de los costos, fundamentalmente los que se refieren a la inversión inicial, a fin de minimizar modificaciones significativas durante la fase de Ejecución (elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física) que pueden conllevar significativos costos monetarios y en retraso en alcanzar los objetivos del proyecto.
- Es importante precisar las fuentes de información y fechas en las cuales se sustentan los costos. Estas fuentes pueden ser investigaciones de mercado, cotizaciones, proyectos ya ejecutados por la Unidad Ejecutora de Inversiones, disponibilidad de una base de costos unitarios de la entidad u otras entidades de la zona, revistas especializadas en costos de construcción, información histórica de costos de Operación y Mantenimiento que la entidad posee, entre otros.
- Por lo general, los costos históricos obtenidos corresponden a diferentes fechas, por lo que es necesario uniformarlos a una sola fecha, la cual debe ser la del momento inicial del horizonte de evaluación (o momento inicial del flujo de costos). Para ello, se deben ajustar los costos, actualizándolos, por ejemplo, con el índice de precios al por mayor o la variación del tipo de cambio.

Los costos a precios de mercado, de cada alternativa técnica factible, se estiman sobre la base de las metas físicas y la aplicación de precios por unidad de medida.

11.01. Costo de ejecución física de las acciones

Dentro de la estructura de costos de ejecución física de las acciones que usualmente se incluyen están:

- Elaboración de expediente técnico o documento equivalente.
- Elaboración de estudios complementarios especializados (EVAP, análisis de riesgos y otros).
- Ejecución de obras.
- Costo para la continuidad del servicio durante la fase de Ejecución.
- Adquisición de terrenos, equipos, mobiliario, vehículos.
- Contratación de servicios diversos asociados a la ejecución del proyecto (por ejemplo intangibles).
- Supervisión de estudios, obras, equipamientos, consultorías y servicios.
- Liquidaciones.
- Gestión del proyecto.

La estructura del costo directo deberá realizarse a nivel de acciones, es decir a un nivel agregado por cada tipo de factor de producción. Como costos indirectos **se debe considerar los gastos generales, a los cuales se debe agregar la utilidad y el impuesto general a las ventas** en rubros separados de los costos directos de las acciones.

Antes de iniciar el proceso de estimación de costos de inversión se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- Los costos por posibles imprevistos o contingencias técnicas no se incluyen como parte de la inversión del proyecto, porque no es posible estimar costos de conceptos que no se ha podido prever en los estudios (imprevistos) o que pueden o no ocurrir (contingentes). Si en la fase de Ejecución surgiera algún imprevisto u ocurriera la contingencia se procederá según lo establecido para el tratamiento de modificaciones en la fase de Ejecución de la Directiva General del Invierte.pe.
- Se debe indicar que es posible preestablecer como parte de la inversión acciones a fin que el servicio no se vea interrumpido durante la fase de Ejecución, por ejemplo, infraestructura provisional para proveer el servicio.
- Tampoco se debe incluir el incremento de costos por escalamiento de precios, dado que las inversiones se estiman para el horizonte de evaluación a precios constantes de una determinada fecha (momento inicial del horizonte de evaluación).
- De ser necesaria una acción como Medidas de Reducción de Riesgos en el Contexto de Cambio Climático (MRR-CCC) o para mitigar los impactos ambientales negativos se debe estimar el costo de la misma dentro del presupuesto de inversión

Por lo tanto, al haberse definido las metas físicas, se deben estimar los costos por unidad de medida. Es importante anexar las cotizaciones, presupuesto de obra u otros documentos similares para sustentar las estimaciones de costos.

De ser posible, para la estimación de costos se debería coordinar con la Unidad Ejecutora de Inversión de la entidad para tener en cuenta los costos históricos de proyectos similares ejecutados anteriormente.

El costo total se calcula multiplicando el precio unitario de las acciones por las metas físicas. Esto constituye el costo directo de la inversión del proyecto. Luego, se debe añadir los costos indirectos que consisten en gastos generales; y posteriormente la utilidad y el IGV. Asimismo, se debe añadir otros costos de inversión que consisten en gestión del proyecto, elaboración de expedientes técnicos o documentos equivalente, supervisión y gastos de liquidación.

Existen rubros que no constituyen acciones pero deben ser incluidos en el costo del proyecto. Se incluyen los siguientes rubros fuera de estas acciones:

- *Gastos generales*: Son los gastos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de la propia actividad empresarial del mismo, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de costo directo de la obra. Comprende gastos efectuados directamente en obra proporcionalmente en oficina, tales como sueldos, jornales, alquileres de inmuebles, teléfono, útiles, etc.
- *Utilidad*: Es el monto percibido por el contratista, porcentaje del costo directo del presupuesto, y que forma parte del movimiento económico general de la empresa con el objeto de dar dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos a la misma utilidad e incluso cubrir pérdidas de otras obras.
- *Gestión del proyecto*: Los costos de gestión del proyecto no están vinculados directamente con alguna acción considerada en el proyecto pero son indispensables cuando su necesidad esté debidamente justificada para que ésta se ejecute, por lo tanto se deben incluir como parte de los costos de inversión. La gestión del proyecto, durante la fase de Ejecución del proyecto, consiste en el planeamiento, organización, dirección, seguimiento y control para lograr una administración e implementación eficiente de las acciones destinadas a la formación o generación de la capacidad de producción de servicios. La estimación del costo de gestión del proyecto se realiza en base al análisis riguroso de requerimientos de recursos humanos, materiales, intangibles y servicios directa y exclusivamente relacionados a la ejecución del proyecto. Por la complejidad o envergadura del proyecto puede ameritar contar con un área de gestión del proyecto en la entidad que se encargue de dirigir, coordinar y ejecutar diferentes aspectos técnicos durante la fase de Ejecución. Por ejemplo, algunas tareas o actividades que se pueden incluir en la gestión del proyecto son la preparación de los términos de referencia y/o el plan de trabajo para los estudios complementarios; asistir y participar en calidad de área usuaria en los procesos de selección y contratación; y de supervisar y/o monitorear la ejecución de los contratos hasta la liquidación y el cierre del proyecto, entre otros.
- *Expediente técnico o Documento Equivalente*: Son los documentos para desarrollar un diseño definitivo y estimar con precisión los costos de inversión de un proyecto. Para la ejecución de obras civiles e instalaciones se utiliza el expediente técnico, para la adquisición de equipamiento se utilizan las especificaciones técnicas, y para el desarrollo de capacidades o servicios se utilizan los términos de referencia. Dentro del costo de expedientes técnicos o documentos equivalentes figuran, a manera de ejemplo, los costos de impacto ambiental, estudios de análisis de riesgos entre otros estudios complementarios especializados. En forma complementaria, dentro de estos costos encontramos costos de licencias, permisos, certificaciones, entre otros.
- *Supervisión de la obra*: Son los costos asociados al personal profesional y/o inspector de obra o un equipo de inspectores, para realizar el control de los trabajos en la obra, cautelando la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento del contrato.
- *Liquidación*: Consiste en un proceso de cálculo técnico, bajo las condiciones normativas y contractuales aplicables al contrato, que tiene por finalidad determinar, principalmente, el costo total de la obra y el saldo económico que puede ser a favor o en contra del contratista o de la Entidad.

Pueden existir casos en los que las intervenciones en otros factores de producción también generen gastos generales, utilidades, supervisión o liquidación, no solamente los que están asociados a construcción de obra.

11.02. Costos de operación y mantenimiento con y sin proyecto

Las inversiones en la fase de Funcionamiento corresponden a las intervenciones sobre aquellos activos del proyecto cuya vida útil culmina dentro del horizonte de evaluación, o que por obsolescencia tecnológica sea necesario reemplazar para que el Proyecto de Inversión continúe produciendo la cantidad de servicios previstos durante la fase de Funcionamiento.

Los costos de las inversiones durante la fase de Funcionamiento no forman parte de los costos de inversión inicial pero se deben incluir en los flujos de costos para la continuidad de operaciones de la Unidad Productora y para la evaluación social de las alternativas.

Los costos de operación son todos aquellos incurridos para desarrollar el proceso productivo de los bienes y/o servicios producidos por la Unidad Productora una vez esté en operación. Entre los costos de operación más relevantes pueden ser los sueldos y salarios y los materiales e insumos, además de servicios como energía, agua, comunicaciones, entre otros.

Por otro lado, los costos de mantenimiento son todos los incurridos para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura y de la maquinaria y equipamiento que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados por la Unidad Productora.

La adecuada estimación de los costos de operación y mantenimiento (O&M) del proyecto es un elemento crítico para la sostenibilidad del proyecto, por lo que debe ser abordarlo con el mayor cuidado posible y, luego, definir las fuentes con las cuales se prevé financiar dichos costos (ingresos por tarifas o transferencias, entre otros).

Es necesario sustentar los supuestos y los parámetros utilizados para su estimación. Este sustento y sus respectivos cálculos (cantidades y precios unitarios) se incluirán como anexo con mención a sus fuentes de información.

Para estimar los costos incrementales es necesario comparar los costos de las situaciones «con proyecto» y «sin proyecto».

Antes de iniciar el proceso de estimación de los costos de O&M tener presente lo siguiente:

- Los costos incrementales se atribuyen al proyecto porque se generan sólo cuando éste se ejecuta; sin embargo, puede darse el caso de que se ahorre costos con el proyecto debido a mejoras en la eficiencia o a cambios tecnológicos.
- Cuando se trata de un proyecto cuya naturaleza de intervención es la creación, los costos en la situación con proyecto son los costos incrementales. Si se tratase de un proyecto en el cual se va a ampliar, mejorar o recuperar la capacidad, se requiere de la comparación de los costos «con proyecto» y «sin proyecto».
- En algunas tipologías de proyectos solo se estiman costos de mantenimiento; mientras que en otros se estiman tanto los costos de operación como los de mantenimiento. **En ese sentido, para la tipología de Defensa Ribereña, solo se debe estimar los costos de mantenimiento.**
- Si al concluir la ejecución del proyecto, la O&M de la Unidad Productora la asume otra entidad del Estado (u operador) distinta a la que pertenece la Unidad Formuladora, se debe obtener la conformidad de la entidad receptora, respecto a la estimación de los costos de O&M e inversiones en la fase de Funcionamiento y su viabilidad de financiamiento.
- Es importante señalar que se debe evidenciar la conformidad y el compromiso de la entidad responsable de operar y mantener la Unidad Productora intervenida con el Proyecto de Inversión. Esta evidencia, que debe estar documentada, debe anexarse como parte del estudio, pues son elementos esenciales para declarar la viabilidad del Proyecto de Inversión.

En la situación sin proyecto se estimará todos los costos en los que se seguirá incurriendo en la Unidad Productora de no ejecutarse el proyecto. Por lo general, refleja la situación actual o, de ser el caso, la situación optimizada.

Se debe revisar la documentación sobre los costos de operación y mantenimiento históricos de la Unidad Productora (en caso de existir) para proveer el servicio. Con la información obtenida se estiman los costos de operación y mantenimiento por año para la fase de Funcionamiento.

En la situación con proyecto, se estima todos los costos de operación y mantenimiento en los que se incurrirá una vez ejecutado el Proyecto de Inversión, es decir durante la fase de Funcionamiento (incluidos aquellos de las medidas de reducción de riesgos y mitigación de impactos ambientales negativos).

En la fase de Funcionamiento, se debe determinar los requerimientos de personal, bienes, servicios y otros insumos para garantizar la prestación del servicio en la situación con proyecto, que una vez valorizados, se incorporarán en los flujos de gasto del proyecto. Para este efecto, se deben considerar el nivel de servicios y los estándares de calidad que el Sector Agricultura y

Riego ha establecido para el “Servicio de Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro de inundaciones/socavación”.

Para poder estimar estos requerimientos se requiere tener un plan de producción, o provisión de los servicios, con el fin de estimar los requerimientos de los insumos aplicando indicadores o ratios de rendimiento.

Con la información proveniente del Análisis de Riesgos en el Contexto de Cambio Climático (AdR-CCC), se estiman los costos de operación y mantenimiento asociados a las medidas de reducción de riesgos de desastre y las Medidas de Reducción de Riesgos en Contexto de Cambio Climático (MRR-CCC) que tengan carácter recurrente durante la fase funcionamiento. De la misma manera, con la información proveniente de la evaluación ambiental, se estima el costo de operación y mantenimiento de las medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos que tengan carácter recurrente en la fase de Funcionamiento.

11.03. Cronograma de inversión de metas financieras

Con el cronograma de ejecución elaborado en el capítulo de Gestión se desarrollará el cronograma de metas financieras, para lo cual el usuario deberá ingresar la fecha de inicio del proyecto, el tipo de periodo (mes, bimestre, trimestre, semestre y año) y luego deberá consignar el monto del presupuesto que se ejecutará por cada acción y en cada periodo.

11.04. Cronograma de metas físicas

Con el cronograma de ejecución elaborado en el capítulo de Gestión se desarrollará el cronograma de metas físicas, para lo cual el usuario deberá ingresar la fecha de inicio del proyecto, el tipo de periodo (mes, bimestre, trimestre, semestre y año) y luego deberá consignar el porcentaje de avance físico que se ejecutará por cada acción y en cada periodo.

12. EVALUACIÓN SOCIAL

La Evaluación Social es el proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto de inversión, desde el punto de vista del bienestar social de todo el país. Se aplica cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad, que se supone representada por las entidades y empresas públicas que ejecutan proyectos de inversión.

A diferencia de la evaluación privada, en la cual el objetivo es determinar la rentabilidad desde el punto de vista de un solo agente particular en la economía, en la evaluación social interesa medir la rentabilidad para la sociedad en su conjunto, lo cual se logra comparando todos los beneficios y costos que el proyecto genera para la sociedad como un todo durante su vida útil (horizonte de evaluación).

Las diferencias entre la evaluación social y la evaluación privada se deben a:

- La existencia de distorsiones de mercado, tales como impuestos, subsidios, mercados monopólicos, bienes públicos, entre otros.
- Los agentes económicos no perciben en su función de utilidad todos los costos y beneficios que sus acciones generan (por ejemplo, externalidades, efectos secundarios e indirectos).

Esto se traduce finalmente en que los precios de mercado no reflejan adecuadamente el costo de oportunidad de los recursos.

12.01. Beneficios sociales

Los beneficios sociales permiten incrementar el bienestar a los usuarios atendidos por la unidad productora intervenida con el Proyecto de Inversión como consecuencia del mayor consumo del bien o servicio o de la mejor calidad de éste. Asimismo, es posible que los beneficios del Proyecto de Inversión se proyecten a agentes distintos a la población a la cual está dirigida el proyecto.

Mediante los Proyectos de Inversión se pueden generar hasta cuatro tipos de beneficios para la sociedad (directos, indirectos, externalidades positivas e intangibles). A continuación, se proporciona el significado de cada uno de estos conceptos:

- **Beneficios directos.** Estos beneficios se refieren al efecto inmediato que ejerce el acceso de la población usuaria al bien o al servicio intervenido por el proyecto. En algunos casos, dichos beneficios pueden monetizarse. Dichos beneficios se relacionan con el mercado del bien o servicio intervenido por el proyecto y pueden provenir de las siguientes fuentes:
 - *El ahorro o la liberación de recursos:* Son los beneficios obtenidos por el ahorro de costos valorados a precios sociales como consecuencia del acceso al bien y/o servicio.
 - *El mayor consumo del bien o del servicio:* Son los beneficios obtenidos por el mayor consumo valorados a precios sociales debido a su menor precio y mayor disponibilidad.
- **Beneficios indirectos.** Son aquellos beneficios que se producen en otros mercados relacionados con el bien o el servicio que se provee con la capacidad generada por el Proyecto de Inversión.
- **Externalidades Positivas.** Se generan sobre terceros quienes no están vinculados con el mercado del servicio ni directa ni indirectamente. Se debe considerar las externalidades positivas que pudieran haberse identificado en el análisis del impacto ambiental desarrollado en el módulo de Formulación.
- **Intangibles.** Son beneficios de difícil medición o valorización. Dentro de los intangibles se incluyen los efectos que el proyecto tiene sobre el bienestar de una comunidad; entre ellas, la migración de especies animales, belleza paisajística, conservación de patrimonio inmaterial, etc.

En este primer paso se identifican los beneficios sociales del proyecto, tomando como referencia el objetivo central y los fines directos e indirectos del proyecto que se definieron en el módulo de identificación (árbol de medios y fines). Es importante que sobre la base del árbol de fines se realice un listado de todos los beneficios que se podrían generar con el proyecto e identificar a aquellos que puedan monetizarse.

Los beneficios sociales se pueden estimar desde sus fines directos y/o indirectos: los beneficios directos provienen de los fines directos y los beneficios indirectos provienen de los fines indirectos. No se deben cuantificar los beneficios de los fines directos y de los indirectos en los casos en que la inclusión de los beneficios indirectos pueda producir doble contabilidad de beneficios, es decir cuando los beneficios indirectos están contenidos dentro de los beneficios directos.

Es decir, se pueden distinguir dos casos para la estimación de los beneficios:

- Caso 1: Cuando los beneficios se estiman sobre la base del logro del objetivo del proyecto, el indicador se expresa en términos de la demanda por el servicio, o por la población demandante del servicio.
- Caso 2: Cuando los beneficios se van a estimar considerando los fines del proyecto, el indicador puede estar relacionado con las variables con las cuales se ha estimado la demanda o con otras variables.
Es importante analizar si el cálculo de los beneficios relacionados con los fines directos y/o indirectos corresponde a una doble contabilidad de beneficios, de tal manera de solo sumar a los beneficios sociales totales a aquellos beneficios indirectos que no se encuentren reflejados o incluidos como parte de la medición de los beneficios directos.

Con la información proveniente de las tareas anteriores se estiman los beneficios sociales anuales durante la fase de Funcionamiento del proyecto.

La ficha estándar, presenta para es ítem un cuadro que consta de cinco (05) columnas, en donde se consignará información referente a procedencia de los beneficios, tipo de beneficio, descripción, procedimiento de cálculo y fuente de información. Información que se encuentra predeterminada y que el usuario con solo seleccionar la procedencia de los beneficios se mostrará automáticamente los demás ítems.

Los beneficios pre establecido y tipo de beneficios en la ficha estándar son:

- Costo evitado por atención de la emergencia por inundación y erosión – Directo.
- Costo evitado por diagnóstico, tratamiento y contingencia de enfermedades – Directo.
- Costo evitado por brindar servicios alternativos – Directo.
- Costo evitado por recuperación (reconstrucción) de la Unidad Productora – Directo.
- Costo evitado por reducción interrupción de ingresos económicos en la población – Indirecto.
- Costo evitado por atenciones de salud de la población – Indirecto.
- Costo evitado por daños a la propiedad privada – Indirecto.
- Costo evitado por interrupción de tránsito vehicular – Indirecto.
- Costo evitado por fallecimiento prematuro – Indirecto.

12.02. Costos sociales

A diferencia de lo que sucede en la evaluación privada de un proyecto, en la que interesa conocer los egresos monetarios que éste genera, calculados a partir de la valorización de todos los factores de producción e insumos utilizados a precios de mercado; en la evaluación social, en cambio, interesa conocer el valor que tiene para la sociedad los factores de producción e insumos que se emplearán durante la ejecución y funcionamiento del proyecto (a ese valor se conocerá como el costo de oportunidad). Además, se debe identificar los costos que genera el proyecto en el resto de la sociedad.

Al igual que con los beneficios sociales, un proyecto puede generar distintos tipos de costos sociales, los cuales pueden ser:

- *Directos*: que están asociados a los factores de producción que se utilizarán durante la ejecución del Proyecto de Inversión para generar el producto previsto en la fase de Ejecución y los que se requerirán para proveer a los usuarios de los bienes o servicios en la fase de Funcionamiento (operación y mantenimiento).
- *Indirectos*: son los costos generados por el proyecto en otros mercados relacionados con el proyecto.
- *Externalidades negativas*: aquellos efectos negativos que genera el proyecto sobre terceros, que no están vinculados con el mercado del servicio. Se debe considerar las externalidades negativas que se pudieran haber identificado en el análisis del impacto ambiental desarrollado en el módulo de Formulación.
- *Intangibles*: Son efectos negativos de difícil medición o valorización. Dentro de los intangibles se incluyen los efectos negativos que el proyecto tiene sobre el bienestar de una comunidad; entre ellas, la migración de especies animales, destrucción de la belleza paisajística, pérdida de patrimonio inmaterial, etc.

Para la estimación de los costos sociales de cada alternativa se siguen los pasos siguientes:

- *Identificación de los costos sociales*: En este primer paso se identifican los costos sociales del proyecto, tomando como referencia los costos directos en la ejecución del proyecto (los cuales son obtenidos a partir del presupuesto del proyecto y la aplicación de los factores de corrección), la identificación de externalidades e intangibles negativos que se hallan identificado en el análisis impacto ambiental abordado en el análisis técnico de la formulación del proyecto.

Es importante que sobre la base del análisis de impacto ambiental se realice un listado de las externalidades y los intangibles negativos que se podrían generar con el proyecto e identificar a aquellos que puedan monetizarse.

- **Estimación de los Costos Sociales de Inversión y Operación y Mantenimiento:** Para la estimación se debe realizar tres pasos, los cuales son:
 - Desagregar los costos de las acciones a precios de mercado por tipo de rubro: Los costos que están a precios de mercado se desagregarán según los siguientes rubros, de ser el caso:
 - Bienes y servicios importables (transables)
 - Bienes y servicios exportables (transables)
 - Bienes y servicios no transables (no se exportan ni importan)
 - Combustibles (según tipo)
 - Divisa
 - Mano de obra (calificada, semi calificada y no calificada)
 - Aplicación de factores de corrección: Se debe aplicar los factores de corrección a los costos de inversión, operación, mantenimiento y de inversiones previstas en la fase de Funcionamiento, desagregados por rubros. En los casos que corresponda, se deben aplicar los parámetros de evaluación social establecidos por el ente rector del Invierte.pe.
 - Estimación de costos sociales indirectos y externalidades negativas: El proyecto puede incurrir en costos sociales indirectos o externalidades negativas, tanto en la fase de Ejecución como en la de Funcionamiento, que no aparecen en los flujos de costos a precios de mercado. Estos costos se deben identificar a partir de los efectos indirectos del objetivo central del proyecto. En esta tarea corresponde identificar dichos costos y estimar su valor siempre que sea posible. La valorización de estos costos debe incluirse en el flujo de costos sociales.

La ficha estándar, incluye un cuadro para la determinación de los costos sociales para todas las alternativas factibles que se están analizando, el mismo que llama automáticamente a todas las acciones propuestas con sus respectivos costos a precios privados. El cuadro consigna casillas para que el usuario ingrese el porcentaje de incidencia de cada rubro del costo a precios privados.

Asimismo, el cuadro consigna casillas para la el llenado del factor de corrección por rubro, los rubros de combustible y mano de obra, presentan menús desplegable, en donde el usuario podrá seleccionar el valor más acorde a su análisis.

12.03. Flujo de beneficios y costos a precios sociales (evaluación social)

Los flujos de costos sociales incrementales, se elaboran sobre la base de la comparación de los costos sociales en la «situación con proyecto» y en la «situación sin proyecto».

En la ficha estándar, el flujo de beneficios sociales y costos a precios sociales se irá completando automáticamente.

12.04. Indicadores de rentabilidad social

Para la evaluación social se aplicará la metodología Costo-Beneficio, los flujos netos se deben traer al presente con la Tasa Social de Descuento (TSD), que representa el costo de oportunidad que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos. La TSD transforma el valor actual de los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión.

Metodología de evaluación costo-beneficio

Con esta metodología se estima la rentabilidad social de un Proyectos e Inversión a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales. Su aplicación determina si la alternativa propuesta genera una contribución suficiente al bienestar de la sociedad como un todo para justificar el gasto. Esta metodología se utiliza siempre que los beneficios sociales puedan valorizarse o expresarse en términos monetarios.

Los indicadores de rentabilidad social que se calculan en esta metodología son:

- **Valor actual neto social (VANS):** refleja el valor, en soles de hoy o momento inicial (inicio del primer año del horizonte de evaluación), del conjunto de beneficios netos de cada una de las alternativas, es decir, de la diferencia entre los beneficios sociales y los costos sociales; considerando la preferencia intertemporal expresada a través de la tasa social de descuento vigente en el Invierte.pe.

- *Tasa interna de retorno social (TIRS)*: refleja la rentabilidad social promedio de una inversión. Operativamente, es la tasa de descuento que hace cero el valor del VANS.

Los Proyectos de Inversión son socialmente rentables cuando el VANS es mayor a cero y la TIRS es mayor a la TSD vigente. Para aplicar la metodología costo beneficio se debe contar con los flujos de los beneficios y los costos sociales

En la ficha estándar, los indicadores de rentabilidad para cada una de las alternativas factibles analizadas se muestran automáticamente.

12.05. Análisis de sensibilidad

Los factores que introducen incertidumbre en la evaluación económica de un proyecto de inversión afectan al cálculo del VAN al menos de **tres formas distintas**, las cuales no son excluyentes entre sí:

- En primer lugar, puede existir incertidumbre sobre los **costos de inversión y de funcionamiento**.

En el primer caso, puede deberse a la aparición de retrasos que afecten a la duración de las obras y/o a desviaciones no previstas de los costos reales con respecto a los costos presupuestados. La incertidumbre con respecto a los costos de operación y mantenimiento suele provenir de la dificultad para conocer con exactitud el consumo de determinados inputs (mano de obra, materiales, energía) o a la aparición de desviaciones en el precio de dichos insumos (salarios, precio del combustible, etc.).

- Un segundo efecto de la incertidumbre sobre el cálculo del VAN procede del cómputo de los beneficios. En este caso, suele tratarse de una incertidumbre de demanda.
- Finalmente, existe una tercera fuente de incertidumbre, de tipo metodológico, referida a la dificultad de predecir con certeza los equilibrios con y sin proyecto y al propio cómputo de determinadas variables, por ejemplo, el valor del tiempo o el costo de los accidentes que, por su naturaleza basada en preferencias de los individuos, presenta amplia variabilidad dependiendo de las circunstancias concretas de cada proyecto.

Todos los Proyectos de Inversión están expuestos a factores no controlables por sus ejecutores u operadores, los cuales pueden afectar su ejecución, operación y mantenimiento a lo largo del horizonte de evaluación.

Visualizar qué variables tienen mayor efecto en el resultado frente a distintos grados de error en su estimación permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos de esas variables, para mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error.

El propósito del análisis de sensibilidad es identificar las variaciones en la rentabilidad social del Proyecto de Inversión, medida a través del valor actual neto social (VANS, como resultado de cambios en las variables que influyen sobre los costos y los beneficios considerados para el análisis de cada alternativa del proyecto.

Este análisis debe permitir identificar los cambios que pueden alterar la selección de alternativas o establecer los valores límite que pueden alcanzar las variables relevantes sin que el PI deje de ser rentable.

La ficha estándar realiza el análisis de sensibilidad para la alternativa 1, teniendo como variables al Costo de Inversión y a los Beneficios del Proyecto de Inversión, el usuario solo debe hacer click en el botón "Análisis de Sensibilidad" y este se ejecutará automáticamente.

13. MARCO LÓGICO

Para los fines del proyecto se debe identificar los indicadores de resultados con los cuales se podrá verificar, durante la Fase de Funcionamiento del Proyecto de Inversión, si se está alcanzando el objetivo central y de esa manera, contribuir al fin último. Estos indicadores, luego, son los que deberán incorporarse en la Matriz de Marco Lógico.

Se presentará la matriz del marco lógico de la alternativa de solución del proyecto, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores en el año base y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post.

La matriz de Marco Lógico se completará automáticamente, excepto para algunas celdas que se tendrán que digitar manualmente. Considerar los medios de verificación de la lógica secuencial de las actividades, productos, propósitos y fines del proyecto. Asimismo, deberá establecer los supuestos que permitan alcanzar cada uno de objetivos del marco lógico.