

LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE **SIEMBRA y COSECHA de AGUA**

Elaborado en el marco del
Sistema Nacional de
Programación Multianual y
Gestión de Inversiones

invierte.pe



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Siempre
con el pueblo



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



Andes
Resilientes
al Cambio Climático

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Embajada de Suiza en el Perú
Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

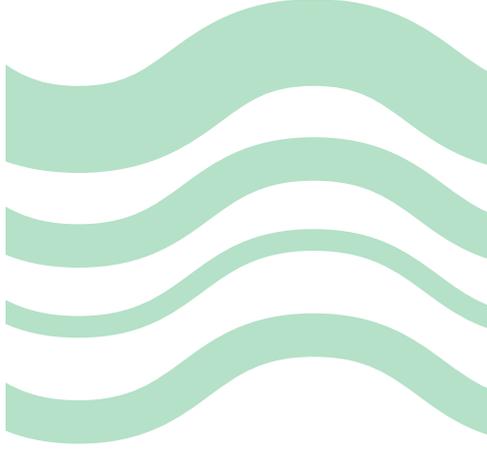


HELVETAS
PERU

Fundación
Avina

BIOFIN
Finanzas para la Biodiversidad





LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE **SIEMBRA y COSECHA de AGUA**

Elaborado en el marco del
Sistema Nacional de
Programación Multianual y
Gestión de Inversiones

 **invierte.pe**

Buzón de consultas:
opmiconsultas@midagri.gob.pe



Esta publicación fue posible gracias al apoyo y acompañamiento conjunto de la Iniciativa Global de Financiamiento para la Biodiversidad (BIOFIN) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y del proyecto regional Andes Resilientes al Cambio Climático, impulsado por el Programa Global de Cambio Climático y Medio Ambiente de la Cooperación Suiza COSUDE que es facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - Fundación Avina.

LINEAMIENTOS PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Andrés Rimsky Alencastre Calderón

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Juan Rodo Altamirano Quispe

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Hugo Fernando Obando Concha

Secretaría General

Jennifer Lizetti Contreras Álvarez

Director de la Oficina de Programación Multianual de Inversiones

César Raúl Medianero Tantachuco

Primera edición:

Agosto 2022

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Alameda del Corregidor 155, La Molina, Lima - Perú

Central telefónica: (01) 209 8600

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio, sin permiso expreso.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2022 - 07649

Fotografías:

- PACC Perú, Embajada de Suiza en el Perú /Cosude, Minam, Fábrica de Ideas. Foto: Antonio Escalante, Omar Lucas, 2014. (pág. 1, 5, 6, 7, 10, 11, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 51, 54, 77)
- Midagri (pág. 26, 27, 32, 57)

Revisión, corrección de estilo, diseño y diagramación:

www.digitalworldperu.com

Impresión:

Asociación Tarea Gráfica

RUC: 20125831410

Teléfono: (01) 424 8104

Dirección: Psje. María Auxiliadora 156, Urb. Breña, Breña, Lima - Perú

Web: www.tareagrafica.com

Tiraje: 5 000 ejemplares



ÍNDICE

Siglas y acrónimos	6
Presentación	8

I. CONSIDERACIONES GENERALES

pág. 10

1.1.	Consideraciones conceptuales	10
1.2.	Criterios para la priorización de proyectos de siembra y cosecha de agua	16

II. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN (PI) DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

pág. 23

2.1.	Definición de proyectos de inversión en siembra y cosecha de agua	24
2.2.	Naturaleza de la acción	25
2.3.	Definición del servicio	25
2.4.	Área de estudio y área de influencia	26
2.5.	Unidad Productora	27
2.6.	Proceso del servicio	30
2.7.	Activos	31



III. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

pág. 35

3.1.	Datos generales del proyecto	36
3.2.	Identificación del proyecto	38
3.2.1.	Diagnóstico	38
3.2.2.	Diagnóstico relacionado con el proyecto de siembra y cosecha de agua	40
3.2.3.	Definición del problema, causas y efectos	51
3.2.4.	Medios fundamentales del PI pública	54
3.2.5.	Alternativas de solución	57
3.3.	Formulación del proyecto	59
3.3.1.	Horizonte de evaluación	59
3.3.2.	Demanda de los servicios	60
3.3.3.	Brecha oferta-demanda	62
3.3.4.	Análisis técnico	62
3.3.5.	Impacto ambiental	66
3.3.6.	Gestión del proyecto	66
3.3.7.	Costos del proyecto	68
3.4.	Evaluación del proyecto	70

Referencias bibliográficas

78



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AE	Activos Estratégicos
AGIRH	Autoridades en la Gestión Integral de Recursos Hídricos
Agrorural	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural
ANA	Autoridad Nacional del Agua
Cenagro	Censo Nacional Agropecuario
CIRA	Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
Enaho	Encuesta Nacional de Hogares
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FSA	Fondo Sierra Azul
FTE	Ficha técnica estándar
FTS	Ficha técnica simplificada
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GL	Gobiernos Locales
GOLO	Gobiernos locales
GORE	Gobiernos regionales
GN	Gobierno nacional
Ha	Hectáreas





Invierte.pe	Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
IOARR	Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
Merese	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
Midagri	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
Minam	Ministerio del Ambiente
OPMI	Oficina de Programación Multianual de Inversiones
OyM	Operación y mantenimiento
PI	Proyecto de Inversión
SNGRH	Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos
THP	Territorio Hídrico Productivo
UF	Unidades Formuladoras
UIT	Unidad Impositiva Tributaria
UP	Unidad Productora
URH	Unidades de Respuesta Hidrológica
UTM	Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator
VAN	Valor Actual Neto



PRESENTACIÓN

Siembra y cosecha de agua Inversiones alineadas a la seguridad hídrica

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri), como ente rector de la política de desarrollo agrario y riego, implementa un conjunto de programas y actividades orientadas a fortalecer la competitividad territorial del agro nacional en el marco de un enfoque de gestión integral de los territorios de la costa, sierra y selva. La política sectorial del Midagri contempla la implementación de inversiones y actividades con enfoque territorial que promueve la articulación de las localidades, reduciendo las inequidades productivas y sociales, para mejorar el bienestar y la calidad de vida de los productores agrarios del territorio nacional, generando externalidades positivas para un mayor crecimiento y competitividad regional, de tal forma que la política sectorial tenga un compromiso con el desarrollo agrario «de abajo hacia arriba y de dentro hacia afuera», con enfoque territorial, tomando en cuenta la gran diversidad que posee nuestro país.

La inversión pública sectorial de los últimos años, destinada a atender las necesidades de las poblaciones en los territorios, ha contemplado la entrega de infraestructura, equipamiento y capacidades, principalmente. En este contexto, se puede afirmar que la primera generación de inversiones contempló la construcción de obras de infraestructura hidráulica, la segunda

generación de inversiones desarrolló obras y medidas de infraestructura natural en las microcuencas, y una tercera generación de inversiones es la denominada «Siembra y cosecha de agua», la cual estamos viviendo, y destinándose recursos para algunas medidas estructurales y no estructurales de siembra y cosecha de agua. En el marco de la Segunda Reforma Agraria se desarrollarán esfuerzos para implementar inversiones de cuarta generación: «Crianza del agua (Ilaqu uyway)» en las localidades, tomando en cuenta el planeamiento a nivel territorial para la gestión del agua por unidades hidrográficas microcuenca, valles, comunidad y predio.

Las zonas altoandinas de nuestro territorio son espacios de recarga hídrica producto de las lluvias, convirtiéndose en fuente de abastecimiento de agua para los manantiales, bofedales y cuerpos de aguas subterráneas permitiendo el desarrollo de prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, así como de provisión de agua para las zonas urbanas; sin embargo, existe una gran presión sobre el uso del agua alterando la recarga hídrica e infiltración, pues se presentan situaciones de erosión, compactación e impermeabilización de los suelos, generando escorrentía superficial y reducción de la recarga de los acuíferos. El buen uso y gestión del agua es de gran importancia





para el desarrollo de las zonas altoandinas del Perú, para generar bienestar en sus economías y, a la vez, reducir los niveles de pobreza y vulnerabilidad en un entorno ecológico y social sostenible en contexto de cambio climático; en este marco, resulta importante la gobernanza del agua que se debe construir bajo las premisas de articular la sociedad civil y el Estado, los saberes ancestrales y las tecnologías agrícolas modernas, de tal forma que se pueda beneficiar a las poblaciones asentadas en los territorios de las montañas a nivel nacional.

En este sentido, el Gobierno del señor presidente José Pedro Castillo Terrones, en el marco de la Segunda Reforma Agraria, en su tercer eje impulsará un conjunto de intervenciones, como es el caso de la creación o mejoramiento de la infraestructura hidráulica, siembra y cosecha de agua, tecnificación del riego parcelario, entre otras; todas, conducentes a un mejor uso del aprovechamiento del agua en beneficio de los productores agrarios y de la población en su conjunto.

Los lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de la tipología de siembra y cosecha de agua, como un instrumento metodológico propuesto y aprobado por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Midagri, tiene como objetivo establecer criterios técnicos y metodológicos para la formulación y evaluación de proyectos orientados a la siembra y cosecha de agua, los mismos que serán aplicados en los tres niveles de gobierno: nacional, regional y local, como una práctica para formular y ejecutar proyectos integrales en esta tipología de inversiones, orientados a generar alto impacto y sostenibilidad en el tiempo, con el fin de permitir la recarga hídrica en los llamados territorios hídrico productivos (TPH: microcuencas y cuencas), con la finalidad de poder aprovechar las aguas almacenadas en las alturas de las microcuencas

priorizadas y poder hacer un uso eficiente de estructuras como qochas, amunas y zanjas de infiltración, para beneficiar a productores de diversos pisos ecológicos, contribuir a una mayor seguridad hídrica que ofrece el riego para la demanda de agua de los cultivos, y generar condiciones significativamente mejores en términos de producción, productividad y rentabilidad agrícola.

Contar con los lineamientos antes indicados como un instrumento metodológico para la formulación y evaluación de este tipo de proyectos de inversión, ha significado un trabajo colaborativo liderado por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Midagri, en colaboración con los equipos técnicos del Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agrorural) y Fondo Sierra Azul (FSA), con el aporte de los diversos especialistas de los gobiernos regionales y los gobiernos locales; asimismo, con el asesoramiento técnico del equipo técnico de Metodología y Equipo Sectorial de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas, en su condición de ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se elaboraron los lineamientos.

Es importante precisar que los beneficios de la implementación de los mencionados lineamientos por parte de los operadores de inversión pública del sector, permitirán incrementar la seguridad hídrica productiva de los propios grupos gestores de la siembra y cosecha de agua en sus respectivos espacios territoriales locales, contribuyendo al bienestar de los productores del agro nacional.

Andrés Rimsky Alencastre Calderón
Ministro de Desarrollo Agrario y Riego
Lima, agosto de 2022





I.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los presentes lineamientos tienen por objetivo establecer disposiciones para las intervenciones de las entidades de los 3 niveles de gobierno a través de la formulación y evaluación de los proyectos de inversión a cargo de las UF del Pliego 013 Midagri y sus organismos públicos adscritos, los GORE y GOLO, en inversiones de la tipología de siembra y cosecha de agua que cuenten con las competencias legales y la capacidad técnica y operativa necesaria para la ejecución de inversiones.

1.1. Consideraciones conceptuales

En esta sección se presentan los diversos conceptos relativos a la tipología de proyectos de siembra y cosecha de agua que se utilizan en los lineamientos; para ello se ha tomado como referencia el documento «Rumbo a un programa nacional de siembra y cosecha de agua: aportes y reflexiones desde la práctica». (Minagri, 2016)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) define el ecosistema y los servicios ecosistémicos de la siguiente manera:

El ecosistema se define como los componentes de importancia crítica de la diversidad biológica de la Tierra y son el capital natural que sustenta la vida y el bienestar humano. Sin embargo, todos los ecosistemas del mundo muestran características de la influencia humana y muchos corren graves riesgos de colapso, con consecuencias para los hábitats de las especies, la diversidad genética, los servicios ecosistémicos, el desarrollo sostenible y el bienestar humano.

Los servicios ecosistémicos se definen como aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas.

En el documento publicado por el Ministerio de Agricultura y Riego (ahora Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [Midagri]) citado en líneas anteriores, en relación con el ecosistema y los recursos hídricos, se menciona que:

El recurso hídrico¹ es un servicio ecosistémico, específicamente un servicio de regulación; por tanto, se requiere un manejo sustentable del agua que garantice la funcionalidad y productividad de los ecosistemas, y que fortalezca y reproduzca los sistemas culturales de vida y producción de los seres humanos.

Respecto a las acciones de siembra y cosecha de agua, el cual promueve la GIRH, se indica lo siguiente:

El cambio de paradigma desde una gestión de caudales hacia una visión más amplia que incorpore la gestión de las aguas de lluvia, abre enormes perspectivas de desarrollo hídrico-productivo.

La siembra y cosecha de agua se refiere a las intervenciones intencionales para retener, infiltrar, almacenar y regular aguas provenientes directamente de la lluvia, para su aprovechamiento en determinado lugar y tiempo.

‘La ganancia de agua’ que se podría obtener por incorporar el concepto de gestión de aguas de lluvia sería absolutamente sustancial, más aún, considerando la creciente variabilidad climática y cambio climático, y relacionado con ello, el alarmante retroceso de los glaciares en el país.

Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

La GIRH es un proceso que promueve, en el ambiente de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales vinculados a esta, orientado a lograr el bienestar de la nación sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas².



La Constitución señala que el recurso hídrico es patrimonio de la nación y que el Estado es soberano en su aprovechamiento (artículo 66); asimismo, la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 del 30 de marzo de 2009, señala que tiene por finalidad regular el uso y la gestión integrada de los recursos hídricos de acuerdo con 11 principios que han supuesto un cambio en el modelo de gestión del agua en el Perú. Por otro lado, en el Plan Nacional de los Recursos Hídricos del Perú³, se señala que es de vital importancia la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos como parte de la Estrategia Nacional de RR. HH. en el marco de la Política Nacional de RR. HH.

El Decreto Supremo N.º 014-2021-Midagri que aprueba el Marco Metodológico de Criterios Técnicos para la Identificación, Delimitación y Zonificación de Cabeceras de Cuenca, y modifica el numeral 103.5 del artículo 103 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 001-2010-AG, define «el rendimiento hídrico» como la cantidad de agua superficial por unidad de superficie, en un intervalo de tiempo dado, medido en litros por segundo por kilómetro cuadrado.

1 Para esta tipología de proyectos no aplican intervenciones del servicio de aprovisionamiento; es decir, no se puede implementar infraestructura de riego o saneamiento.

2 Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú.

3 https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/plannacionalrecursos_hidricos2013.pdf

En el artículo 6 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338, define la GIRH de la siguiente manera: «La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve, en el ámbito de la cuenca hidrográfica, el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua con los recursos naturales».

En el marco de las intervenciones correspondientes a la tipología de siembra y cosecha de agua, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

TERRITORIO HÍDRICO PRODUCTIVO

Solo debe considerar el área donde se realizará la intervención del PI, el cual se define como el espacio (o combinación de espacios) que cumple la función y/o tiene un buen potencial para «producir» agua a partir de las lluvias (interceptación, captura y regulación de recursos hídricos), y alberga «áreas de demanda de agua»; estas pueden y se encuentran, necesariamente, en parte de la microcuenca, parte media o baja (se refiere al área de influencia del PI) para los

diferentes usos por parte de la población beneficiaria y en particular para la producción agrícola y pecuaria; con el objetivo de incrementar la capacidad de captura e infiltración de la cuenca hidrográfica, lo que propiciará un aprovechamiento óptimo del almacenamiento y regulación del recurso hídrico proveniente de la precipitación disponible, con fines de seguridad hídrica, en las cabeceras de cuenca.

Las intervenciones en los THP deben considerar los siguientes aspectos:

- El THP está dentro de la unidad hidrográfica (microcuenca o subcuenca).
- Implica un proceso constante de adecuación del territorio con fines de seguridad hídrica de la población y de los ecosistemas para los diferentes usos.
- El análisis del THP se enfoca en los diferentes usos y, principalmente, en beneficio de los actores que han sembrado y/o cosechado agua en el territorio.

DECRETO SUPREMO N.º 014-2021–MIDAGRI

De acuerdo al nuevo Decreto Supremo N.º 014-2021–Midagri que aprueba el Marco Metodológico de Criterios Técnicos para la Identificación, Delimitación y Zonificación de Cabeceras de Cuenca; y modifica el numeral 103.5 del artículo 103 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 001-2010-AG, el Territorio Hídrico Productivo son las cabeceras de cuenca, que se definen como:

- Origen de los cursos de agua de una red hidrográfica y
- zonas localizadas en las nacientes de los cursos de agua y perimétricas de la unidad hidrográfica mayor, drenadas por cursos de agua de orden 1, según el método Strahler.

LAS CUENCAS INTERVENIDAS CON LA SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

Las cuencas intervenidas con la siembra y cosecha de agua generarán un incremento importante en la oferta del recurso hídrico en beneficio de las actividades productivas.

Seguridad hídrica



Es la existencia de un nivel aceptable de cantidad y calidad de agua para los diferentes usos, como la salud, la subsistencia, los ecosistemas y la producción (en particular, la producción agrícola y pecuaria), entre otros, junto a un nivel aceptable de riesgos para las personas, el medio ambiente y la economía, asociados a los recursos hídricos. (Peña, 2016) Este concepto implica, además, la sostenibilidad (futura) de dichos parámetros de seguridad

La seguridad hídrica puede definirse como la provisión confiable de agua, cuantitativa y cualitativamente aceptable, para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua. (Grey & Sadoff, 2007)

Asimismo, el documento «Rumbo a un programa nacional de siembra y cosecha de agua: aportes y reflexiones desde la práctica» citado, se refiere a la seguridad hídrica como «de vital importancia para la inmensa mayoría de los pobladores rurales» y «como aporte al desarrollo rural».

Cuenca hidrográfica



Una cuenca es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. (Aparicio, 1992) La cuenca hidrográfica tiene tres partes bien distinguidas:

CUENCA ALTA

Corresponde a la zona más accidentada o montañosa, limitada en su parte superior por la línea divisoria de aguas; en esta zona las pendientes son pronunciadas y hay mayor presencia de procesos erosivos. Asimismo, las cabeceras de cuenca son aquellas partes más altas de las cuencas que reciben aguas de deshielos, neblina, lluvia, nieve, granizo y que, además, tienen el potencial de retener y acumular agua en forma de glaciares, nieve, humedales (bofedales) y agua subterránea.

CUENCA MEDIA

En esta zona la pendiente es menor que en la parte alta, los procesos erosivos son menores y es la zona donde se forma o define el curso del río formando valles, recibiendo aportes de cauces menores o tributarios.

CUENCA BAJA

Corresponde a la zona donde se produce un cambio considerable de pendiente tendiendo al mínimo o a la presencia de llanuras, en este espacio el río desemboca y la formación del valle es manifiesto. Aquí se generan procesos de sedimentación.



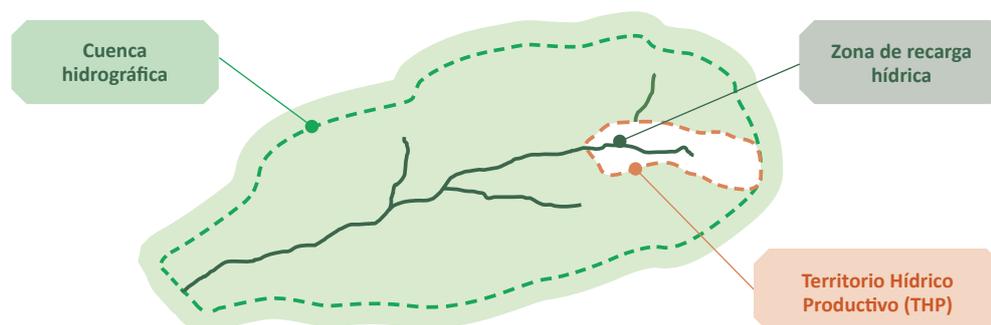


Zona de recarga hídrica

Corresponde al espacio dentro de la cuenca hidrográfica donde se dispone de precipitación efectiva (generalmente, en las partes alta y media), resultante de la comparación con la evapotranspiración, esta zona constituye el ámbito para la implementación de medidas que permitan la siembra de agua, principalmente para la «producción de agua». Por lo tanto, la zona de recarga hídrica es parte del THP.

FIGURA N.º 1:

ZONA DE RECARGA HÍDRICA



Elaboración OPMI - Midagri



Medidas estructurales

Corresponden a la implementación de medidas de orden físico que acondicionan la superficie de intervención modificándola para la captura, infiltración, almacenamiento y uso del recurso hídrico proveniente de la precipitación, constituido por infraestructura natural y física, entre las que se pueden mencionar el acondicionamiento de amunas, construcción de qochas, diques de tierra, recuperación y manejo de praderas, zanjas de infiltración, forestación y reforestación, protección de bofedales e implementación de sistemas agroforestales, entre otros, orientadas al almacenamiento de agua en la superficie y en el suelo.



Medidas no estructurales

Corresponden a la implementación de medidas para hacer sostenible la implementación de las medidas estructurales, poniendo énfasis en la participación y formación del capital social, orientadas a la ejecución de actividades y acciones para la construcción de la gobernanza hídrica y asistencia técnica para la gestión y manejo de los territorios hídricos productivos locales, a fin de lograr su acondicionamiento que permita captar y almacenar el agua proveniente de la precipitación, como medida de adaptación frente al cambio climático.

Gestión del conocimiento



En referencia a prácticas que favorezcan la siembra y cosecha de agua, la gestión del conocimiento debe ser un componente fundamental del mismo para retroalimentar las medidas que promoverá, y también aportar evidencias sobre su efectividad, de tal manera que permita identificar con certeza la ciencia detrás de la práctica y generar la evidencia necesaria que permita monitorear y evaluar los impactos de estas medidas en el territorio.

Capacidades de gobernanza hídrica



Se busca construir una nueva visión de gobernanza hídrica en nuestro territorio fortaleciendo las capacidades de gobernanza hídrica en las autoridades para que puedan manejar el recurso y, a su vez, propongan mejores sistemas de manejo hídrico.

Las acciones de gobernanza previstas en la intervención de siembra y cosecha de agua deben articularse a la gobernanza hídrica por microcuencas o cuencas que se viene desarrollando en los espacios territoriales donde se ubicará la inversión pública, como los consejos de recursos hídricos en cuencas, entre otros.

Cabecera de cuencas



Con respecto a las cabecera de cuencas, la ANA, en su «Marco metodológico de criterios técnicos para la identificación, delimitación y zonificación de cabeceras de cuenca», la define como «aquella zona localizada en las nacientes de los cursos de agua y perimétricas de la unidad hidrográfica mayor (*divortium aquarum*), drenadas por cursos de agua de orden, según el método de Strahler»; asimismo, respecto a la percepción de la cabecera de cuenca, indica a la letra lo siguiente:

Respecto a la percepción de que las cabeceras de cuenca son las partes de mayor altitud de las cuencas, o que las cabeceras aportan la mayor producción de agua en las cuencas, es necesario precisar:

- La cabecera de cuenca 'es donde se originan los cursos de agua de una red hidrográfica'. Según el artículo 75 de la Ley de Recursos Hídricos modificado por la Ley N.º 30640.
- Las cabeceras de cuenca aportan agua al flujo base o caudal base de la cuenca, que se produce en el periodo de estiaje, situación que varía, según el tipo de red hídrica que la conforma y las características climáticas que se presentan en la zona, la ubicación geográfica, el tamaño y la forma de la cuenca.
- Existen cabeceras de cuenca que, por sus condiciones naturales de retención de agua, constituyen ecosistemas únicos.

- Muchas áreas de drenaje de la vertiente del Pacífico que califican como cabeceras de cuenca, no aportan agua al río o cauce principal debido a que presentan un déficit de lluvia durante gran parte del año; en cambio, en las cabeceras de cuenca que drenan hacia la vertiente del Atlántico, la intensidad de la lluvia en ellas no es mayor que en el resto de la cuenca, evidenciándose poca diferenciación durante el año; y, en las cuencas del Titicaca, la lluvia es proporcionalmente mayor con la altura, incluidas las cabeceras de cuenca, normalmente expuestas a heladas y granizadas.



1.2. Criterios para la priorización de proyectos de siembra y cosecha de agua

En el marco de los criterios de priorización de proyectos de siembra y cosecha de agua, se plantean dos tipos de criterios: i. criterios generales y ii. criterios técnicos, los cuales se describen a continuación:

Criterios generales

- a. El proyecto debe considerar acciones para la captura e infiltración (siembra de agua), almacenamiento (cosecha de agua) de agua proveniente de la lluvia para la ejecución de infraestructura para la «siembra y cosecha de agua».
- b. Para esta tipología de proyectos el tamaño está en concordancia con la cabecera de cuenca.
- c. Para esta tipología de proyectos, con el objetivo de alinear las inversiones que pueden ser ejecutadas por los 3 niveles de gobierno, es necesario tener en consideración los siguientes límites de monto de inversión a precios de mercado (cuadro 1). El nivel de documento técnico a ser utilizado para la formulación y evaluación por los GOLO es el Formato 06-A: Ficha Técnica General Simplificada de la Directiva N.º 001-2019-EF/63.01⁴. Los GORE utilizan el Formato 06-A: Ficha Técnica General Simplificada y el Formato 06-B: Ficha Técnica General para Proyectos de Inversión de baja y mediana complejidad de la referida directiva, dependiendo del monto de inversión y, en el caso del Gobierno Nacional, además de los formatos 06-A y 06-B utilizará un estudio de preinversión a nivel de perfil cuando el monto de inversión sea mayor o igual a 3 000 UIT.

4 Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N.º 001-2019-EF/63.01, modificada por la Resolución Directoral N.º 006-2020-EF/63.01 y por la Resolución Directoral N.º 008-2020-EF/63.01.

CUADRO N.º 1:

NIVELES DE GOBIERNO

NIVEL DE GOBIERNO	DOCUMENTO TÉCNICO	MONTO
Gobiernos Locales	Ficha Técnica Simplificada	Proyectos con un monto de inversión menor o igual a los setecientos y cincuenta (750) UIT.
Gobiernos Regionales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ficha Técnica Simplificada, o ▪ Ficha Técnica para proyectos de inversión de Baja y Mediana Complejidad 	Proyectos con un monto de inversión menor o igual a las 3 000 UIT, se recomienda hacer uso de la FTE. Para su aplicación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos: a) El ámbito de intervención debe contemplar a nivel provincial no distrital, abarcando la mayor cantidad de distritos de la región, b) El área de intervención de hectáreas debe ser superior a 1 000 ha, el costo promedio por hectárea puede fluctuar entre S/8 000 – S/10 000. No está permitido la intervención a nivel de parcelas individuales, sino de uso común, c) Se debe tomar en cuenta la reserva del 2% destinados a las acciones control concurrente de la Contraloría General de la República (vigente para proyectos mayores a los 10 millones).
Gobiernos Nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ficha Técnica Simplificada, o ▪ Ficha Técnica para proyectos de inversión de Baja y Mediana Complejidad 	Proyectos con un monto de inversión menor o igual a los setecientos y cincuenta (750) UIT.
Gobiernos Locales	Estudio de Preinversión a nivel de Perfil:	Proyectos de inversión con montos superiores a 3 000 UIT.

d. Para esta tipología de siembra y cosecha de agua no aplican las Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Reposición y de Rehabilitación (IOARR), por lo cual, para una intervención, se sugiere hacer uso de la ficha técnica respectiva para la integralidad de la intervención utilizando los parámetros establecidos en el presente lineamiento.

e. A continuación se muestran las características técnicas que aplican para proyectos de inversión que desarrollan los GOLO, de acuerdo al cuadro 1 de los niveles de gobierno. el Formato 06-A: Ficha Técnica General Simplificada y el Formato 06-B: Ficha Técnica General para Proyectos de Inversión de baja y mediana complejidad de la referida directiva, dependiendo del monto de inversión y, en el caso del Gobierno nacional, además de los formatos 06-A y 06-B utilizará un estudio de preinversión a nivel de perfil cuando el monto de inversión sea mayor o igual a 3 000 UIT.

CUADRO N.º 2:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UN PI A SER IMPLEMENTADO POR GL

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA	MONTO DE INVERSIÓN A PRECIOS DE MERCADO (EN SOLES)
<p>Zanjas de infiltración. Son estructuras naturales que contemplan excavaciones que se realizan en el terreno en forma de canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen en curvas de nivel para detener la escorrentía de las lluvias y almacenar agua para los pastos y cultivos instalados debajo de las zanjas. Las longitudes a rehabilitar deben estar entre 1 y 6 km.</p>	hasta 750 UIT
<p>Qochas y reservorios sin revestimiento. Consisten en la implementación de medidas estructurales que permitan almacenar superficialmente el recurso hídrico de la precipitación para uso posterior. Las actividades de rehabilitación se realizarán en diques cuya altura varíe entre 0,5 y 3 m y longitud de corona variable con capacidad de almacenamiento entre 400 y 4 000 m³.</p>	
<p>Andenes. La rehabilitación del sistema de andenería permitirá la ejecución de obras de conservación de andes con el objetivo de incrementar las actividades productivas agrícolas. La longitud de los andenes a rehabilitar debe estar entre 2 y 6 km.</p>	
<p>Canales ancestrales. Las amunas son canales que derivan el agua hacia zonas de alta infiltración. Durante el recorrido y en la zona de infiltración el agua entra en el suelo y se almacena en este, el agua resurge durante los meses posteriores en los manantiales que se encuentran en la parte baja y media de la cuenca, los cuales se aprovecharán en la estación seca. Las longitudes a rehabilitar deben ser mayores a 2 km y menores o iguales a 10 km.</p>	

Criterios técnicos

- a. Los PI de siembra y cosecha de agua deben considerar medidas de infraestructura natural y acciones que permitan el incremento de los procesos de infiltración e interceptación dentro del ciclo hidrológico para el almacenamiento del recurso hídrico proveniente de la precipitación en espacios superficiales y subsuperficiales, para la captura de agua de lluvia.
- b. Las medidas estructurales a implementar en los espacios del THP son las siguientes:
 - Para siembra de agua: adecuación de zanjas de infiltración, adecuación de diques/qochas, adecuación de amunas, adecuación de canal de mamanteo, adecuación de superficie con cobertura vegetal recuperada (praderas, bofedales, reforestación), entre otros.
 - Para cosecha de agua: construcción/reforzamiento estructural de reservorios para cosecha, adecuación de qochas, entre otros⁵.

⁵ Estas acciones no se implementarán de manera individual o parcelaria.

- La implementación de las medidas estructurales para siembra y cosecha de agua en el THP deberán ser del tipo comunal o terrenos que están bajo la jurisdicción del Estado que sean conducidos por un grupo de beneficiarios.

- c. Con el objetivo de definir las intervenciones de la tipología de siembra y cosecha de agua se plantean los siguientes 3 criterios:
- Altura hasta donde intervenir,
 - La capacidad de recarga hídrica y
 - Beneficios focalizados a nivel de cabecera de cuenca.

En la siguiente figura se detallan dichos criterios:

FIGURA N.º 2:

CRITERIOS PARA DEFINIR LAS INTERVENCIONES DE LA TIPOLOGÍA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración OPMI - Midagri

- d. En la siguiente figura se muestran los detalles de las propuestas de intervención:

FIGURA N.º 3:
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN



*La intervención para proyectos de siembra y cosecha de agua debería contemplar las 3 medidas integradas en la propuesta.
Referencia: Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica – 2016 (Midagri)

e. El incremento de la capacidad de infiltración para la captura del recurso proveniente de la precipitación generará mayor disponibilidad del recurso (tanto dentro como fuera del THP; ambos, dentro de la cuenca hidrográfica), por lo que se deberá tener en cuenta para la cuantificación como beneficios directos (los obtenidos dentro del ámbito del THP) e indirectos (las contribuciones de recursos hídricos en la cuenca hidrográfica para diversos usos).

f. La generación del superávit de la precipitación respecto a la evapotranspiración local, considerándose este ámbito como cabecera de cuenca, ámbito de prioridad para la implementación de las medidas que conforman la intervención de siembra y cosecha de agua, donde la zona de recarga corresponde a la superficie por encima de la isoyeta 300, o cota absoluta mayor o igual a 3 000 m s. n. m.

g. La priorización de las cuencas y THP en los cuales se implementarán los PI de siembra y cosecha de agua se realizará en función a criterios y variables técnicas que correspondan a una metodología de identificación y priorización de cuencas del Midagri a través de su autoridad competente (ANA y DGIHR).

h. Es importante considerar las tecnologías locales y ancestrales para la siembra y cosecha de agua como parte de las alternativas técnicas del PI.







CARACTERÍSTICAS de los PROYECTOS de INVERSIÓN (PI) de siembra y cosecha de agua

En el presente capítulo se abordan los puntos correspondientes a la UP, servicio de siembra y cosecha de agua, procesos del servicio, activos estratégicos, niveles de servicio y estándares de calidad, definición de proyectos de siembra y cosecha de agua, propósito y objetivo de dicha tipología de proyecto y naturaleza de la intervención.



2.1. Definición de Proyectos de Inversión en siembra y cosecha de agua

El objetivo de los proyectos de tipología de siembra y cosecha de agua es contribuir a una mejor gestión del recurso hídrico en el Perú, demostrando que la interacción transectorial es una estrategia efectiva para alcanzar la siembra y cosecha de agua y desarrollar resiliencia al cambio climático para un desarrollo socioeconómico sostenible y equitativo de la población beneficiaria.

Asimismo, se busca construir una nueva visión del recurso hídrico en nuestro territorio, fortaleciendo las capacidades de gobernanza hídrica en las autoridades para que puedan manejar el recurso y, a su vez, propongan mejores sistemas de manejo hídrico.

Considera entre sus componentes las medidas para la siembra de agua que generan la disponibilidad del recurso hídrico, y medidas para la cosecha o uso, el dimensionamiento de la intervención en proyectos de siembra y cosecha de agua; considera ambas medidas vinculadas.



SIEMBRA de agua

Hace referencia a las medidas para la captura e infiltración del recurso hídrico proveniente de la precipitación y escorrentía superficial, a través de la implementación de medidas estructurales, como acondicionamiento de amunas, construcción de qochas, diques de tierra, recuperación y manejo de praderas, zanjas de infiltración, forestación y reforestación, protección de bofedales, implementación de sistemas agroforestales, entre otros.



COSECHA de agua

Hace referencia a las medidas de almacenamiento local del agua de sus momentos y caudales de descarga, para ser utilizada —en los lugares, momentos o periodos oportunos— para diversos fines, como consumo humano, crianza de peces, agricultura, bebederos de ganado, etc., con la implementación de pequeña infraestructura, entre los que se consideran los reservorios para cosecha, qochas, entre otros.



2.2. Naturaleza de la acción

La naturaleza de las acciones propuestas para la tipología de siembra y cosecha de agua son: construcción, reforzamiento estructural, implementación y adecuación cuyos factores productivos vienen a ser infraestructura, intangibles e infraestructura natural. En el siguiente cuadro se detalla la naturaleza, su definición y su correspondiente factor productivo:

CUADRO N.º 3:

NATURALEZA DE ACCIÓN – DEFINICIÓN – FACTOR PRODUCTIVO

NATURALEZA DE ACCIÓN	DEFINICIÓN (PROPUESTA)	FACTOR DE PRODUCCIÓN
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Intervenciones orientadas a dotar de infraestructura en áreas donde no existe (reservorios, qochas) 	Infraestructura
Reforzamiento estructural	<ul style="list-style-type: none"> Intervenciones orientadas a dotar de infraestructura en áreas donde no existe (reservorios, qochas) 	Infraestructura
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> Intervenciones orientadas a dotar las capacidades humanas y organizacionales 	Intangible
Adecuación	<ul style="list-style-type: none"> Intervenciones orientadas a los factores productivos de infraestructura e infraestructuras naturales (zanjas de infiltración, amunas, qochas, etc.) 	Infraestructura, infraestructura natural

Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Invierte.pe
Elaboración: OPMI - Midagri



2.3. Definición del servicio

El servicio de siembra y cosecha de agua brinda la recarga hídrica a las poblaciones asentadas en las partes altas de las cuencas, implementando las condiciones necesarias para la captura, infiltración y almacenamiento de los recursos hídricos provenientes de las precipitaciones en las cuencas hidrográficas de las tres vertientes: i) Pacífico, ii) Atlántico y iii) Titicaca.





2.4. Área de estudio y área de influencia

ÁREA DE ESTUDIO

Es el espacio geográfico que sirve de referencia para contextualizar la situación negativa. Comprende:

- el área donde se localiza la población afectada,
- el área donde se ubica la UP a intervenir (cuando esta existe) o donde podría construirse una nueva UP y
- el área donde se ubican otras UP a las cuales puede acceder la población afectada.

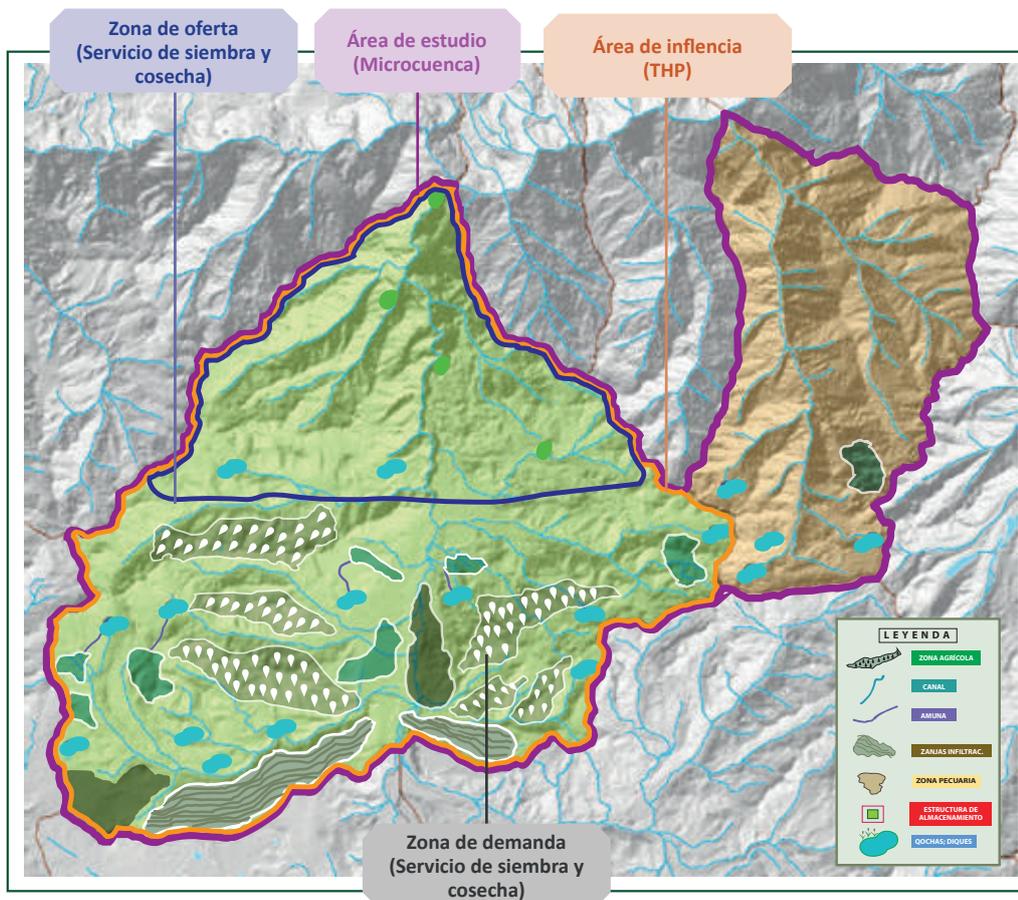
ÁREA DE INFLUENCIA

Es el espacio geográfico donde se ubica la población afectada que requiere contar con el servicio de siembra y cosecha de agua. Según el análisis, puede corresponder a dos escenarios:

Área de estudio \geq Área de influencia
Área de estudio $>$ Área de influencia

FIGURA N.º 4:

ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA



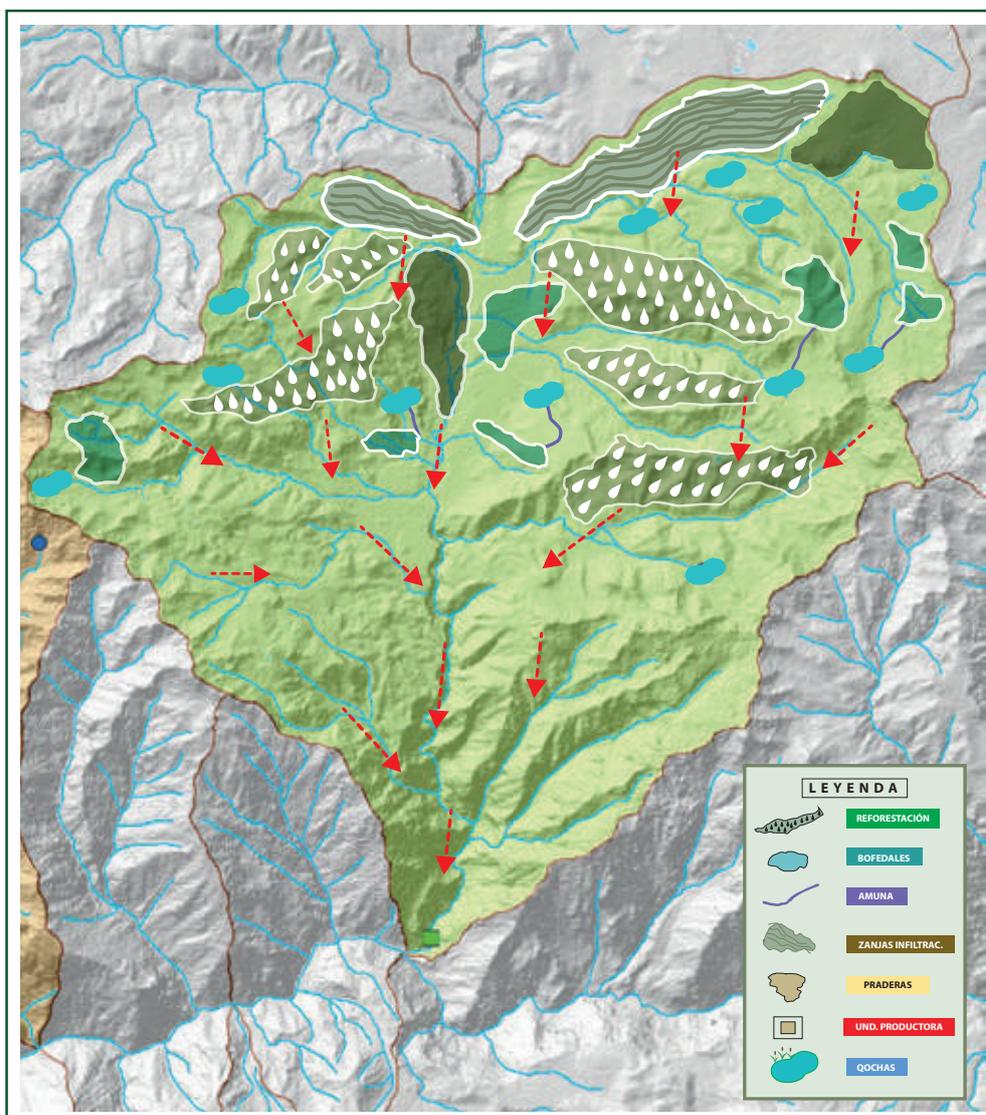


2.5. Unidad Productora

La UP es el THP⁶, el cual se define como el espacio o combinación de espacios que cumple la función y/o tiene un buen potencial para «producir» (infiltrar) agua (zona de producción de agua)⁷. Por otro lado, el THP puede albergar áreas con demanda de agua por parte de la población local. Puede ser que ambas funciones se realicen en un mismo espacio territorial o en espacios adyacentes, donde a menudo las áreas con potencial de «producción de agua» se ubican por encima o en la parte superior («encima de la bocatoma») del espacio territorial de producción agrícola y/o pecuaria (área de demanda). Asimismo, para delimitar el THP se encuentran activos, como zanjas de infiltración, qochas, amunas, canales de mamanteo, reservorio para cosecha, como elementos mínimos y presentes en un área de producción agropecuaria.

FIGURA N.º 5a:

ZONA DE RECARGA HÍDRICA CON UNIDAD PRODUCTORA



6 Distribución de la brecha por departamentos Formato N.º 4A, Indicador de brecha del grupo funcional 0120, para que el formulador tenga una referencia del dato de la brecha. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/pmi/brecha/RM_MIDAGRI.pdf

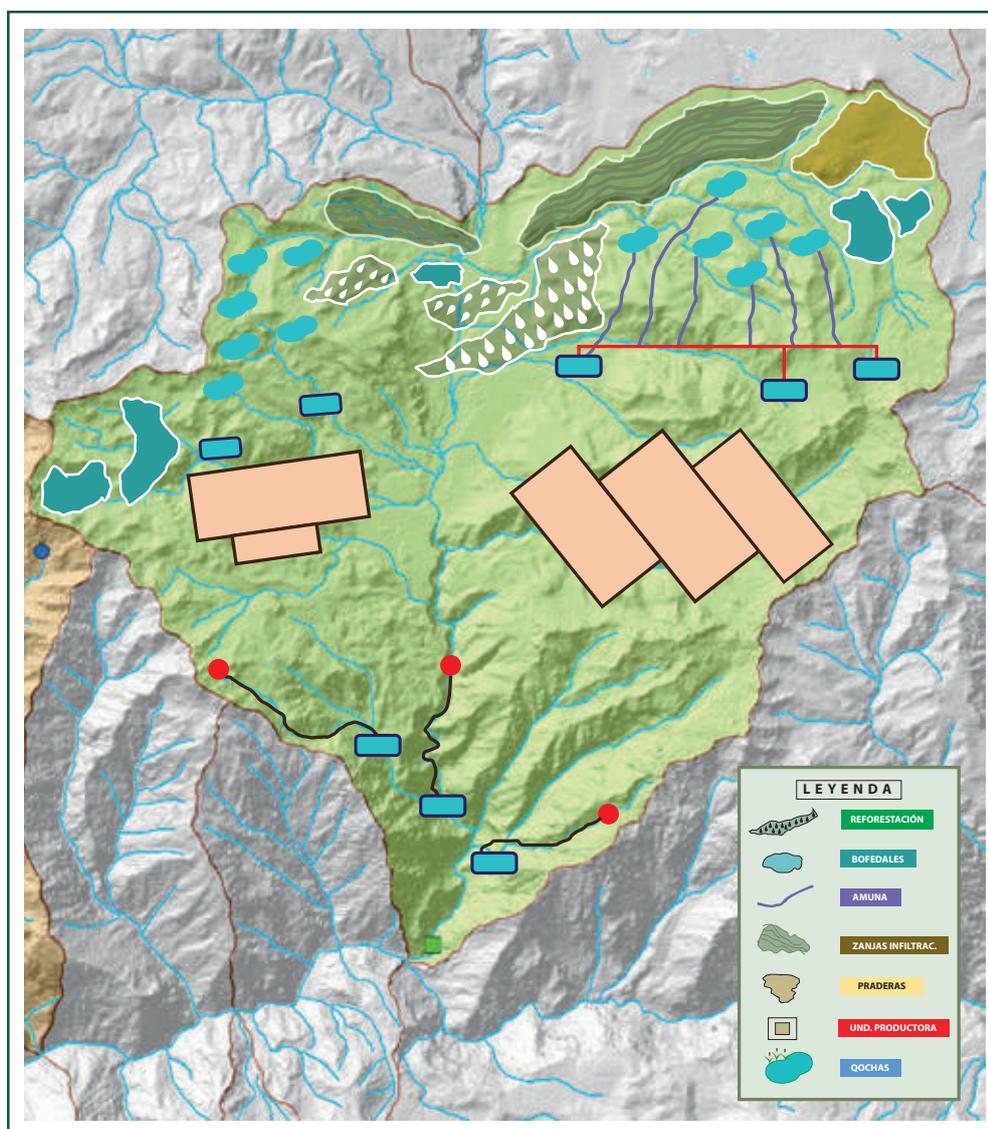
7 Interceptación y captura de recursos hídricos rumbo a un aporte y reflexiones desde la práctica. Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/publicaciones-recientes/libro-siembra-cosecha.pdf

Este THP forma parte de una microcuenca, subcuenca o cuenca y se delimita con la cabecera de cuenca de acuerdo a lo estipulado en el nuevo Decreto Supremo que aprueba el Marco Metodológico de Criterios Técnicos para la Identificación, Delimitación y Zonificación de Cabeceras de Cuenca, y modifica el numeral 103.5 del artículo 103 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 001-2010-AG aprobado por resolución ministerial.

La zona de producción de agua debe estar enmarcada por encima de los 3 000 m s. n. m. Cabe señalar que la población beneficiaria de esta tipología de proyectos, dentro de su estrategia de producción agropecuaria, hace uso de diversos pisos ecológicos (control vertical de pisos ecológicos), lo cual determina que pueda estar asentado a nivel de valle y desarrolle las acciones de siembra y cosecha a nivel de la cabecera de cuenca (a partir de los 3 000 m s. n. m.).

FIGURA N.º 5b:

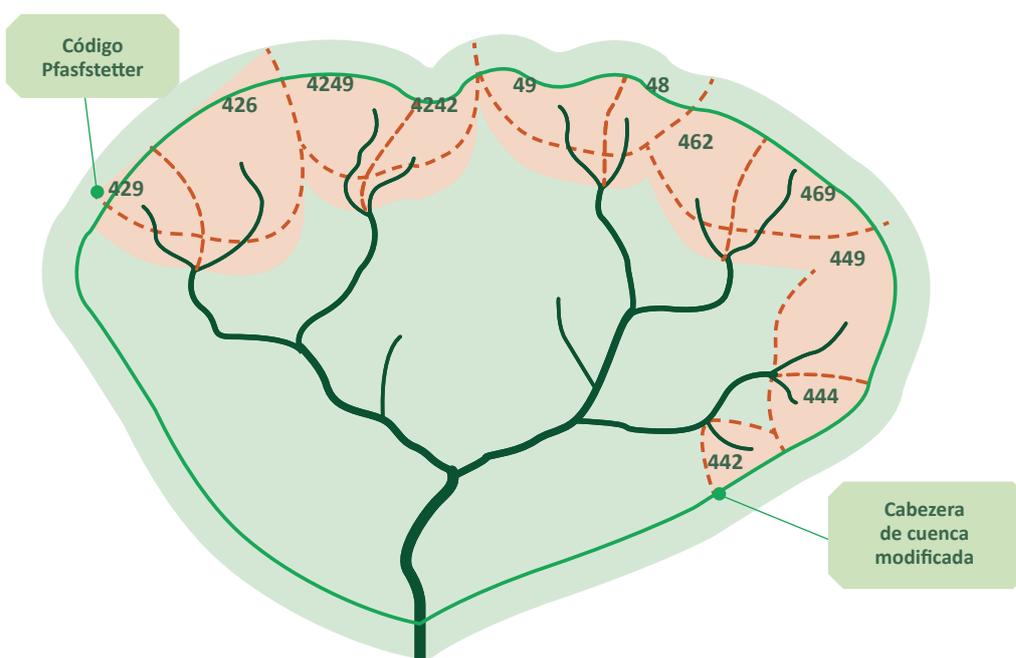
ZONA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA CON UNIDAD PRODUCTORA



El proceso nos permite identificar espacialmente las cabeceras de cuenca de una unidad hidrográfica mayor utilizando los métodos de Pfafstetter⁸ y Strahler, respectivamente.

Las Unidades de Respuesta Hidrológica (URH), que son el resultado de la zonificación que debe ser proporcionada por la ANA, serán utilizadas como referencia para el desarrollo de actividades de cualquier sector público, privado o mixto que realizarán los estudios específicos en el contexto local donde se desarrollarán las actividades.

FIGURA N.º 6:
CODIFICACIÓN DE LA CABECERA DE CUENCA



Fuente: Decreto Supremo que aprueba el Marco Metodológico de Criterios Técnicos para la Identificación, Delimitación y Zonificación de Cabeceras de Cuenca; y modifica el numeral 103.5 del artículo 103 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 001-2010-AG

Para una mejor delimitación, el formulador tendrá que identificar y georreferenciar el THP a cubrir para su adecuado seguimiento empleando las coordenadas UTM, y adjuntar la poligonal donde se producirá el servicio utilizando un GPS. Además, deberá establecer la zona de demanda y oferta que está medida en ha⁹.

CUADRO N.º 4
GEORREFERENCIA DEL THP

THP	N.º de hectáreas	Ubicación geográfica UTM WGS84				Zona de demanda (ha) ¹⁰	Zona de oferta (ha) ¹¹
		Este	Norte	Zona	Altura (m s.n.m)		

Fuente

8 Número de identificación de una unidad hidrográfica que le atribuye a ésta un significado jerárquico, topológico y de ubicación en el contexto hidrográfico.

9 El formulador tendrá que completar el número de hectáreas a intervenir, así como las coordenadas geográficas de este, norte, zona y la altura correspondiente.

10 Son las zonas que requieren agua por parte de la población asentada en la microcuenca, en particular la agropecuaria.

11 Corresponde a los espacios cuya función es producir agua con el objetivo de regular, captar, conducir y distribuir en el THP.



2.6. Proceso del servicio

Los procesos del servicio de siembra y cosecha de agua se dividen en 3 partes: a) Procesos de apoyo, esta parte comprende la gestión de capacidades, operación, mantenimiento, gestión técnica y gobernanza hídrica, b) Procesos del servicio, la cual comprende captura, infiltración, almacenamiento y gestión de conocimiento y c) Procesos estratégicos, que comprende la estrategia general y la gestión por procesos, como se puede visualizar en la figura 7.

FIGURA N.º 7:

PROCESOS GENERAL DEL SERVICIO DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

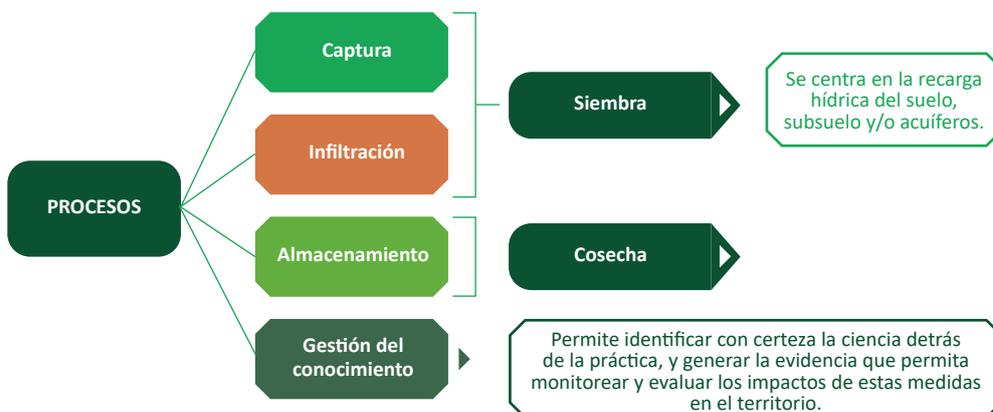


Elaboración OPMI - Midagri

Los procesos correspondientes a la siembra de agua vienen a ser la captura y la infiltración, mientras que la cosecha de agua está conformada por el almacenamiento. Asimismo, como parte del proceso, también se plantea la gestión del conocimiento. En la siguiente figura se muestran los procesos antes mencionados:

FIGURA N.º 8:

PROCESOS DEL SERVICIO DE ACUERDO A LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN



*La intervención para proyectos de siembra y cosecha de agua debería contemplar las 3 medidas integradas en la propuesta.
Referencia: Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica – 2016 (Midagri)



2.7. Activos

Luego de haber establecido los procesos del servicio se realiza el planteamiento de los activos que conforman el THP. Además, para este servicio se han identificado un total de 15 activos. Los procesos identificados son 4: a) Captura, b) Infiltración, c) Almacenamiento y d) Gestión del conocimiento. En el cuadro 5 se precisan dichos activos y su relación con los procesos.

CUADRO N.º 5:

ACTIVOS

PROCESO - FACTOR PRODUCTIVO - ACTIVO				
PROCESO	FACTOR PRODUCTIVO	TIPO DE ACTIVO	ACTIVO	DESCRIPCIÓN
Captura	Infraestructura natural	Activo estructural	Cobertura vegetal	Es la cobertura vegetal recuperada para praderas, bofedales, reforestación
Captura	Infraestructural	Activo estructural	Qochas	Las qochas son pequeños depósitos de agua ubicados en las cabeceras de cuenca y formados por diques que retienen y represan agua de lluvia.
Captura	Infraestructura natural	Activo estructural	Zanjas de infiltración	Las zanjas de infiltración son canales sin desnivel construidos en laderas, los cuales tienen por objetivo captar el agua que escurre disminuyendo los procesos erosivos



PROCESO - FACTOR PRODUCTIVO - ACTIVO				
PROCESO	FACTOR PRODUCTIVO	TIPO DE ACTIVO	ACTIVO	DESCRIPCIÓN
Infiltración	Infraestructura natural	Activo estructural	Cobertura vegetal	Es la cobertura vegetal recuperada para praderas, bofedales y reforestación.
Infiltración	Infraestructura natural	Activo estructural	Canal de mamanteo	Consiste en la captura del agua de lluvia de las quebradas que por medio de canales se desvía a zonas de alta infiltración.
Infiltración	Infraestructura	Activo estructural	Qochas	Las qochas son pequeños depósitos de agua ubicados en las cabeceras de cuenca y formados por diques que retienen y represan agua de lluvia.
Infiltración	Infraestructura natural	Activo estructural	Zanjas de infiltración	Las zanjas de infiltración son canales sin desnivel construidos en laderas, los cuales tienen por objetivo captar el agua que escurre disminuyendo los procesos erosivos
Infiltración	Infraestructura natural	Activo estructural	Amunas	Ayudan a captar el agua excedente durante la época de lluvia y que luego de unos meses aflorará en la época seca.
Almacenamiento	Infraestructura	Activo estructural	Qochas	Las qochas son pequeños depósitos de agua ubicados en las cabeceras de cuenca y formados por diques que retienen y represan agua de lluvia.
Almacenamiento	Infraestructura	Activo estructural	Reservorios para cosecha	Es un depósito o estructura de tierra impermeabilizada que capta agua superficial de lluvia en un lugar determinado, límite ¹² máximo 4 000 m ³ . ¹³
Almacenamiento	Infraestructura	Activo estructural	Reservorio de escorrentía	Es una estructura de tierra de escorrentía en un lugar determinado, límite máximo 4 000 m ³ .
Gestión del conocimiento	Equipo	Activo no estructural	Estación portátil de medición de precipitación	Equipo destinado a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas.
Gestión del conocimiento	Intangible	Activo no estructural	Capacidad organizacional	Capacidades de las autoridades en la Gestión Integral de Recursos Hídricos.
Gestión del conocimiento	Intangible	Activo no estructural	Capacidad humana	Capacidades de la población en la Gestión Integral de Recursos Hídricos.
Gestión del conocimiento	Intangible	Activo no estructural	Capacidad organizacional	Capacidades de la población para el mantenimiento de la infraestructura natural.

12 Límites superiores al volumen de almacenamiento se recomienda emplear la FTE - Infraestructura de riego.

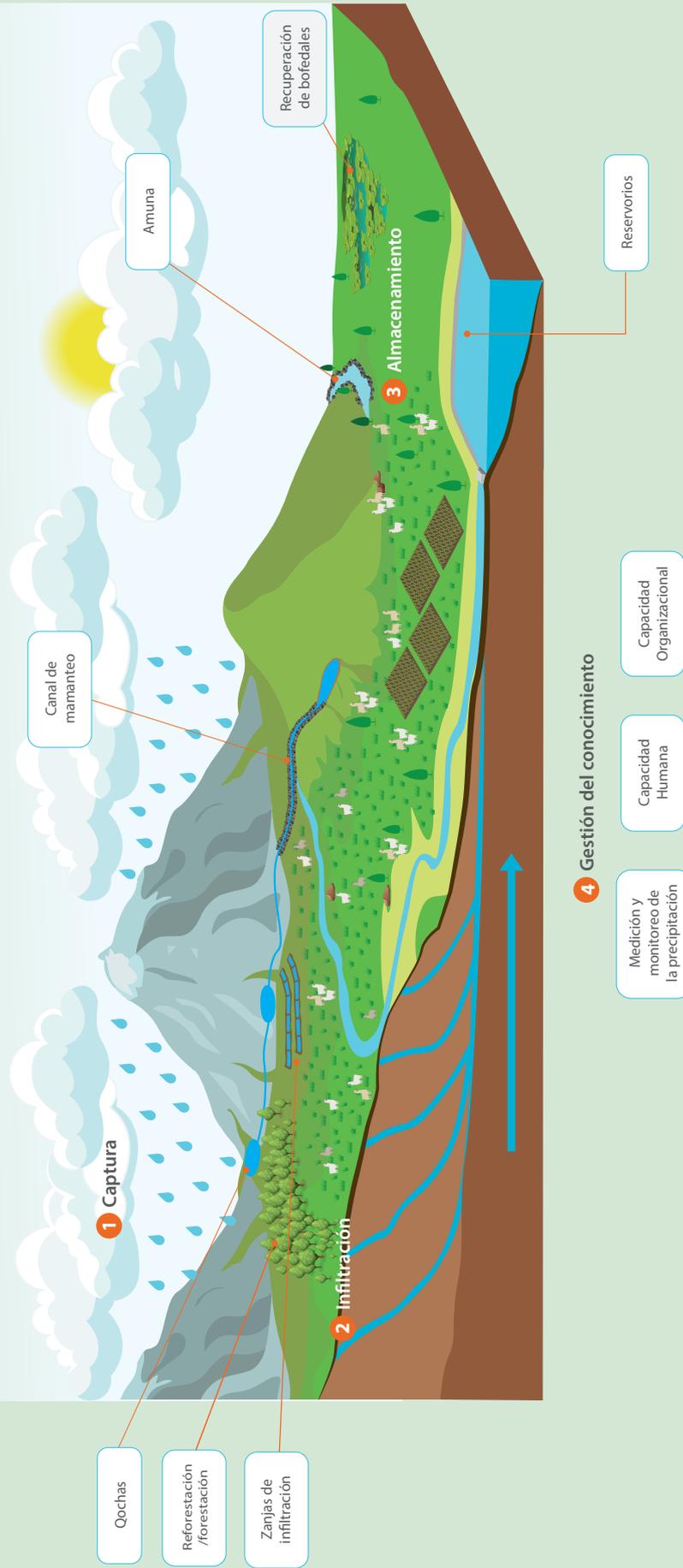
13 El límite máximo en m³ debe estar sustentado por la capacidad de ser llenado por agua de lluvia, mayor a esa cantidad se tiene que considerar un PI de infraestructura de riego, ya que requiere una fuente permanente de agua, así como una infraestructura de derivación, como canales, y almacenamiento, como reservorios y canales de distribución. Si se debe indicar que este activo no se realizará de manera individual o parcelaria, ya que no implicaría un bien público.

Nota:

Para esta tipología de siembra y cosecha de agua no aplican IOARR, por lo cual, para una intervención se sugiere hacer uso de la ficha técnica respectiva para la integralidad de la intervención utilizando los parámetros establecidos en el presente lineamiento. Este tipo de activos no se realizará de manera individual o parcelaria, ya que no implicaría un bien público.

Elaboración: OPMI-Midagri

FIGURA N.º 9:
**SERVICIO DE SIEMBRA
 Y COSECHA DE AGUA -
 PROCESOS - ACTIVOS**



Fuente: adaptado de <https://concepto.de/ciclo-del-agua/>





LINEAMIENTOS para la
elaboración de los **ESTUDIOS**
DE PREINVERSIÓN de los
PROYECTOS de **INVERSIÓN**
▶ **PÚBLICA** de siembra y
cosecha de agua



3.1. Datos generales del proyecto

La presente sección está conformada por los siguientes puntos: i) Responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión, ii) Nombre del proyecto de inversión y iii) Alineamiento y contribución al cierre de una brecha prioritaria. Los detalles se muestran a continuación.

Responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión

Este punto corresponde a la responsabilidad funcional y tipología del proyecto de inversión, en el cual se establece la función, división funcional, grupo funcional, sector responsable y tipología del proyecto de inversión.

CUADRO N.º 6:

RESPONSABILIDAD FUNCIONAL

RESPONSABILIDAD FUNCIONAL Y TIPOLOGÍA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	
Función	17: Ambiente
División funcional	054: desarrollo estratégico, conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural
Grupo funcional	0120: gestión integrada y sostenible de ecosistemas
Sector responsable	Agricultura
Tipología de proyecto	Siembra y cosecha de agua

Nombre del proyecto de inversión

El nombre del proyecto de inversión de la tipología de siembra y cosecha de agua comprende los siguientes 3 elementos fundamentales:

Naturaleza de la intervención: ¿Qué se va a hacer?

Objeto de la intervención: ¿Cuál es el bien o servicio, o conjunto de servicios sobre los cuales se va a intervenir?
¿Cuál es el nombre de la UP?

Localización: ¿Dónde se va a localizar la UP?

La naturaleza que se puede intervenir considerando el presente lineamiento es:

Recuperación: son intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad de prestación del servicio en el THP cuyos factores de producción (infraestructura, infraestructura natural, entre otros) han colapsado o sufrido daño, como, por ejemplo, diques, zanjas de infiltración, entre otros. Además, permitirá hacer un uso óptimo de los factores de producción en el THP.

El objeto de la intervención

Se refiere a implementar las inversiones considerando el servicio de siembra y cosecha de agua en la UP denominada THP, donde se encuentran activos, como zanjas de infiltración, qochas, amunas, canales de mamanteo, reservorios para cosecha, es decir, elementos mínimos presentes en un área de producción agropecuaria.

La localización

Se refiere al área donde se ubicará el THP, para lo cual se incluye el nombre del centro poblado, distrito, provincia y departamento.

La siguiente es la descripción de un **ejemplo de denominación de proyecto de inversión**:

Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua del THP ubicado en la localidad de San Pedro de Puntayacu, distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, departamento de Junín.

Alineamiento y contribución al cierre de una brecha prioritaria

Esta tipología de proyecto se debe alinear con el indicador «Porcentaje de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación»¹⁴, así como también se consigna el valor de la contribución del proyecto al cierre de brecha identificado y priorizado.

Por ejemplo, para un proyecto de la tipología de «Siembra y cosecha de agua», naturaleza «Recuperación», se ha identificado que el proyecto contribuirá al cierre de brechas prioritarias (medido a través del indicador denominado «Porcentaje de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación») en 1 000 ha.



3.2. Identificación del proyecto

Esta etapa del proyecto busca planear las alternativas de solución para resolver un problema que afecta a una población determinada en relación a los recursos hídricos.

3.2.1. Diagnóstico

El diagnóstico debe estar orientado a la caracterización de la situación negativa que afecta a un ecosistema (espacio territorial) deteriorado debido a una sobreexplotación del recurso suelo por sobrepastoreo, malas prácticas culturales o quema de pastos. Esta situación negativa del ecosistema justifica una intervención mediante un PI.

El diagnóstico está estructurado por el territorio, población afectada, UP y otros agentes involucrados. Los detalles se muestran a continuación:

¹⁴ RM N.º 338-2020-Midagri.

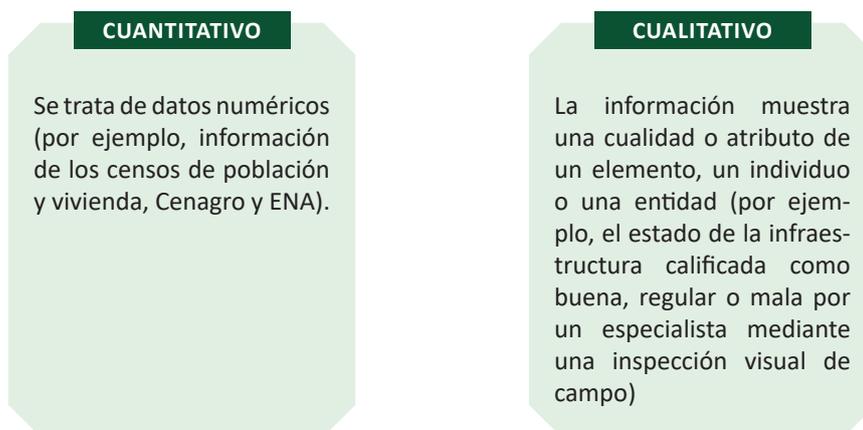
FIGURA N.º 10:

ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO



Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Invierte.pe
Elaboración OPMI-Midagri

Para la elaboración del diagnóstico se requiere la recopilación, sistematización y análisis de información cuantitativa y cualitativa.



El diagnóstico debe estar sólidamente respaldado indicando la fuente de la información. De acuerdo al tipo de recopilación de datos, las fuentes de información pueden ser:

INFORMACIÓN DE FUENTE PRIMARIA

Se obtiene directamente a través del trabajo de campo, el cual consiste en realizar visita[s] al ámbito y/o entorno del proyecto para la recopilación de datos aplicando diversos instrumentos y/o técnicas; por ejemplo:

- Encuestas, estudios básicos de ingeniería (información cuantitativa)
- Entrevistas, talleres, grupos focales (información cualitativa)

INFORMACIÓN DE FUENTE SECUNDARIA

Es aquella que ya está disponible en estudios y publicaciones, tales como censos poblacionales y de vivienda, Encuesta Nacional de Hogares (Enaho), Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), Censo Nacional Agropecuario (Cenagro), entre otros.

3.2.2. Diagnóstico relacionado con el proyecto de siembra y cosecha de agua

De acuerdo a los alcances generales citados en el acápite anterior, en proyectos de siembra y cosecha de agua también se establece la siguiente estructura: a) Territorio, b) Población afectada, c) Unidad Productora y d) Otros agentes involucrados.

a. TERRITORIO

En el análisis de territorio se debe describir y analizar la información sobre las características y las variables referidas al ámbito geográfico en el que se ubica la población afectada y la UP vinculada con la situación negativa.

Para tal efecto se emplean los siguientes conceptos:

- **Área de estudio:** Es el 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, iii) el área donde se ubican otras UP a las cuales puede acceder la población afectada.
- **Área de influencia:** Es el espacio geográfico donde se ubica la población afectada. Para una mejor representación del área de influencia el formulador debe adjuntar un archivo en formato shape.

Variables que se deben recopilar, entre otras:

- Características geográficas
- Características demográficas

- Condiciones climáticas
- Características de los recursos naturales
- Características del uso y ocupación del territorio
- Tipo de zona (urbana, rural, mixta)
- Condiciones socioeconómicas de la población
- Localización de la población por estrato socioeconómico
- Infraestructura de la zona
- Aspectos culturales
- Institucionalidad y administración sectorial

Microcuencas y espacios territoriales locales

Para elaborar el diagnóstico de las microcuencas y espacios territoriales locales se deberá implementar la metodología y la evaluación de los indicadores orientados a la jerarquización de las microcuencas a intervenir, así como la localización de los espacios en los cuales se implementarán las medidas estructurales orientadas a la siembra y cosecha de agua.

Previamente, es necesario generar la información base conformada por información cuantitativa y cualitativa de: a) producción, b) rendimientos, c) áreas, d) climatología, e) edafología, f) demografía, g) recursos naturales, h) ecosistemas, economía y, sobre todo, información geográfica, de flora y fauna y de especies forestales a escalas manejables de acuerdo al nivel del estudio.

Se proponen algunos criterios para el diagnóstico con un conjunto de indicadores, como: a) productivos, b) sociales y c) ambientales.

FIGURA N.º 11:

CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO CON UN CONJUNTO DE INDICADORES



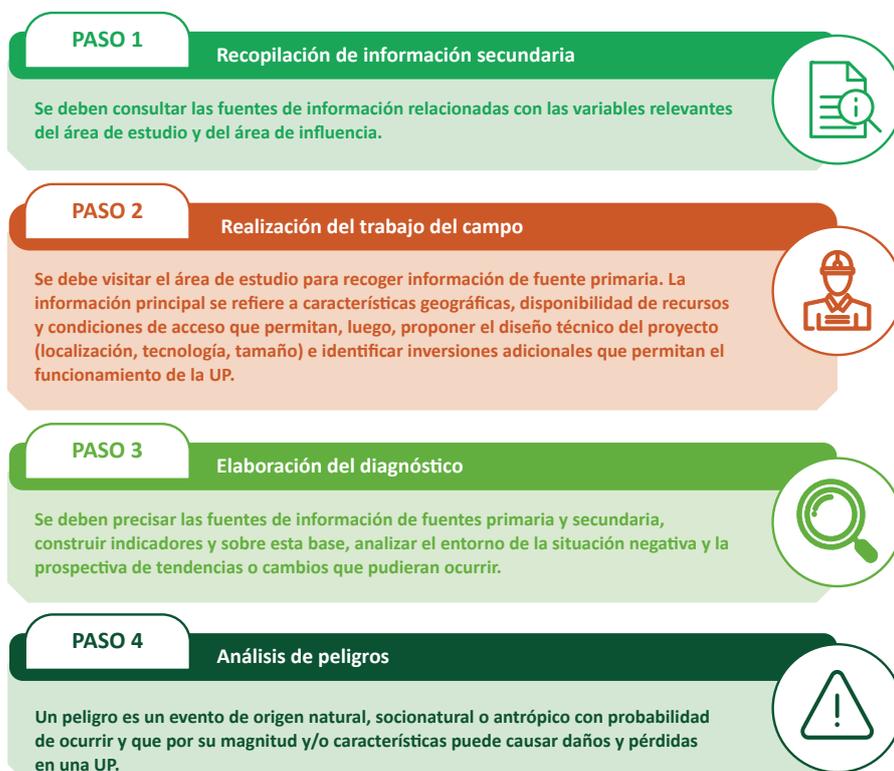
Elaboración OPMI - Midagri

¿CÓMO SE ELABORA EL DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO?

El análisis se debe centrar 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 que sean factores condicionantes de la demanda o de las alternativas de solución. Asimismo, el análisis debe considerar aquellas variables que permitan evaluar los impactos ambientales (sobre todo, negativos) que podría generar el proyecto o que estuviese generando la UP, si existiera, y el riesgo para la sostenibilidad del servicio.

FIGURA N.º 12:

PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL TERRITORIO



Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Invierte.pe
Elaboración: OPMI-Midagri

b. POBLACIÓN AFECTADA

Corresponde a la población asentada dentro del área de demanda del THP. Se caracterizan porque manejan hatos de la pequeña ganadería y pertenecen al segmento denominado agricultura familiar¹⁵ de subsistencia, es decir, son agricultores promisorios que están caracterizados, principalmente, por el predominante uso de la fuerza de trabajo familiar, el acceso limitado a los recursos tierra, agua y capital, la estrategia de supervivencia de ingresos múltiples y por su heterogeneidad, de modo que puedan contar con oportunidades de acceso a mercados locales que les permitan diversificar sus ingresos económicos, así como mejorar su acceso a la seguridad alimentaria.

La población afectada será la base para determinar los beneficiarios directos del proyecto, los cuales se constituyen como la población asentada en la zona de demanda al interior del THP (puede darse el caso de que en la zona de intervención se haya implementado el mecanismo Merese, en este caso se puede afirmar que los beneficiarios que administran la UP pueden ser consumidores y los productores pueden ser productores y consumidores a la vez). 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.

15 Estrategia Nacional de Agricultura Familiar 2015-2021. FAO-Ministerio de Agricultura y Riego (2015).

FIGURA N.º 13:

PREGUNTAS IMPORTANTES DEL DIAGNÓSTICO DE LA POBLACIÓN

¿Cómo satisface su necesidad?

Acceso: Si la población no accede al servicio que satisface su necesidad.

Calidad: Si la población ya accede al servicio a través de una UP, es importante saber si está satisfecha con el servicio que recibe; caso contrario, se deberán conocer las razones que expliquen dicha situación.

¿Está expuesta a condiciones de riesgo?

Se debe conocer si la población está en situación de riesgo de desastre o en una zona de alto impacto ambiental, dado que se puede considerar la coordinación con una entidad competente para identificar un área definitiva de reubicación, antes de ser atendida con un proyecto.

¿Cuáles son las características socioeconómicas, demográficas, sociales, culturales, entre otras, que son relevantes para el análisis?

Socioeconómico: Conocer las actividades económicas en las que se ocupa la población afectada, así como sus niveles de ingreso, disposición a pagar, indicadores de servicios de educación, salud, seguridad ciudadana, entre otros.

Demográficas: Recoger información de las características demográficas de la población afectada: cuántos son y cuál es la tendencia de crecimiento a futuro.

Sociales y culturales: Identificar costumbres relacionadas con el uso del servicio: cultura de pago, patrones culturales, idioma, estilos de vida, organizaciones comunales, liderazgos, actitud frente a la provisión del servicio, conflictos internos, etc.

c. LA UNIDAD PRODUCTORA

La UP es el THP y se define como el espacio o combinación de espacios que cumple la función y/o tiene un buen potencial para «producir» (infiltrar) agua (zona de producción de agua). Por otro lado, la THP puede albergar áreas con demanda de agua por parte de la población local. Puede ser que ambas funciones se realicen en un mismo espacio territorial o en espacios adyacentes, donde a menudo las áreas con potencial de «producción de agua» se ubican por encima o en la parte superior («encima de la bocatoma») del espacio territorial de producción agrícola y/o pecuaria (área de demanda).

Asimismo, para delimitar el THP se encuentran activos, como zanjas de infiltración, qochas, amunas, canales de mamanteo, reservorios para cosecha, como elementos mínimos y presentes en un área de producción agropecuaria.

El THP, principalmente, suele estar localizado en las nacientes de los cursos de agua y perimétrico de la unidad hidrográfica mayor, drenado por cursos de agua de orden 1, según el método de Strahler¹⁶.

Las pautas para determinar el alcance, tamaño y limitantes de la UP se establecen con base en el Decreto Supremo que aprueba el Marco Metodológico de Criterios Técnicos para la Identificación, Delimitación y Zonificación de Cabeceras de

¹⁶ Es un método hidrológico que asigna un orden numérico a los cursos de agua de una red hídrica. Este orden permite identificar y clasificar los cursos de agua basado en la cantidad de afluentes. Conociendo el orden del curso de agua, se pueden inferir algunas características.

Cuenca, y modifica el numeral 103.5 del artículo 103 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 001-2010-AG, considerando los indicadores siguientes:

INDICADOR CLIMATOLÓGICO

Se refiere a la precipitación del sistema abastecedor de agua a los ecosistemas en donde se realiza la transferencia de energía entre los componentes bióticos y abióticos.

INDICADOR HIDROLÓGICO:

Se refiere al rendimiento hídrico o caudal específico obtenido para cada ecosistema a partir de una base referencial (modelo Lutz Scholz) (Bernal, 1955) que constituye el caudal de agua producido por el ecosistema por unidad de superficie, medido en l/s/km².

Se refiere a la retención o almacenamiento hídrico que es la reserva hídrica que resulta de la capacidad de retención hídrica del ecosistema, principalmente de la cobertura vegetal que lo conforma.

INDICADOR ECOLÓGICO

Se refiere a la degradación, desde el punto de vista cantidad, relacionada con la pérdida total o parcial de alguno de los factores de producción que modifican la estructura o funcionamiento del ecosistema afectando la regulación hídrica.

Las variables para el diagnóstico de una UP son:

Suelo

Cobertura vegetal

Población

Agua

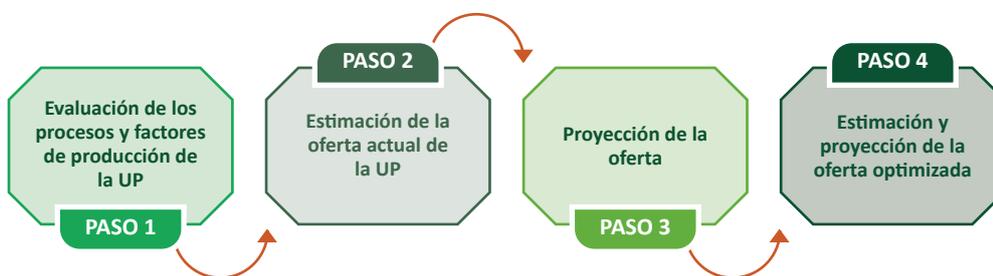
Infraestructura pública

El diagnóstico de la UP¹⁷ tiene por objetivo evaluar los procesos y factores de producción de la UP con la finalidad de estimar su capacidad de oferta actual y los factores de producción que la limitan. Para ello se plantean las tareas descritas en la figura 14.

17 Guía general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión (p. 32).
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ ANTE_InviertePe.pdf

FIGURA N.º 14:

ANÁLISIS DE LA OFERTA



Elaboración: OPMI-Midagri

PASO 1 Evaluación de los procesos y factores de producción de la UP.

En el siguiente cuadro se realiza la conceptualización del proceso del servicio.

CUADRO N.º 7:

PROCESO DEL SERVICIO DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

PROCESO DEL SERVICIO	DEFINICIÓN
Captura	Mediante el proceso de retención directa del agua de lluvia y las escorrentías superficiales con infraestructura natural y física transversal (diques de tierra, reforestación y manejo de praderas, entre otras).
Infiltración	Es la capacidad de conducir el agua a través del suelo de diversas fuentes, que permite la siembra y cosecha de agua, la cual se facilita a través de la cobertura vegetal, zanjas de infiltración, canales de infiltración (amunas), pozas y qochas de infiltración, entre otros.
Almacenamiento	Es la acumulación de cuerpos de agua en un vaso natural o artificial previamente interceptada o captada mediante la construcción de diques o reservorios, qochas de almacenamiento o canales (acequias) de aducción. Se recomienda que los volúmenes máximos de estas estructuras puedan tener una capacidad de almacenamiento entre 400 y 4 000 m ³ para un mejor control. Cabe señalar que las estructuras de almacenamiento (reservorio) deben ser de uso comunal (no está permitida la ejecución de estas obras para el uso individual de cada beneficiario del PI). Entre las características técnicas que permiten el dimensionamiento de estas obras podemos citar las siguientes: i) área de intervención, ii) capacidad del dimensionamiento (estructura), iii) nivel de precipitación por área y iv) nivel de escorrentía, entre otros parámetros técnicos, a consideración del formulador.
Gestión del conocimiento	En referencia a prácticas que favorezcan la siembra y cosecha de agua, la gestión del conocimiento debe ser un componente fundamental del mismo, de tal manera que permita identificar con certeza la ciencia detrás de la práctica, y generar la evidencia que permita monitorear y evaluar los impactos de estas medidas en el territorio. Por ejemplo, las capacidades de las Autoridades en la Gestión Integral de Recursos Hídricos y las capacidades de la población en la GIRH.

Elaboración: OPMI-Midagri

Para esta tipología de proyectos los factores de producción son:

- a. infraestructura natural,
- b. infraestructura,
- c. equipo y
- d. intangible.

CUADRO N.º8:

FACTOR DE PRODUCCIÓN DEL SERVICIO DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

FACTOR DE PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
Infraestructura natural	Es la red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas proveyendo servicios ecosistémicos. Por ejemplo, cobertura vegetal, zanjas de infiltración, entre otros.
Infraestructura	Son los bienes inmuebles que comprenden las obras e instalaciones para cumplir con su función, tales como reservorios para cosecha, qochas, diques, entre otros.
Equipo	Son bienes muebles que se necesitan para brindar una adecuada provisión de un bien o servicio, como la estación portátil de medición de precipitación.
Intangible	Conjunto de capacidades físicas y mentales que poseen los servidores públicos y/o la población beneficiaria del proyecto, como la capacidad humana y la capacidad organizacional.

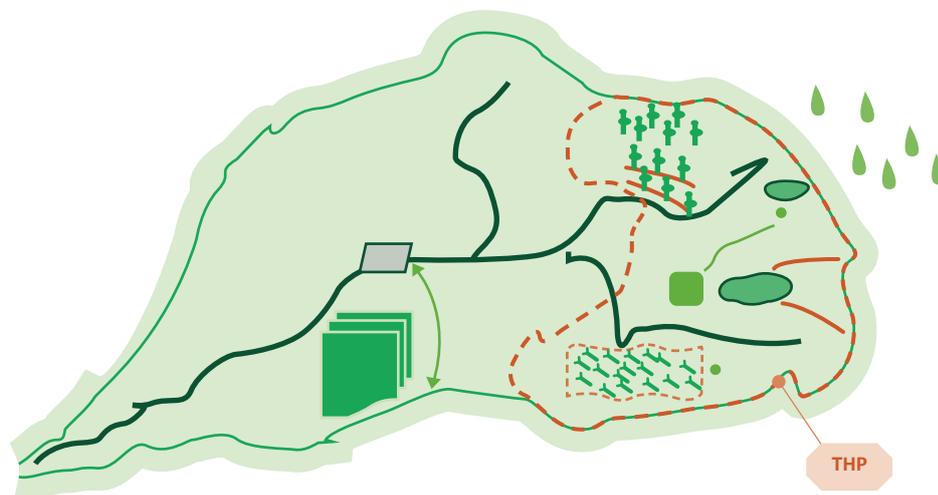
Elaboración: OPMI-Midagri

PASO 2 Estimación de la oferta actual de la UP

La oferta actual corresponde a la cantidad de hectáreas en donde se desarrolla la actividad productiva agraria, pecuaria y forestal. Cabe señalar que el THP implica la zona de oferta donde se encuentra la zona productiva de diversos cultivos (especie forestal y/o existe una crianza). Por ejemplo, en una visita de campo se observó el área de influencia del proyecto y se identificó que 1 000 ha están produciendo de forma óptima los cultivos, como papa, maíz, cebada, entre otros

FIGURA N.º 15:

EJEMPLO DE LA ESTIMACIÓN DE LA OFERTA ACTUAL DE LA UP



Fuente: DGPMI-MEF

PASO 3 Proyección de la oferta en la situación «sin proyecto»

Sobre la base de la evaluación de los factores de producción, la estimación de la capacidad actual de la UP y la evaluación del comportamiento futuro de los factores de producción limitantes de la oferta de la UP, realizada en el diagnóstico, se efectuará la proyección de la oferta.

La proyección de la oferta en la situación sin proyecto se realizará considerando el horizonte de evaluación, los efectos del cambio climático, entre otros cambios que puedan perjudicar la capacidad de la UP actual; es decir, no siempre se va a mantener en el tiempo el número de hectáreas de producción actual durante todo el horizonte de evaluación. Por ejemplo, es muy probable que exista un deterioro progresivo de la capacidad de producción de los terrenos actualmente productivos por efectos del cambio climático, por lo que podría considerar una reducción de las hectáreas que acceden al servicio.

PASO 4 Estimación y proyección de la oferta optimizada

La optimización¹⁸ del servicio de siembra y cosecha de agua debe enfocarse en identificar los factores productivos que limitan una adecuada prestación del servicio. También es posible identificar intervenciones que pueden ser realizadas de manera directa por la misma población (sin intervención de gasto de capital por parte del Estado), que permitan eliminar ineficiencias, de tal forma que se puedan mejorar los factores productivos e incrementar la capacidad de producción de una UP existente.

18 Con base en los resultados de la evaluación de los factores de producción, se analizarán las posibilidades de optimizar la capacidad de la UP mediante intervenciones en los activos que restringen su capacidad. A estos factores les puede denominar «cuellos de botella» y/o factores limitantes.



La oferta optimizada de la UP se podrá estimar tomando en consideración las mejoras que ejecuten en los procesos y factores de producción. Considerando los factores limitantes posibles a optimizar, además de un análisis del comportamiento futuro de los factores de producción, se proyectará la oferta en la situación optimizada para la fase de funcionamiento.

Por ejemplo, en un PI de siembra y cosecha de agua se puede optimizar el uso de las qochas, diques, zanjas de infiltración, reservorios para cosecha, entre otros, conllevando un incremento de la recarga hídrica.

d. OTROS AGENTES INVOLUCRADOS

De acuerdo a los alcances generales citados en el acápite anterior, en proyectos de siembra y cosecha de agua también se establece la siguiente estructura: a) Territorio, b) Población afectada, c) Unidad Productora y d) Otros agentes involucrados.

- El diagnóstico de involucrados permitirá identificar a aquellos grupos de población diferentes de la población afectada, que están vinculados al proyecto de siembra y cosecha de agua, visualizando los intereses de la población demandante en cómo resolver los problemas detectados.
- Identificar las estrategias que el proyecto de la tipología de siembra y cosecha de agua propone en respuesta de los requerimientos de la población demandante.
- Identificar a todos los agentes clave del THP, como productores agrícolas, pecuarios, entre otros.
- Situación negativa que afecta al THP analizando las probables causas y consecuencias de esta percepción.
- Especificar las expectativas o intereses de cada grupo sobre la solución de la situación negativa, así como los conflictos potenciales en relación con la ejecución y operación del proyecto.
- Su disposición o posibilidades de participar en el ciclo de inversiones, en especial en las fases de ejecución y funcionamiento.
- 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.

CUADRO N.º 9:

OTROS AGENTES INVOLUCRADOS

AGENTE INVOLUCRADO	POSICIÓN (COOPERANTE, BENEFICIARIO, Oponente, PERJUDICADO)	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERESES O EXPECTATIVAS	CONTRIBUCIÓN
Midagri	Cooperante	El sector agrario requiere elevar el nivel de competitividad en el marco de un desarrollo sostenible e inclusivo.	El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales: agua, suelo, bosque y su diversidad biológica, en armonía con el medio ambiente (sostenibilidad).	A través de lineamientos específicos y financiamiento del PI.
Minam	Cooperante	Promover la sostenibilidad ambiental del país conservando, protegiendo, recuperando y asegurando las condiciones ambientales, los ecosistemas y los recursos naturales.	Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales realizando funciones de fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611).	Seguimiento y monitoreo en la fase de formulación y evaluación del ciclo de inversión del PI pública.
ANA	Cooperante	Necesidad de gestionar de manera integrada y multisectorial los recursos hídricos en cuencas y acuíferos, así como desarrollar la institucionalidad de la autoridad para el cumplimiento de su rol como ente rector del SNGRH.	Administrar, conservar y proteger los recursos hídricos de las diferentes cuencas del Perú, optando por un desarrollo sostenible y una responsabilidad compartida entre el Gobierno y la sociedad, incentivando la cultura del agua que reconozca su valor económico, social y ambiental.	A través de la disposición de marcos normativos y transferencia de conocimientos respecto a la gestión de los recursos hídricos, principalmente en las áreas de captación de precipitación dentro de la cuenca hidrográfica.

3.2.3. Definición del problema, causas y efectos

Para la elaboración del árbol de causas y efectos se toman en consideración los pasos que se establecen en la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.

FIGURA N.º 16:

PASOS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DEL ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS

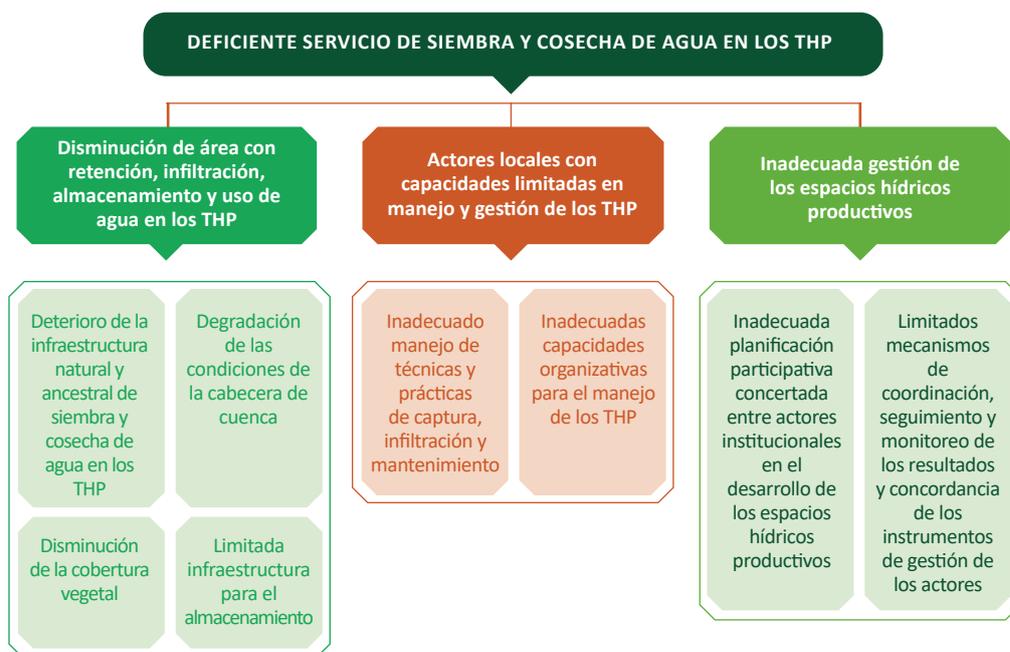


Elaboración: OPMI-Midagri
Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Invierte.pe

En el marco de los PI de la tipología de siembra y cosecha de agua, el árbol de causas y efectos se presenta en las figuras 17, 18 y 19:

FIGURA N.º 17:

ÁRBOL DE CAUSAS - SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración: OPMI-Midagri



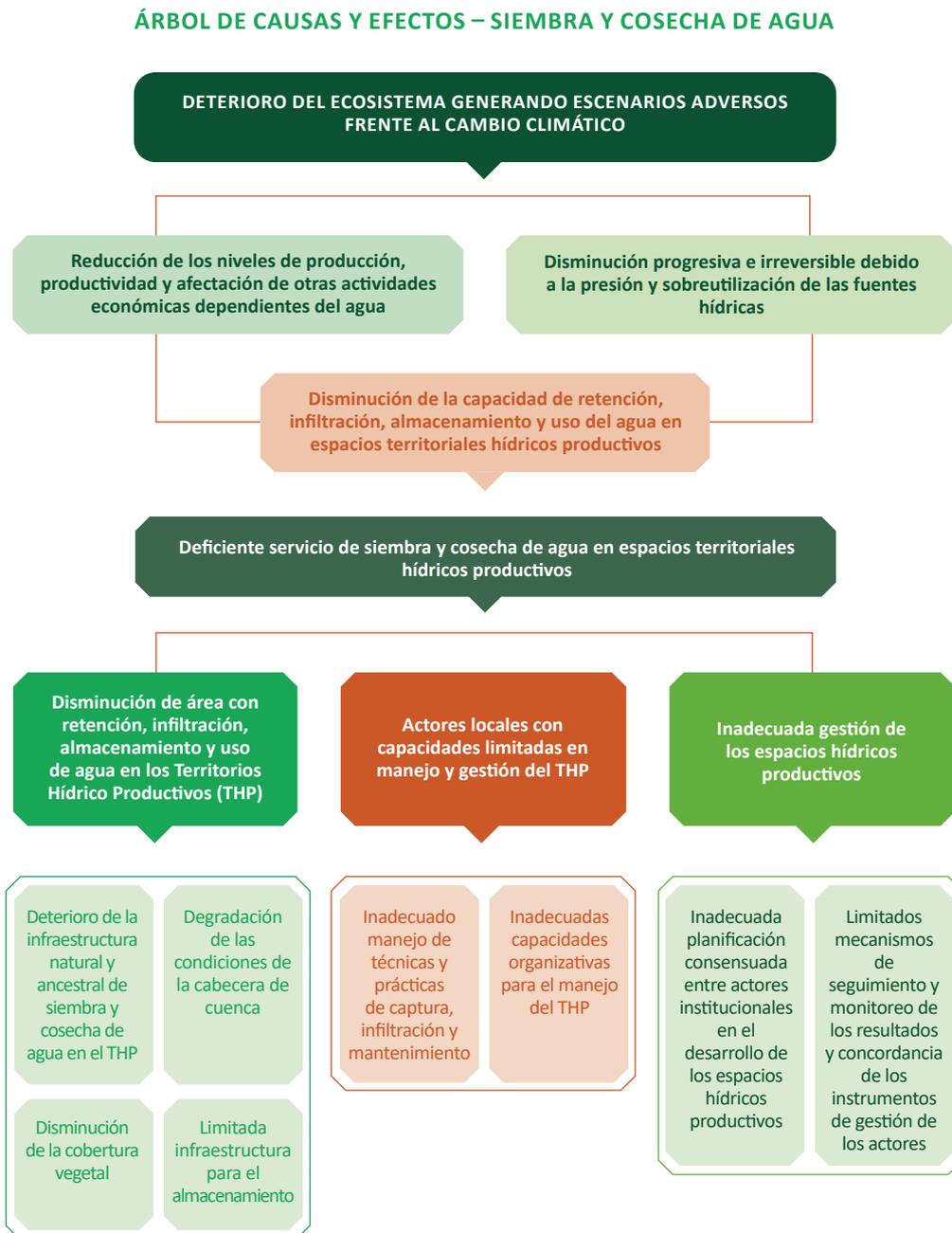
FIGURA N.º 18:
ÁRBOL DE EFECTOS -
SIEMBRA Y COSECHA
DE AGUA



Elaboración: OPMI-Midagri

FIGURA N.º 19:

ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS - SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración OPMI-Midagri

3.2.4. Medios fundamentales del PI pública

Los componentes correspondientes a los PI pública de la tipología de siembra y cosecha de agua se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO N.º 10:

MEDIOS FUNDAMENTALES DEL PI DE LA TIPOLOGÍA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

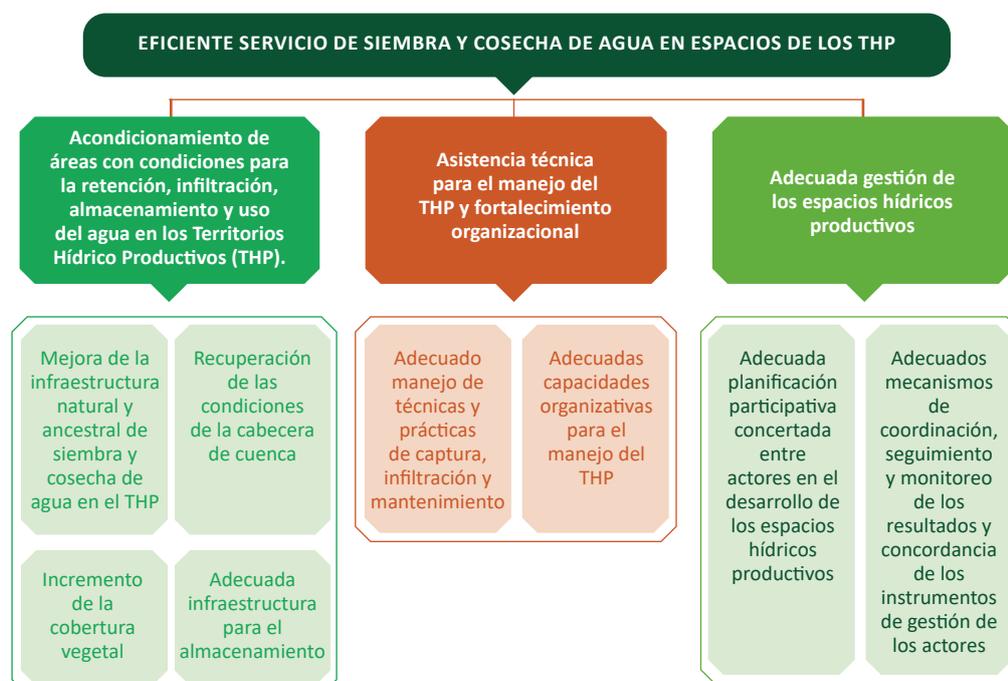
MEDIOS FUNDAMENTALES	1. Mejora de la infraestructura natural del THP.
	2. Incremento de la cobertura vegetal.
	3. Recuperación de las condiciones de la cabecera de cuenca.
	4. Adecuada infraestructura para el almacenamiento.
	5. Adecuado manejo de técnicas y prácticas de captura, infiltración y mantenimiento.
	6. Adecuadas capacidades organizativas para el manejo de la UP.

Elaboración: OPMI-Midagri

En el marco de los PI de la tipología de siembra y cosecha de agua, el árbol de medios y fines se presenta en las figuras 20, 21 y 22.

FIGURA N.º 20:

ÁRBOL DE MEDIOS - SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración: OPMI-Midagri



FIGURA N.º 21:

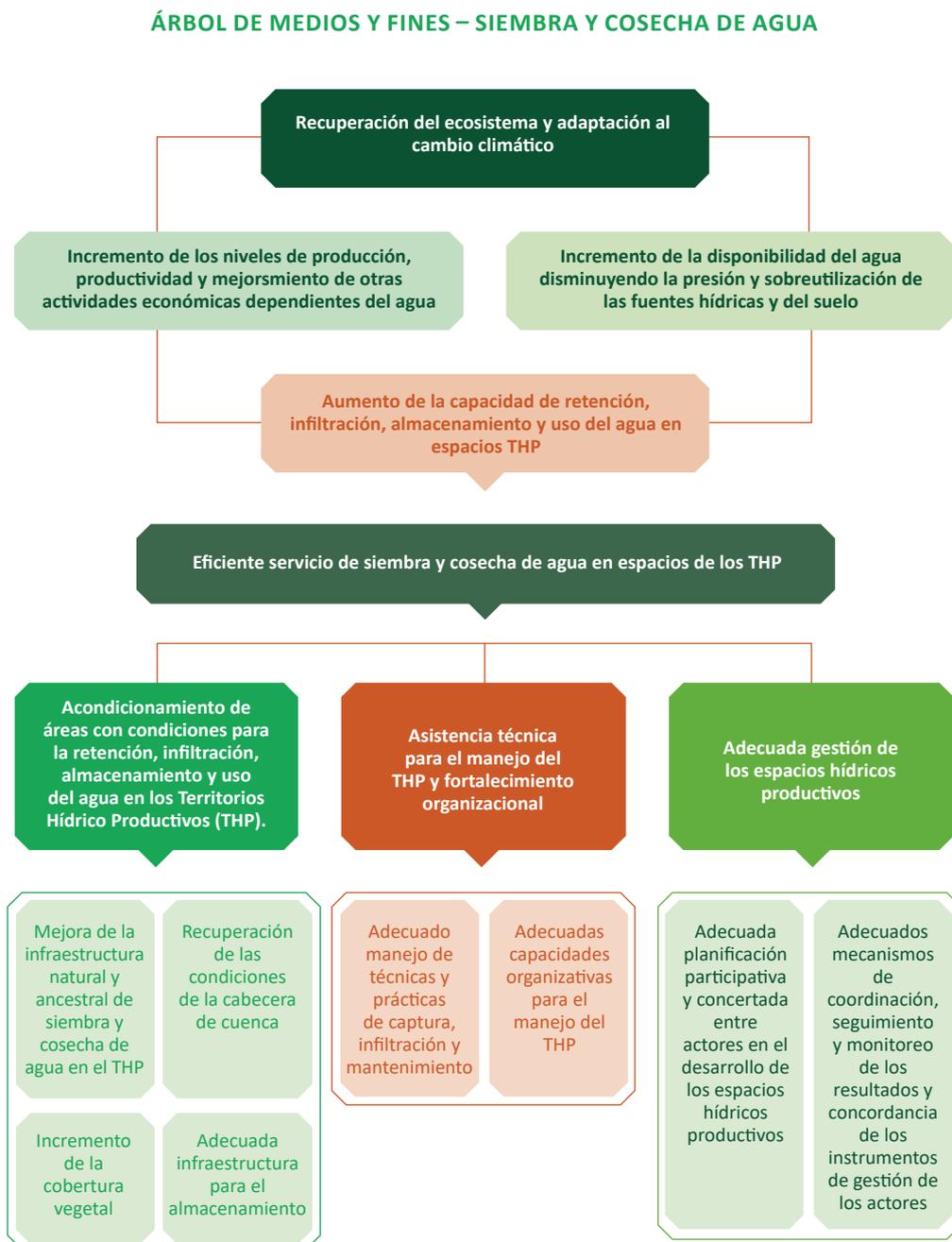
ÁRBOL DE FINES - SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración: OPMI-Midagri

FIGURA N.º 22:

ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES - SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA



Elaboración OPMI-Midagri

3.2.5. Alternativas de solución

Una vez planteado el objetivo central y los medios fundamentales identificados, se deben plantear las alternativas de solución, las cuales deben tener relación con el objetivo central y ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

Para identificar las alternativas de solución se deben seguir los pasos que se indican en la siguiente Figura:

FIGURA N.º 23:
PASOS PARA IDENTIFICAR LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN



Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - Invierte.pe
Elaboración: OPMI-Midagri

FIGURA N.º 24:
CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES



FIGURA N.º 25:
REDACCIÓN DE LAS ACCIONES



Elaboración: OPMI-Midagri

En el marco de la tipología de proyectos de siembra y cosecha de agua se plantean las siguientes acciones con base en los componentes establecidos. Los detalles de dichas acciones se muestran a continuación:

CUADRO N.º 11: NIVELES DE GOBIERNO

MEDIOS FUNDAMENTALES	ACCIONES PROPUESTAS
Mejora de la infraestructura natural THP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adecuación de zanjas de infiltración ■ Adecuación de qochas ■ Adecuación de canal de mamanteo ■ Adecuación de amunas
Incremento de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: praderas ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: bofedales ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: reforestación
Recuperación de las condiciones de la cabecera de cuenca	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: praderas ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: bofedales ■ Adecuación de la superficie con cobertura vegetal recuperada: reforestación
Adecuada infraestructura para el almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Construcción/Reforzamiento estructural de reservorios para cosecha de agua ■ Adecuación/Reforzamiento estructural de qochas
Adecuado manejo de técnicas y prácticas de captura, infiltración y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implementación de capacidad humana
Adecuadas capacidades organizativas para el manejo de la UP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implementación de capacidad organizacional

Elaboración: OPMI-Midagri

Para seleccionar las microcuencas a intervenir con las acciones del proyecto de inversión de siembra y cosecha de agua, corresponde la determinación de los espacios territoriales locales o áreas de implementación de las prácticas orientadas a la siembra y cosecha de agua. Para ello se recomienda tomar en cuenta:

- La importancia y el potencial de siembra y cosecha de agua y/o de cosecha de agua que tenga el espacio territorial.
- La importancia y el potencial agroproductivo (agrícola y/o pecuario) del espacio territorial.

- El grado de deterioro y degradación de los recursos naturales y de la infraestructura productiva de la zona.
- El grado de interés y motivación que tengan las familias habitantes en desarrollar, en conjunto, un proyecto de mejoramiento hídrico-productivo con enfoque territorial.
- La receptividad de las familias habitantes en adoptar innovaciones, individuales y/o grupales, en el manejo territorial y en sus sistemas agroproductivos.
- El grado de cohesión y organización entre las familias habitantes.
- La conflictividad de la zona y la predisposición de los habitantes para conciliar controversias.

El interés y compromiso de los pobladores, líderes locales, autoridades y funcionarios del GOLO y/o del GORE para asumir las debidas responsabilidades en la formulación y ejecución de un proyecto de inversión pública de siembra y cosecha de agua, y el compromiso de la potencial población beneficiaria para el adecuado mantenimiento en la fase de funcionamiento.

El área será tratada a través del acondicionamiento del territorio con la implementación de medidas estructurales de siembra y cosecha de agua, las cuales se adecuarán a las condiciones de pendiente, cobertura vegetal, capacidad de infiltración y características propias de la cuenca.



3.3. Formulación del proyecto

3.3.1. Horizonte de evaluación

De acuerdo a la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, el horizonte de evaluación de un PI se refiere al periodo de tiempo que comprende la fase de ejecución y la fase de funcionamiento, y sirve para determinar los flujos de costos y beneficios que estarán sujetos a 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 UP puede brindar servicios a la población beneficiaria, conforme a los niveles de servicios y/o normas técnicas establecidos por el sector competente.

De acuerdo al anexo 01 «Información de los niveles de servicio y estándares de calidad por cada servicio», el nivel de servicio para la siembra y cosecha de agua contribuye con lo siguiente:

- Recarga hídrica de acuíferos.
- Retención y aprovechamiento hídrico in situ.
- Almacenamiento superficial.
- Recuperación o mejoramiento de ecosistemas.
- Servicios ecosistémicos de regulación.
- Se combinan propósitos ecosistémicos e hídrico-productivos locales.

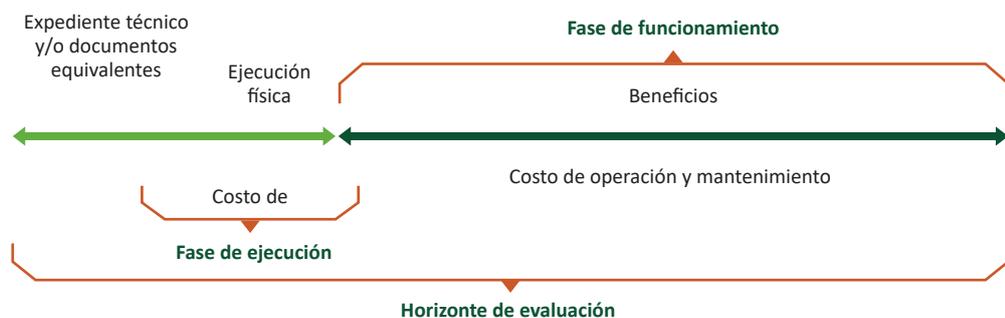
De acuerdo a la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos, el Gobierno nacional, los GORE y los GOLO tienen competencias sobre la tipología del servicio. Asimismo, el indicador de brecha es «Porcentaje de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación».

El cronograma de ejecución de la propuesta técnica debe ser, como máximo, de un año, de tal forma que puedan ejecutarse los diferentes procesos de la sostenibilidad. Respecto a la operación y mantenimiento de los activos generados tendrá una duración de 10 años.

Por lo tanto, el horizonte de evaluación será de 11 años, tiempo que duran las fases de ejecución y funcionamiento. A continuación se presenta, a modo de esquema, el horizonte de evaluación de un PI:

FIGURA N.º 26:

HORIZONTE DE EVALUACIÓN DE UN PI



Fuente: Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - MEF
Elaboración OPMI-Midagri

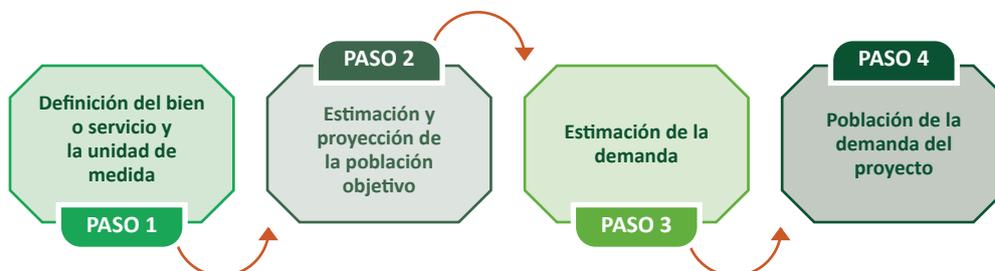
3.3.2. Demanda de los servicios

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que requiere la población objetivo (en la microcuenca) en un periodo determinado.

Para estimar la demanda se requerirá la información que se recabó cuando se elaboró el diagnóstico de la población afectada, la cual, ahora, corresponde a los beneficiarios directos del proyecto. Para ello se plantean los pasos que se describen en la figura 27.

FIGURA N.º 27:

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA EN LA SITUACIÓN «SIN PROYECTO»



Elaboración: OPMI-Midagri

PASO 1 Definición del bien o servicio y la unidad de medida

El servicio de siembra y cosecha de agua brinda la recarga hídrica a las poblaciones asentadas en las partes altas de las cuencas, implementando las condiciones necesarias para la captura, infiltración y almacenamiento de los recursos hídricos provenientes de las precipitaciones en las cuencas hidrográficas de las tres vertientes prioritarias. La unidad de medida de la demanda es el número de hectáreas que necesitan acceder al servicio ecosistémico por la siembra y cosecha de agua.

PASO 2 Estimación y proyección de la población objetivo

A partir del diagnóstico del área de influencia —y de la población que demanda el bien o servicio— se debe establecer lo siguiente:

CUADRO N.º 12:

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

SERVICIO	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA	IPOBLACIÓN OBJETIVO	UNIDAD DE MEDIDA
Servicio de siembra y cosecha de agua	Población de la microcuenca	Agricultores que solicitan el servicio.	Agricultores cuyos terrenos accederán al servicio de siembra y cosecha de agua.	Hectáreas que acceden al servicio ecosistémico por la siembra y cosecha de agua.

PASO 3 Estimación de la demanda en la situación sin proyecto

De acuerdo a esta tipología de proyectos para estimar la población demandante en la microcuenca, la unidad de medida será el número de hectáreas no productivas.

Esta información se obtiene con base en la información recolectada vía instrumento de fuente primaria y secundaria (encuestas a una muestra representativa de la población demandante efectiva o analizar la información histórica sobre la prestación del servicio que haya realizado la UP).

CUADRO N.º 13:

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA EN LA SITUACIÓN «SIN PROYECTO»

UNIDAD DE MEDIDA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Hectáreas que acceden al servicio ecosistémico por la siembra y cosecha de agua	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200

PASO 4 Población de la demanda del proyecto

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; también puede ser creciente si la proyección de la oferta es decreciente.

3.3.3. Brecha oferta-demanda

El paso final de esta sección comprende la estimación de 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.

3.3.4. Análisis técnico

En esta etapa de la formulación se pueden utilizar estudios básicos de ingeniería, tales como: estudios de suelos, topografía, hidrología, hidrogeología, batimetría, geología, otros estudios especializados que sean necesarios para conocer las componentes de: a) tamaño, b) localización, c) tecnología, d) impacto ambiental y e) riesgo de desastres y cambio climático, todo lo cual nos permitirá identificar las alternativas técnicas asociadas a las alternativas de solución del proyecto. En el siguiente cuadro (14) se realizan las precisiones de cada componente.

CUADRO N.º 14:

COMPONENTES DEL ANÁLISIS TÉCNICO

DIMENSIONES DEL ANÁLISIS TÉCNICO	PRECISIONES
Tamaño	<ul style="list-style-type: none">Determinar el tamaño del THP. Tamaño mínimo a intervenir serán 1 000 ha dentro del THP.
Localización	<ul style="list-style-type: none">Establecer en qué microcuenca está ubicado el THP.
Tecnología	<ul style="list-style-type: none">Implementación de medidas estructurales y no estructurales.
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none">Establecer las medidas que mitiguen los impactos negativos a la sociedad y al ambiente.
Riesgo de desastres y cambio climático	<ul style="list-style-type: none">Establecer las medidas que mitiguen o adapten los efectos del cambio climático.

Elaboración: OPMI-Midagri

a. Análisis de tamaño

Se entiende por tamaño 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 PI se deberá recopilar información que permita definir el tamaño del proyecto.

CRITERIOS O FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO DEL PROYECTO:

- Demanda del servicio al año.
- Dimensionamiento de los canales de distribución.
- Capacidad de infraestructura de almacenamiento.
- Número de hectáreas en la microcuenca a intervenir.
- La captación debe cubrir la brecha entre la demanda y la oferta.

b. Análisis de localización

En este acápite se deben 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.

CRITERIOS O FACTORES CONDICIONANTES DE LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

- **Ubicación de la población objetivo:** Localización geográfica que será atendida por 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 UP.
- **Exposición a peligros:** Con la información sobre las áreas de impacto de los peligros relevantes, se determina si la UP puede ser afectada por un desastre, ya que de este dependerá la magnitud de los probables daños a la UP y sus efectos sobre la prestación del servicio.
- **Generación de impactos ambientales negativos:** La producción o el consumo del servicio puede generar impactos negativos en el ambiente.
- **Condiciones topográficas y de calidad del suelo:** La topografía es relevante cuando la determinación de las dimensiones del proyecto está 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, capacidad portante o resistencia del terreno y las propiedades de deformación del suelo.

c. Análisis de la tecnología

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.

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.
- **Disponibilidad de recursos:** Las características y la calidad del recurso pueden condicionar la aplicación de una determinada tecnología.
- **Condiciones climáticas y físicas:** Se deben tener en cuenta las condiciones de la zona donde se ubicará el PI, como: clima, suelos y topografía, entre otros.

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

Con el objetivo de establecer las metas físicas para la tipología de proyectos de siembra y cosecha de agua, se deben tener en consideración aspectos relacionados con las acciones (naturaleza de la acción y activos), factor de producción, unidad física y dimensión física. A continuación se muestran los activos para esta tipología de proyectos:

Activos

De acuerdo a los procesos de captura, infiltración, almacenamiento y regulación, los activos propuestos son las qochas, reservorios de cosecha o escorrentía, canal de mamanteo, entre otros, listados en el cuadro 5; mientras que para el proceso de gestión del conocimiento los activos propuestos son capacidad organizacional y capacidad humana, referidas al desarrollo de las capacidades de las autoridades en la GIRH, capacidades de la población en la GIRH y capacidades de la población para el mantenimiento de la infraestructura natural.

A modo de ejemplo, en el siguiente cuadro se muestra el planteamiento de las metas físicas para la tipología de siembra y cosecha de agua:

CUADRO N.º 15:

EJEMPLO DE METAS FÍSICAS DE LOS ACTIVOS QUE SE BUSCAN CREAR O INTERVENIR CON EL PROYECTO

ACCIÓN SOBRE EL ACTIVO		FACTOR DE PRODUCCIÓN	ACCIONES	UNIDAD FÍSICA		DIMENSIÓN FÍSICA	
NATURALEZA DE LA ACCIÓN	ACTIVO			UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
Mejora de la infraestructura natural THP							
Adecuación	Zanjas de infiltración	Infraestructura natural	Adecuación de zanjas de infiltración	ha	100	ha	250 000
Adecuación	Canal de mamanteo	Infraestructura natural	Adecuación de canal de mamanteo	m ³	300	m ³	370 000
Adecuación	Amunas	Infraestructura natural	Adecuación de amunas	ha	300,01	ha	450 000
Adecuada infraestructura para el almacenamiento							
Reforzamiento estructural	Reservorio para cosecha	Infraestructura	Reforzamiento estructural de reservorio para cosecha	m ³	300	m ³	545 000
Adecuación	Qochas	Infraestructura	Adecuación de qochas	ha	2	ha	432 001
Adecuado manejo de técnicas y prácticas de captura, infiltración y mantenimiento							
Implementación	Capacidad humana	Intangible	Implementación de capacidad humana	N.º de capacidades	2		

Elaboración: OPMI-Midagri

3.3.5. Impacto ambiental

De acuerdo a la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, la evaluación del impacto ambiental de un PI implica el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten identificar y evaluar los efectos que puede causar determinado PI en el ambiente. Asimismo, comprende las medidas de mitigación o prevención de los impactos negativos y sus respectivos costos.

La evaluación ambiental tiene como propósito identificar y analizar los impactos positivos o negativos que el proyecto puede generar en el ambiente, los cuales se pueden traducir en externalidades positivas o negativas que pueden influir en la rentabilidad social del proyecto. Como resultado de este análisis se podrán plantear medidas de gestión ambiental, concernientes a acciones de prevención, corrección y mitigación, de corresponder, de acuerdo con las regulaciones ambientales que sean pertinentes para la fase de formulación y evaluación del proyecto. Para dar cumplimiento al proyecto se pueden implementar las siguientes medidas: a) plan de mitigación, b) plan de vigilancia ambiental, c) plan de contingencias y d) plan de cierre.

3.3.6. Gestión del proyecto

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

I. FASE DE EJECUCIÓN

Es el logro de la conformación de la UP en el diseño, plazo y costo que se planifique.

Plan de implementación

En el plan de implementación del proyecto se orientará a los operadores mediante 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 para este tipo de proyectos de siembra y cosecha. 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. Para ello se brinda el siguiente ejemplo de plan de implementación:

CUADRO N.º 16:

EJEMPLO DE PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

9.01 Plan de implementación

	Año	Meses
Alternativa 1	1	1

ACTIVIDADES DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	FECHA		ÓRGANO RESPONSABLE	TRIMESTRE				
	INICIO	FIN		1	2	3	4	5
Expediente Técnico (ET) o Estudio Definitivo (ED)								
Proceso de selección	1/10/2020	19/10/2020	Unidad ejecutora					
Convocatoria	1/10/2020	18/10/2020	Unidad ejecutora					
Integración de bases	10/10/2020	11/10/2020	Unidad ejecutora					
Buena pro	19/10/2020	20/10/2020	Unidad ejecutora					
Suscripción del contrato	31/10/2020	31/10/2020	Unidad ejecutora					
Elaboración del ET o ED	1/11/2020	31/12/2020	Unidad ejecutora					
Supervisión								
Proceso de selección			Unidad ejecutora					
Convocatoria			Unidad ejecutora					
Integración de bases			Unidad ejecutora					
Buena pro			Unidad ejecutora					
Suscripción del contrato			Unidad ejecutora					
Supervisión del PI			Unidad ejecutora					
Ejecución								
Proceso de selección			Administración directa					
Convocatoria			Administración directa					
Integración de bases			Administración directa					
Buena pro			Administración directa					
Suscripción del contrato			Administración directa					
Ejecución contractual			Administración directa					
Medidas estructurales	2/01/2022	31/12/2021	Administración directa					
Medidas no estructurales	2/01/2022	31/12/2021	Administración directa					
Dirección técnica	2/01/2022	31/12/2021	Administración directa					
Gastos administrativos	2/01/2022	31/12/2021	Administración directa					
Recepción	2/01/2022	2/01/2022	Beneficiarios					
Liquidación física y financiera	2/01/2022	2/03/2022	Unidad ejecutora					
Transferencia	3/03/2022	4/03/2022	Unidad ejecutora					

II. FASE DE FUNCIONAMIENTO

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.

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 figuren en las normas de contratación y presupuesto. Entre los procesos que se suelen dar 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.

a. Las entidades a cargo de la operación y mantenimiento serán:

- Los beneficiarios del proyecto de siembra y cosecha que estén alojados en el THP, en el cual se implementará un conjunto de acciones de fortalecimiento de la capacidad de gestión en la organización. Además, se recomienda elaborar una matriz de sostenibilidad tomando los siguientes ítems: a) riesgo, b) medidas adoptadas y c) referencia en el estudio.
- Se gestionarán ante el municipio cercano o con influencia al THP, recursos para beneficiar algunas partidas, jornales, insumos y equipamiento mínimo.

b. Instrumentos y recursos para la gestión de la UP:

- Reglamento de la organización y funciones de la organización beneficiaria.
- Manual de manejo de cuencas.
- Plan de gestión de THP, entre otros.

3.3.7. Costos del proyecto

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

CUADRO N.º 17:

EJEMPLO DE COSTOS DE PROYECTO DE LA TIPOLOGÍA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

FACTOR DE PRODUCCIÓN: INFRAESTRUCTURA NATURAL								
ACCIÓN SOBRE EL ACTIVO		FACTOR DE PRODUCCIÓN	UNIDAD FÍSICA		DIMENSIÓN FÍSICA		PRECIO UNITARIO (SOLES/UM)	COSTO TOTAL
NATURALEZA DE LA ACCIÓN	ACTIVO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD		
Mejora de la infraestructura natural THP								
Adecuación	Zanjas de infiltración	Infraestructura natural	ha	30	m³	530 000	5 000	150 000
Adecuación	Qochas	Infraestructura	m³	25	m⁴	840 000	6 000	150 000
Adecuación	Bofedales	Infraestructura	m³	25	ha	304 000	3 000	75 000
Adecuación	Humedales	Infraestructura natural	ha	30	ha	432 000	6 500	195 000
Medidas de reducción del riesgo de desastre y mitigación ambiental								
Construcción	Reservorios	Infraestructura	m³	3	m³	350 000	6 000	18 000
Subtotal de costos de inversión								
								588 000

Elaboración: OPMI-Midagri

CUADRO N.º 18:

COSTOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO Y DE LOS COSTOS DE OYM INCREMENTALES

Costos de operación y mantenimiento con y sin proyecto

Fecha prevista de inicio de operaciones: (mes / año)	Ene - 22
Horizonte de funcionamiento (años)	10

COSTOS*	ÍTEM	AÑOS (SOLES)									
		1	2	3	4	5	6	7	...	10	
SIN PROYECTO	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CON PROYECTO	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000
INCREMENTAL	Operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mantenimiento	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000	160 000

* Agregar anexo de costos

3.4. Evaluación del proyecto

a. Evaluación social del PI

Durante la evaluación social se debe calcular la rentabilidad de un PI para el conjunto de la sociedad, lo que se logra comparando los beneficios sociales y los costos sociales atribuibles al proyecto.

Para la tipología de evaluación social se aplicará la metodología de costo/eficacia considerando el indicador Costo por hectárea beneficiaria de la recarga hídrica proveniente de precipitación al número de hectáreas del THP con dotación de agua.

LOS PROYECTOS DEBEN GENERAR LOS SIGUIENTES BENEFICIOS:

▪ Beneficios directos

Los beneficios directos se basan en: a) Incremento del área beneficiada (ha) proveniente de la producción agrícola, b) Incremento de la generación de pastos para los animales vacunos y ovinos y c) Incremento de ha provenientes de la disponibilidad de recursos forestales.

▪ Beneficios indirectos

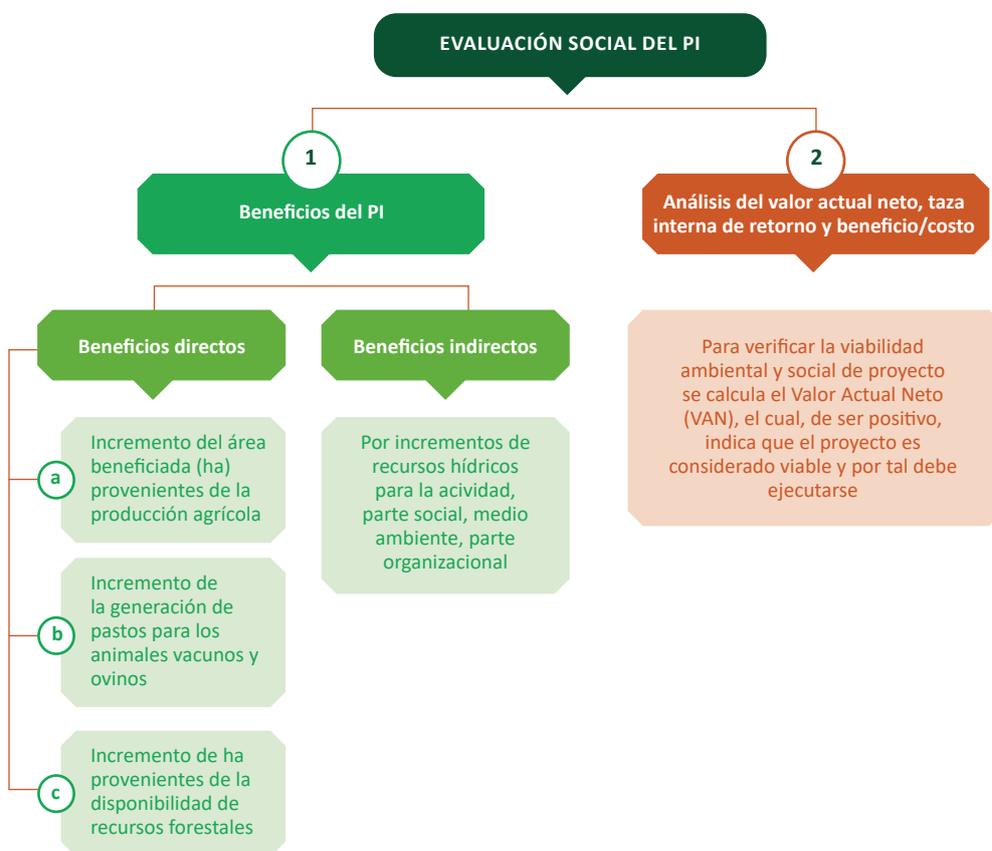
Para la estimación del beneficio indirecto se toma en consideración el área adicional en ha de los incrementos del recurso hídrico para la actividad, donde se debe tener en cuenta el volumen disponible (m^3) y la asignación por ha.

- El volumen disponible es el volumen teórico almacenado con proyecto por el área adecuada (de recarga).
- La asignación de ha corresponde a la dotación de agua por ha de cultivo que complementa secano.

El cálculo del volumen disponible (m^3) se realiza con base en el volumen total (m^3) y el porcentaje de utilización del mismo. A la vez, el volumen total se calcula a partir de la precipitación (mm/año) y el área de recarga (ha).

FIGURA N.º 28:

EVALUACIÓN SOCIAL DEL PI PÚBLICA



Elaboración: OPMI-Midagri

La evaluación de un proyecto es el proceso de identificar, cuantificar y valorar los costos y beneficios que se generen con su ejecución y funcionamiento, de tal manera que se pueda estimar su rentabilidad social.

Para la evaluación social se aplicará la metodología costo/eficacia considerando el indicador Costo por hectárea con acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación al número de hectáreas del THP con dotación de agua.

CUADRO N.º 19:

INDICADOR DE EFICACIA

PROYECTO	INDICADOR DE EFICACIA	
Recuperación del servicio de siembra y cosecha de agua del THP	Costo por hectárea con acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación	El costo por hectárea para el cálculo de Indicador Costo Eficiencia-Efectividad (ICE/E) es de S/ 9 594,06.

Para la estimación del indicador de rentabilidad social se usa la ratio costo/eficacia (CE), que es el cociente del indicador del valor actual de los costos sociales (VACS) entre la sumatoria de las metas del indicador de eficacia (IE), como se muestra a continuación:

$$CE = \frac{VACS}{\Sigma IE}$$

El indicador de costos actualizados (VACS) se obtiene de la siguiente manera:

$$VACS = \sum_{t=0}^n \frac{CTS_t}{(1 + TSD)^t}$$

CST = Costo social incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

Nótese que t parte desde 0; por lo tanto, CST0 equivale a la inversión inicial; si hay inversiones por más de un periodo, por ejemplo, por 3 años, entonces CST0, CST1 y CST2 incluirían los flujos correspondientes a la inversión.

Además, se puede considerar como otros beneficios económicos, sociales, ambientales, de biodiversidad, paisajísticos, de sostenibilidad, etc. Estos beneficios se perciben mejor cuando se entiende la agricultura de las zonas altoandinas como un sistema integral y dinámico de interacción entre ecosistemas, medios de vida, mercado, organización social y el gran mundo cultural expresado o muchas veces «inadvertido».

Económico

- Mejorar y diversificar sus ingresos y aumentar la resiliencia de sus medios de vida.

Social

- Considerar y valorar los usos y costumbres de la población (medios de vida). Se fortalecen los niveles de participación y toma de decisiones de hombres y mujeres en la gestión del recurso hídrico.
- Construir una visión común y compartida en la gestión del recurso hídrico, en el mantenimiento de la infraestructura natural y sus beneficios entre las partes interesadas.
- Institucionalizar la intervención del proyecto con participación comunal y de instituciones relevantes (públicas y privadas) para continuar con los esfuerzos desarrollados y abordar los desafíos de la gestión del recurso hídrico en la microcuenca y/o THP.

Ambiental

- Mejorar la capacidad de resiliencia ambiental en estrecha relación con los medios de vida de la población.
- Conservar la biodiversidad y evitar los impactos negativos sobre ella para lograr una ganancia neta de la biodiversidad a largo plazo y contribuir a la Estrategia Nacional de la Biodiversidad pos 2020.
- Fortalecer las capacidades de la población para el manejo y la conservación de la infraestructura natural en un contexto de cambio climático.

b. Costos sociales

Para la estimación de los costos sociales de cada alternativa se deben realizar 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 hayan identificado en el análisis de impacto ambiental abordado en el análisis técnico de la formulación del proyecto.
- **Estimación de los costos sociales de inversión, operación y mantenimiento:** para la estimación se deben realizar 3 pasos, los cuales son:
 - Desagregar los costos de las acciones a precios de mercado por 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, semicalificada y no calificada).

CUADRO N.º 20:

MANO DE OBRA

MANO DE OBRA	DEFINICIÓN
Calificada	Trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución requiere estudios superiores o vasta experiencia.
Semicalificada	Trabajadores que desempeñan actividades para las cuales no se requieren estudios previos ni que tengan experiencia.
No calificada	Trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere estudios ni experiencia previa.

- Aplicación de factores de corrección: se deben 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 de 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.

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

c. Sostenibilidad

- Para asegurar la sostenibilidad de la infraestructura materia de la intervención de esta tipología de proyectos, se deberá entregar para su operación y mantenimiento a cargo de los beneficiarios de los proyectos organizados o de las comunidades campesinas, para lo cual se deben desarrollar los arreglos institucionales necesarios, como actas de compromiso, listados de beneficiarios, entre otros.
- Para contribuir con la sostenibilidad del proyecto se debe contar con el apoyo técnico y económico de los municipios que se encuentren dentro de la zona del proyecto, para lo cual se deben desarrollar los arreglos institucionales necesarios, como convenios de cooperación técnica, actas de compromiso de apoyo económico, entre otros.
- Para asegurar la sostenibilidad de los proyectos se puede recurrir a los siguientes mecanismos de cooperación y apoyo financiero:



- Realizar gestiones para que las UP intervenidas cuenten con recursos a cargo de los programas presupuestales del Midagri.
- Realizar gestiones para que las UP cuenten con recursos a cargo de los proyectos de las acciones que desarrollan en esta tipología de inversiones en Agrorural u otras ejecutoras del Midagri.
- Realizar gestiones y arreglos institucionales con el objetivo de contar con recursos en el marco de la Ley N.º 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Merse) y su Reglamento, DS N.º 009-2016-MINAM, de tal forma que los gobiernos subnacionales que implementen inversiones de la tipología de siembra y cosecha de agua puedan implementar acuerdos de Merse con la finalidad de contar con recursos para la sostenibilidad, operación y mantenimiento de los proyectos implementados. Cabe recordar que en el artículo 3.1 del DS N.º 009-2016-MINAM se señala que un acuerdo de Merse:

Es la manifestación de voluntad del contribuyente y retribuyente mediante, la cual el contribuyente acuerda realizar acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos, y el retribuyente se compromete a reconocer económicamente dichas acciones.

Además, se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos: a) El cumplimiento de compromisos para mantener y proteger toda la infraestructura natural intervenida, b) La formación de comités de productores para el desarrollo de actividades de protección y conservación de toda la infraestructura intervenida, c) El seguimiento, monitoreo y evaluación ex post a la ejecución de acciones tendiente a la mejora de la infraestructura intervenida.

De acuerdo a la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, se toma como referencia la estructura de costos (pp. 107 y 108), recomendando para la estructuración de los costos de los proyectos la siguiente forma: a) Costos directos: corresponde a los factores de producción (infraestructura, equipo, vehículo, intangible) que representa en total el 90 % del costo total de inversión; b) Costos indirectos: son los gastos generales, utilidad y el impuesto general a las ventas (IGV) y representa el 5 %; c) Otros costos: representarían el 5 %. Sumando todo, sería un total del 100 %, tal cual se puede apreciar en el siguiente cuadro.

CUADRO N.º 21:
ESTRUCTURA DE COSTOS

COSTOS		PORCENTAJE
Factor de producción	Infraestructura	90 %
Factor de producción	Equipo	
Factor de producción	Intangible	
Total de costos directos (A)		
Gastos generales		5%
Utilidad		
Impuesto general a las ventas (IGV)		
Total costos indirectos (B)		
Gestión del proyecto		5%
Expediente técnico o documento equivalente		
Supervisión		
Liquidación		
Otros costos (C)		
Costo total de inversión (A) + (B) + (C)		100 %

De esta forma, en caso de estructurar los costos tomando en consideración los costos del proyecto por componente, se recomienda lo siguiente: a) Costos directos: corresponde a los componentes que representan en total 90 % del costo total de inversión; b) Costos indirectos: son los gastos generales, utilidad y el impuesto general a las ventas (IGV) y representa el 5 %; c) Otros costos: representaría el 5 % y, sumando todo, sería un total del 100 %, tal cual se puede apreciar en el cuadro 22. Cabe señalar que para tal fin se ha elaborado un anexo 02 denominado «Estructura de costos», que se encuentra automatizado en la FTE.

CUADRO N.º 22:

ESTRUCTURA DE COSTOS POR COMPONENTE

COSTOS	PORCENTAJE
Componente 1: Mejora de la infraestructura natural THP Infraestructura	90 %
Componente 2: Recuperación de las condiciones de la cabecera de cuenca	
Componente 3: Adecuada infraestructura para la regulación y almacenamiento del agua	
Componente n:	
Total de costos directos (A)	
Gastos generales	5%
Utilidad	
Impuesto general a las ventas (IGV)	
Total costos indirectos (B)	
Gestión del proyecto	5%
Expediente técnico o documento equivalente	
Supervisión	
Liquidación	
Otros costos (C)	
Costo total de inversión (A) + (B) + (C)	100 %

Referencias bibliográficas

- Aparicio, F. (1992). *Fundamentos de hidrología de superficie*. México: Limusa.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015). *Política y Estrategia Nacional del Recurso Hídrico del Perú*. ANA.
- Autoridad Nacional del Agua. (2013). *Memoria. Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú*. ANA.
- Bernal, E. (1955). *Hidrología de la tierra (el agua y sus aplicaciones)*. Madrid: Editorial Dossat.
- Decreto Supremo N.º 014-2021–Midagri. (2021, 9 de julio). Normas Legales, N.º 29338. Diario Oficial *El Peruano*.
- Distribución de la brecha por departamentos. Formato N.º 4A. Indicador de brecha del grupo funcional 0120. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/pmi/brecha/RM_Midagri.pdf
- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. (2015). *Siembra y cosecha de agua*. Lima, Perú. Foncodes.
- Grey, D. and Sadoff, C.W. (2007). Sink or Swim? Water Security for Growth and Development. *Water Policy*, 9, 545-571. <https://doi.org/10.2166/wp.2007.021>
- Instituto Cuencas-PDRS-GIZ. (2011). *Sistemas de riego predial regulados por microrreservorios: cosecha de agua y producción segura*. Manual técnico. Lima: Gobierno Regional de Cajamarca.
- Invierte.pe. *Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*.
- Ley N.º 30640. (2017, 16 de agosto). Congreso de la República del Perú. Lima, Perú.
- Ley N.º 29338. (2009, 30 de marzo). Congreso de la República del Perú. Lima, Perú.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: aportes y reflexiones desde la práctica*. Lima: Minagri, Viceministerio de Políticas Agrarias.
- Peña, H. (2016). “Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe”. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile: Cepal.
- Programa Multianual de Inversiones, RM N.º 374-2021-Midagri.
- Resolución Ministerial N.º 001-2019-EF/63.01. (2019, 23 de enero). Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Diario Oficial *El Peruano*.
- Water for People, Perú. (2019). *Guía para implementar experiencias de siembra y cosecha de agua para uso poblacional en el área rural*.

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE
TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA
PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA
CORREO E.: tareagrafica@tareagrafica.com
PÁGINA WEB: www.tareagrafica.com
TELÉFS.: 424-8104 / 424-3411
AGOSTO 2022
LIMA - PERÚ



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Alameda del Corregidor 155, La Molina, Provincia de Lima
Central telefónica: 501 209 8600
Buzón de consultas: opmiconsultas@midagri.gob.pe
www.gob.pe/midagri

