



**COMISIÓN ESPECIAL MULTIPARTIDARIA A
FAVOR DEL PROYECTO ESPECIAL CHINECAS**

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CITACIÓN

Lima, 11 diciembre de 2023

OFICIO CIRCULAR N°004-2023-2024/CEMCH-CR

Congresistas

Nilza Chacón Trujillo
Lady Camones Soriano
Darwin Espinoza Vargas
Elías Marcial Varas Meléndez
Roberto Sánchez Palomino
Pasión Dávila Atanacio
Miguel Ángel Ciccía Vásquez
Francis Paredes Castro

Miembros Titulares de la Comisión Especial Multipartidaria
a favor del Proyecto Especial Chinecas.

Presente. –



Firmado digitalmente por:
PORTALATINO AVALOS Kelly
Roxana FAU 20161740126 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 11/12/2023 15:19:50-0500

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y, al mismo tiempo, en nombre de la Comisión Especial Multipartidaria a favor del Proyecto Especial Chinecas que presido, extenderles la invitación para participar en una **Mesa de Trabajo**, con la finalidad de revisar y evaluar los Términos de Referencia Definitivos del Estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto denominado “*Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Riego Chinecas en las provincias Santa, Casma y Huarmey, departamento de Ancash*”, cuya copia adjunto al presente; sobre el particular agradeceré remitir por escrito sus observaciones de los mencionados términos de referencia.

La reunión se llevará acabo de manera presencial el día miércoles 13 de diciembre del presente año, a horas 4.00 p.m. en la Sala 6 “Túpac Amaru” del Edificio Víctor Raúl Haya de la Torre.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente

KELLY PORTALATINO AVALOS
Presidenta
Comisión Especial Multipartidaria a favor del
Proyecto Especial Chinecas



PERÚ

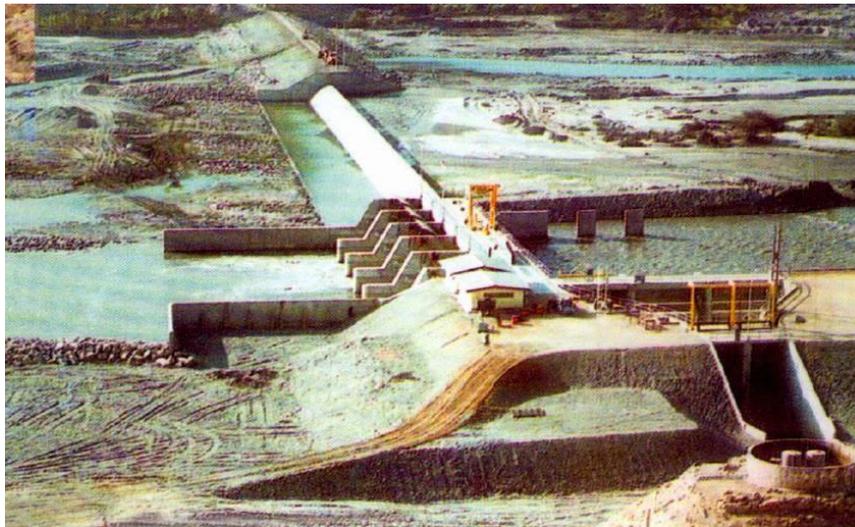
Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

**TÉRMINOS DE REFERENCIA DEFINITIVOS
ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL
PROYECTO DENOMINADO “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE RIEGO CHINECAS EN LAS PROVINCIAS SANTA,
CASMA Y HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH”**




ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

DICIEMBRE 2023


WILLIS ARAUJO Eduardo
Santiago FAU 20380799643
hard
Fecha: 06/12/2023 15:48:16


VALVERDE VELASQUEZ Patricia
Evelyn FAU 20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 15:46:09

Página 1 de 253

Av. Enrique Canaval Moreyra 150, San Isidro, Lima, Perú
T. 51 1 200 12 00 | E. contact@proinversion.gob.pe
WWW.INVESTINPERU.PE


RODRIGUEZ ARMAS Elizabeth
FAU 20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 15:50:45



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES.....	5
2.1 Antecedentes generales.....	5
2.2 Antecedentes específicos.....	6
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
3.1 Ubicación Política, Geográfica, Hidrográfica y Administrativa	7
3.1.1 Ubicación Política	7
3.1.2 Ubicación Geográfica	8
3.1.3 Ubicación Hidrográfica y Administrativa.....	10
3.1.4 Vías de acceso	11
3.2 Situación actual.....	12
3.3 Objetivo del Proyecto	15
3.3.1 Componente 1: Infraestructura Hidráulica Mayor y Menor	16
3.3.2 Componente 2: Asistencia Técnica y Capacitación	17
4. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	17
5. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA.....	18
5.1 Alcance	18
5.2 Descripción del servicio	18
5.2.1 Elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO	18
5.2.2 Elaboración de Estudios Básicos.....	18
5.2.3 Desarrollo de Ingeniería.....	19
5.3 Metodología.....	19
5.4 Marco Normativo del Servicio de Consultoría	19
5.5 Lugar de la ejecución de la Consultoría.....	20
5.6 Logística con la que deberá contar el Consultor	20
5.7 Recursos y facilidades a ser provistos por PROINVERSIÓN.....	21
6. ENTREGABLES.....	21
6.1 Entregable 1: Plan de Trabajo	21
6.2 Entregable 2: Módulo de Identificación	22
6.2.1 Estudio de Preinversión – Identificación (Anexo 16)	22
6.2.2 Estudios Básicos y anexos específicos	22



Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

6.3	Entregable 03: Módulo de Formulación	23
6.3.1	Estudio de Preinversión - Formulación (Anexo 16)	23
6.3.2	Estudios Básicos y de Ingeniería	24
6.4	Entregable 04: Integración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto	25
6.4.1	Estudio de Preinversión a nivel de Perfil completo	25
6.4.2	Propuesta del Formato 07-A: Registro de Proyecto Inversión para la declaratoria de viabilidad	25
7.	PLAZO DE PRESENTACIÓN DE ENTREGABLES y PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN	26
7.1	Plazo de presentación de los entregables	26
7.2	Procedimiento para la aprobación/conformidad de los Entregables	27
7.3	Forma de presentación de los Entregables	29
7.3.1	Presentación digital	29
7.3.2	Presentación por Mesa de Partes	29
7.4	Seguimiento de la prestación del servicio de consultoría	31
7.5	Entregables y porcentaje de pago.	31
7.6	Asistencia y Asesoría en Reuniones	32
8.	RETRIBUCIÓN	32
9.	PLAZO DEL CONTRATO	33
10.	GARANTÍAS	33
11.	PENALIDADES	34
11.1	Penalidades por atraso	34
11.2	Aplicación de penalidades	34
12	ACCESO A SALA VIRTUAL DE DATOS	34
13	COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	34
14	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS	35
15	REQUISITOS MÍNIMOS DEL CONSULTOR Y DEL EQUIPO TÉCNICO MÍNIMO	35
15.1	Requisitos del Consultor	35
15.1.1	Generales	36
15.1.2	Técnicos	36
15.2	Del Equipo Técnico Mínimo	38
15.3	Delegación o sustitución de los integrantes del Equipo Técnico Mínimo	46
15.3.1	Delegación	46



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

15.3.2 Sustitución	47
16 EQUIPO COMPLEMENTARIO	48
Apéndice 1 - COMPOSICIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO MÍNIMO Y EQUIPO COMPLEMENTARIO	57
Apéndice 2 - NORMATIVIDAD	58
a) Normas Generales	58
b) Normas técnicas relacionadas a Proyectos de Irrigación.....	59
a) Normas relacionadas a Asuntos Ambientales	62
ANEXOS - INDICE	63
ANEXO 1 - CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	64
ANEXO 2 - HIDROLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA.....	76
ANEXO 3 - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	88
ANEXO 4 - HIDROGEOLOGÍA	137
ANEXO 5 - AGROLOGÍA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	140
ANEXO 6 - BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO.....	145
ANEXO 7 - ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	164
ANEXO 8 - DISEÑO DE OBRAS CIVILES DE INFRAESTRUCTURA MAYOR	171
ANEXO 9 - GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	184
ANEXO 10 - ESTUDIO SOCIAL.....	187
ANEXO 11 - SANEAMIENTO FÍSICO Y LEGAL.....	195
ANEXO 12 - EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA PRELIMINAR	199
ANEXO 13 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR	202
ANEXO 14 - METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS, Y CRONOGRAMAS	217
ANEXO 15 - PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA.....	221
ANEXO 16 - CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL.....	230

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

1. INTRODUCCIÓN

Considerando los limitados niveles productivos de las tierras agrícolas de los valles del Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarmey del departamento de Ancash, la finalidad pública consiste en irrigar las tierras eriazas de la franja costera para mejorar la producción y productividad de dichas tierras, mediante el mejoramiento del servicio de provisión de agua regulada para riego, en beneficio de las familias de agricultores de las Comisiones de Usuarios de estos valles, coadyuvando así a la mejora de calidad de vida de la población de la Región Ancash.

Asimismo, teniendo en cuenta que existen tierras con aptitud agrícola en los intervalles Lacramarca – Nepeña, Nepeña – Casma y Huarmey, de las cuales se han desarrollado una parte, quedando una gran extensión de tierras eriazas que pueden ser incorporadas a la agricultura, es necesario ampliar el sistema principal de riego que permita dotar de agua a estas áreas, mediante la construcción de obras de infraestructura hidráulica de regulación y conducción, que garanticen el suministro de agua en forma permanente.

2. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes generales

- Con fecha 27 de abril de 2023, se suscribió el Convenio de Encargo para la Contratación y Elaboración de los Estudios de Preinversión, Informe de Evaluación y Posterior Proceso de Promoción de la Inversión Privada del PROYECTO, entre la Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN y el Gobierno Regional de Ancash (GORE ANCASH).
- En ese sentido, en mérito del literal a) del numeral 4.1 del Convenio, el GORE ANCASH encargó a PROINVERSIÓN, entre otras actividades, la de seleccionar, contratar y monitorear los estudios técnicos de preinversión, la respectiva supervisión, y la preparación del Informe de Evaluación, siendo el GORE ANCASH la Unidad Formuladora (en adelante, UF) del proyecto de inversión.
- Con fecha 13 de junio de 2023, se suscribió la Adenda Nro. 1 al convenio, en el cual se modificó el mecanismo de pagos para las consultorías en la fase de formulación, estructuración y transacción regulados en dicho convenio.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

2.2 Antecedentes específicos

- Mediante el Decreto Supremo N° 072-85-PCM, se creó el Proyecto Especial Chincas.
- Con fecha 17 de agosto de 2021, se publicó la Ley N° 31345 “Ley que Declara de Necesidad Pública e Interés Nacional el Financiamiento y Ejecución de los Proyectos de inversión para la Optimización de la infraestructura Hidráulica y Afianzamiento de los Recursos Hídricos en el Proyecto Especial Chincas”.
- A continuación, se presenta la información básica disponible en el Proyecto Especial Chincas y que están relacionadas a las Obras Hidráulicas proyectadas, conforme se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1: Información del Proyecto Especial Chincas

Nº	Año	Autor	Título del estudio
1	1983	Agro Ingeniería & DMJM	Proyecto de Irrigación Chincas. Capítulo de Geología. Estudio de Factibilidad.
2	1991	Agua Asesores Asociados S.A.	Estudio de Encauzamiento de la Quebrada Sin Nombre (CondorPica).
3	1993	FOMYDESA Ingenieros Consultores	Estudio de Estabilidad del Talud de la Margen Derecha de la Bocatoma Chavimochic.
4	2005	CESEL	Estudio de Factibilidad para la Remodelación de la Bocatoma 412 msnm, del Proyecto Especial Chavimochic.
5	2009	SISA	Proyecto de Adecuación del Proyecto original Chincas al Esquema reestructurado. Estudio de Pre - Inversión a Nivel de Perfil.
6	2019	ANA	Proyecto "Estudio de la Presa de Almacenamiento y Regulación La Huaca, para el P.E. Chincas. Estudio de Pre - Inversión.
7	2022	Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Santa.	Proyecto Chincas con Bocatoma única y Embalse La Huaca. Estudio a Nivel de Perfil Preliminar.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.1.2 Ubicación Geográfica

El área de desarrollo del proyecto a evaluar se localiza en las tierras de los valles de Santa-Lacramarca (margen izquierda del Santa), Nepeña, Casma-Sechín y Huarmey, así como las tierras eriazas ubicadas en los sectores intermedios (intervalles) de los mencionados valles.

Los límites del proyecto en el valle de Huarmey están sujetos al trazo de la Conducción Casma - Huarmey, para el cual se analizará la alternativa de una estación de bombeo desde el trazo actual en Casma, o mediante una nueva conducción por gravedad en cotas más altas.



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Gráfico 2: Localización del Proyecto Chinecas*



V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

**PERÚ**Ministerio
de Economía y FinanzasAgencia de Promoción
de la Inversión PrivadaDirección Especial de
Proyectos*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

*Además de las áreas indicadas, el estudio considerará la evaluación de áreas irrigables adicionales en la provincia de Huarney

Tabla 2: Población del área del Proyecto

Distrito	Altitud (msnm)	Área (km ²)	Población (habt)	Densidad poblacional (habt/km ²)
Chimbote	4	1,461.44	269,821	185
Nuevo Chimbote	25	389.73	141,484	363
Santa	6	38.61	22,517	583
Nepeña	144	458.24	17,328	38
Samanco	21	153.98	5,273	34
Casma	39	1,204.85	41,756	35
Comandante Noel	1,096	933.00	2,405	3
Buena Vista Alta	2,088	1,849.00	4,522	2
Huarney	7	2,899.64	25,117	9
Culebras	7	630.25	3,097	5
Total		10,018.74	533,320	53

3.1.3 Ubicación Hidrográfica y Administrativa

a) Ubicación hidrográfica

El PROYECTO hidrográficamente comprende las siguientes unidades hidrográficas:

Cuenca Santa (1376), Intercuenca 1375999 (Cascajal), Cuenca Lacramarca (1375992), Intercuenca 1375991 (San Antonio, La Carbonera), Cuenca Nepeña (137598), Intercuenca 1375959, Cuenca Culebras (1375952), Intercuenca 1375951, Cuenca Huarney (137594), Intercuenca 137593.

b) Ubicación administrativa

La ubicación del área de estudio, dentro del ámbito jurisdiccional de la Autoridad Administrativa del Agua Huarney - Chicama es la siguiente:

- Región Agraria: Ancash



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Autoridad Administrativa del Agua: Huarmey-Chicama
- Autoridad Local de Agua: Santa – Lacramarca – Nepeña
- Autoridad Local del Agua: Casma – Huarmey
- Sectores de Riego: Santa, Cascajal, Nepeña, Sechín, Casma, Huarmey, Intervalles Cascajal – Nepeña y Nepeña – Casma, Culebras, Huarmey
- Juntas de Usuarios: IRCHIM, Santa, Nepeña, Casma-Sechín, Huarmey

3.1.4 Vías de acceso

El acceso desde la ciudad de Chimbote se realiza a través de la carretera Panamericana Norte, que comunica con el distrito de Santa – Vinzos – Suchimán, a través de un tramo de carretera asfaltada de 36 km, hasta la quebrada La Huaca y 60 km hasta el sitio de Chuquicara.

Sumado a ello, son diversos los accesos que conducen al área del PROYECTO, en todos ellos la vía principal la constituye la Carretera Panamericana Norte que cruza de sur a norte el área de influencia del Proyecto.

- Lima-Pativilca-Huaraz: 408 km (6-8 horas en bus vía carretera asfaltada)
- Casma-Huaraz: 150 km (6 horas en bus, el 20% es vía asfaltada)
- Santa-Huallanca-Huaraz: 227 km (5 horas y 30 minutos vía carretera asfaltada).

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Gráfico 3: Vías de acceso



3.2 Situación actual

El Proyecto Especial Chincas cuenta actualmente con dos sistemas hidráulicos que comprenden las bocatomas La Huaca y La Víbora). La bocatoma La Huaca tiene una antigüedad aproximada de 20 años. De la bocatoma La Huaca, parte un canal de conducción de 127 kilómetros de extensión denominado La Huaca-Nepeña (tramos: canal IRCHIM y canal Cascajal Nepeña). El canal IRCHIM de 40 kilómetros tiene más de 40 años de antigüedad, mientras que el tramo restante Cascajal-Nepeña tiene



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

más de 20 años de antigüedad. Esta conducción entrega agua a las áreas irrigables de los valles e intervalles de Lacramarca y Nepeña.

El sistema hidráulico de La Víbora, además de la bocatoma, cuenta con el canal Chimbote de 26 kilómetros aproximadamente. Este canal tiene una antigüedad aproximada de 25 años y riega el valle de Santa.

Gráfico 4: Bocatoma La Huaca





PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Gráfico 5: Canal IRCHIM – Canal La Huaca-Nepeña



Gráfico 6: Bocatoma La Víbora



V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Gráfico 7: Canal Chimbote



3.3 Objetivo del Proyecto

El PROYECTO plantea dotar del servicio de agua regulada para riego a través de obras de infraestructura hidráulica mayor (Bocatoma sobre el río Santa, Presas de almacenamiento y Sistemas de Conducción), adecuada y moderna a terrenos con alto potencial productivo ubicados en los valles de Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarney, así como a las áreas agrícolas y con potencial agrícola de los intervalles Lacramarca – Nepeña, Nepeña – Casma y Casma -Huarney.

Las tierras señaladas, con excepción de los valles de Casma, Huarney y de los intervalles Nepeña – Casma y Casma-Huarney, se riegan con el agua proveniente de los ríos Santa y Nepeña conforme a los aportes naturales de los mencionados ríos, ya que no tienen regulación, y a recursos subterráneos del valle Nepeña. Por su parte, el valle de Casma se riega con aguas de los ríos Casma y Sechín, y los valles de Culebras y Huarney se riegan -principalmente- con aguas subterráneas, por lo que, en años normales, se presentan déficits en épocas de estiaje en la mayoría de las tierras señaladas.

Para superar estos problemas y hacer un afianzamiento del riego se proponen obras hidráulicas mayores de regulación y conducción para derivar las aguas del río Santa y usarlas durante todo el año.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El Consultor deberá plantear los componentes de infraestructura hidráulica mayor y menor, así como un esquema de distribución considerando, adicionalmente riego tecnificado para optimizar el uso eficiente del agua regulada.

3.3.1 Componente 1: Infraestructura Hidráulica Mayor y Menor

La infraestructura hidráulica para considerar en este componente 1, esta referido a las obras de captación y regulación, así como a las obras de conducción y distribución y estarían comprendidas entre las cotas 143 m.s.n.m y 614 m.s.n.m., y están sujetas a la evaluación de las alternativas dentro de la elaboración del estudio de preinversión.

a) Obras de captación y regulación

- Construcción de Bocatoma (Chuquicara o Bocatoma Única u otra alternativa aguas arriba de la actual bocatoma del Proyecto Chavimochic
- Construcción de Sistema de Derivación desde la Bocatoma a los reservorios de regulación.
- Construcción de Desarenadores.
- Construcción de las Presas de Regulación que correspondan (Suchimán, La Huaca y otras).
- Ampliación y/o Construcción de Sistemas Principales de Conducción a las áreas nuevas y al valle de Casma con sus respectivos sistemas de tomas estandarizadas.
- Construcción de Sistemas Principales de Conducción a las áreas nuevas y al valle de Huarmey con sus respectivos sistemas de tomas estandarizadas.

b) Obras de conducción y distribución

Cualquiera que sea el esquema más favorable de las obras de cabecera, deberá efectuarse riego con agua superficial y agua subterránea, debiéndose considerar en ese sentido:



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Mejoramiento y/o rehabilitación de canales de riego principales, con excepción del canal IRCHIM que formaría parte de las obras de puesta a punto del proyecto a cargo del GORE Ancash.
- Alternativamente debe plantearse un sistema de tuberías en lugar de los canales de distribución.
- Mejoramiento y/o rehabilitación de las fuentes de agua subterráneas (pozos tubulares), y/o apertura de nuevos pozos tubulares.

El Consultor propondrá: i) Ubicación de nuevos pozos tubulares, Perforación de pozos tubulares; ii) Equipamiento, electrificación, construcción de caseta, poza disipadora, y construcción de canales.

c) Propuesta de alternativas de solución

El Consultor deberá presentar como mínimo dos alternativas de solución de infraestructura mayor y menor; técnica y económicamente adecuadas para el PROYECTO.

3.3.2 Componente 2: Asistencia Técnica y Capacitación

El Consultor deberá proponer cursos – talleres de asistencia técnica y capacitación para los siguientes temas:

- Derechos de uso de agua
- Técnicas de manejo de agua en el campo en riego tecnificado.
- Manejo de estructuras de control y medición, y reparto del agua.
- Distribución del agua de riego por bloques.
- Medición de caudales de la infraestructura hidráulica propuesta.

El componente de asistencia y capacitación es referencial, y no es limitativo. El Consultor tendrá que realizar la evaluación correspondiente para la incorporación de metas físicas del referido componente, según las necesidades del PROYECTO.

4. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

Contratar el servicio de un Consultor (empresa o consorcio de empresas) para que se encargue, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de

Página 17 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Inversiones - Invierte.pe y normas técnicas aplicables, de la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO.

5. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

5.1 Alcance

El Consultor será responsable de la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO para lo cual deberá tener en cuenta la normatividad del Invierte.pe y normas técnicas aplicables.

Asimismo, la información que desarrollará el Consultor en el presente estudio será mayoritariamente de fuente primaria, tomando como referencia los antecedentes del Proyecto, la situación actual de la infraestructura de riego, las metas físicas del Proyecto propuesto, etc.

Con respecto al alcance del servicio de consultoría, los requerimientos técnicos de los presentes Términos de Referencia podrán ampliarse y/o mejorarse a propuesta del Consultor con la emisión del informe técnico del Supervisor, si considera que su aporte optimiza la calidad del servicio de elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil, siempre y cuando esté basado en la normativa técnica autorizada y refrendada por Organismos Técnicos Nacionales e Internacionales.

5.2 Descripción del servicio

Las actividades que deberá realizar el Consultor para la prestación del servicio de consultoría son las siguientes:

5.2.1 Elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO

5.2.2 Elaboración de Estudios Básicos

- a) Cartografía y Topografía
- b) Hidrología y Sedimentología
- c) Geología y Geotecnia
- d) Hidrogeología
- e) Agrología y uso actual de la tierra
- f) Gestión de Riesgos de Desastres
- g) Estudio Social
- h) Saneamiento Físico Legal
- i) Evaluación Arqueológica preliminar



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- j) Diagnóstico Ambiental preliminar

5.2.3 Desarrollo de Ingeniería

- a) Balance Hídrico del Proyecto
- b) Diseño de Presa y Obras Conexas; Diseño Electromecánico; Diseño de las Obras de Derivación, Descarga y Canales Integradores –Tuberías; Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado, Diseño de Pozos, Diseño del sistema de instrumentación, automatización y control, entre otros.
- c) Metrados, costos y presupuestos, y cronogramas.
- d) Plan de Desarrollo Agrícola

5.3 Metodología

Para el cumplimiento de la Consultoría y en general para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO, el Consultor deberá utilizar las normas y procedimientos establecidos en el Invierte.pe, así como en la normatividad específica sobre proyectos de riego aprobada por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI y otros organismos nacionales e internacionales.

En ese sentido, se propone analizar los siguientes componentes:

- a) Captación de caudales del río Santa, alternativamente: en la bocatoma de Chuquicara, Bocatoma única u otra seleccionada por el Consultor, en una ubicación aguas arriba de la actual bocatoma del proyecto Chavimochic.
- b) Regulación del río Santa en las quebradas Suchimán, La Huaca y/u otra seleccionada por el Consultor.
- c) Ampliación y prolongación del Canal Principal u otra alternativa nueva de conducción para irrigar las tierras nuevas de los intervalles y al valle de Casma y otras áreas al sur de este valle. Los canales principales incluirán los sistemas de tomas estandarizadas que correspondan.
- d) Explotación de aguas Subterráneas.

5.4 Marco Normativo del Servicio de Consultoría

Para la prestación del servicio el Consultor deberá cumplir con el marco normativo que se señala en el Apéndice 2 y demás normas técnicas vigentes aplicables.

Página 19 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

5.5 Lugar de la ejecución de la Consultoría

El servicio de consultoría para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del PROYECTO se realizará en el ámbito de la ubicación del Proyecto, provincias Huarmey, Santa y Casma, Departamento de Ancash., con labores de campo y de gabinete en la oficina de Chimbote.

5.6 Logística con la que deberá contar el Consultor

a) Instalaciones

El Consultor deberá contar con la disponibilidad de una oficina y su respectivo mobiliario en la ciudad de Chimbote que sean indispensables para la prestación del servicio y únicamente en tanto lo demanden las investigaciones y los estudios de campo. La acreditación de la disponibilidad de la oficina se deberá realizar al inicio del servicio a través de la presentación de documentos que evidencien dicha disponibilidad durante el desarrollo del servicio, pudiendo ser contrato de alquiler, usufructo o cualquier otro título.

La participación de los profesionales del Consultor en la oficina de Chimbote estará sujeta a la programación de su participación dentro del estudio de preinversión, de conformidad con el Plan de Trabajo.

b) Medios de Transporte

El Consultor deberá contar como mínimo de 04 (cuatro) camionetas Pickup 4x4, doble cabina equipados con los dispositivos de seguridad indispensable.

c) Seguros

Previo a la Suscripción del Contrato el Consultor deberá presentar los siguientes documentos, que deberán estar vigentes, según corresponda, durante la ejecución del servicio de consultoría:

- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – SCTR (Salud y Pensión)
- Seguro de Vida Ley
- SOAT
- Otras según normativa aplicable.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

5.7 Recursos y facilidades a ser provistos por PROINVERSIÓN

Para facilitar las actividades de la Consultoría, PROINVERSIÓN a través del GORE ANCASH entregará al Consultor los estudios anteriores que tenga disponibles, a la fecha del inicio de la consultoría, para lo cual se facilitará una sala virtual que contenga dichos documentos.

6. ENTREGABLES

El Consultor se obliga a elaborar y presentar los entregables en idioma español, de acuerdo con el detalle descrito a continuación:

6.1 Entregable 1: Plan de Trabajo

El entregable deberá contener como mínimo lo siguiente:

6.1.1 Plan de Trabajo

- a) Descripción de los objetivos, metas, alcances y metodología a emplear para la prestación del Servicio.
- b) Relación y descripción de las actividades a ejecutar.
- c) Personal responsable asignado.
- d) Un cronograma de actividades que deberá ser presentado en formato Gantt (MS Project y Excel o equivalente), donde se consignarán, entre otros, plazos y fechas para el desarrollo de las tareas a ejecutarse, la ruta crítica, hitos de control, la asignación de responsabilidades, las actividades a ser realizadas por el Director de Proyecto, Equipo Técnico Mínimo, Equipo Complementario y de apoyo de ser el caso, de acuerdo con estos Términos de Referencia. El cronograma de actividades deberá tener el nivel de detalle suficiente para permitir el monitoreo preciso del avance del trabajo de las actividades, incluyendo la lista y fecha de entrega de cada uno de los documentos y entregables.
- e) El cronograma de actividades debe incluir los trabajos de campo; así como la programación logística para la realización de estos trabajos.
- f) Descripción detallada del reconocimiento de campo realizado, describiendo el ámbito y la zona de influencia de estudio incluyendo material fotográfico.
- g) Incluir los modelos de registro de asistencia a los talleres y reuniones, actas de acuerdos y compromisos entre otras acciones que serán necesarias para el cumplimiento de las exigencias que se indican en los términos de referencia

Página 21 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

6.1.2 Presentación del Equipo Técnico Mínimo.

Realizar la presentación del Equipo Técnico Mínimo a través de una reunión virtual, previa coordinación con PROINVERSIÓN de acuerdo al numeral 7.2.

6.2 Entregable 2: Módulo de Identificación

El entregable debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

6.2.1 Estudio de Preinversión – Identificación (Anexo 16)

Deberá cumplir con la siguiente estructura:

1. Identificación
 - 1.1 Diagnóstico
 - 1.1.1 Territorio
 - 1.1.2 Población afectada
 - 1.1.3 Unidad productora
 - 1.1.4 Otros agentes involucrados
 - 1.2 Definición del problema, sus causas y sus efectos
 - 1.2.1 El Problema Central
 - 1.2.2 Análisis de las Causas
 - 1.2.3 Análisis de los Efectos
 - 1.3 Planteamiento del Proyecto
 - 1.3.1 El Objetivo Central
 - 1.3.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central
 - 1.3.3 Los Fines del Proyecto
 - 1.3.4 Planteamiento de Alternativas de Solución

6.2.2 Estudios Básicos y anexos específicos

El Consultor deberá presentar los siguientes estudios y anexos específicos:

- a) Determinación del área de influencia del sistema hidráulico a proyectar y grupos de interés.
- b) Identificación de las áreas agrícolas que serán beneficiadas con el proyecto: áreas a mejorar e incorporar.
- c) Definición y detalle de las áreas en las que se realizará el levantamiento con vuelo LIDAR.
- d) Topografía LIDAR.
 - Levantamiento topográfico del área de estudio mediante Vuelo LIDAR.

Página 22 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Este estudio será presentado. conteniendo mínimamente la descripción de las actividades realizadas según las especificaciones señaladas en el Anexo 1.
- e) Inventario de Pozos – Hidrogeología.
- f) Avance del Estudio Social.
- g) Avance del Estudio de Gestión de Riesgos de Desastres que deberá incluir la identificación de peligros y desastres ocurridos en la zona del proyecto; además de la definición y análisis de los indicadores de riesgo, como: Amenazas, exposición, vulnerabilidad y resiliencia.
- h) Avances de los estudios agrológicos, hidrológicos y sedimentológicos.
- i) Avance del Estudio de Saneamiento Físico Legal.
- j) Avance de la Evaluación Arqueológica Preliminar.

6.3 Entregable 03: Módulo de Formulación

El entregable debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

6.3.1 Estudio de Preinversión - Formulación (Anexo 16)

Deberá cumplir con la siguiente estructura:

2. Formulación
 - 2.1. Horizonte de Evaluación
 - 2.2. Análisis del Mercado del Servicio
 - 2.2.1. Análisis de la Demanda del Servicio
 - 2.2.2. Brecha Oferta - Demanda
 - 2.3. Análisis Técnico
 - 2.3.1. Aspectos técnicos
 - a) Tamaño (¿Cuánto producir?)
 - b) Localización (¿Dónde producir?)
 - c) Tecnología (¿Cómo producir?)
 - d) Impacto ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)
 - e) Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)
 - 2.3.2. Planteamiento de las alternativas técnicas factibles, tomando en consideración de manera referencial, lo señalado en el Anexo 7.
 - 2.3.3. Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles.
 - 2.3.4. Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI.
 - 2.4. Gestión del Proyecto de Inversión
 - 2.4.1. Fase de Ejecución
 - a) Organización

Página 23 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- b) Plan de implementación
- c) Modalidad de ejecución
- d) Condiciones previas a la Ejecución

2.4.2. Fase de Funcionamiento

- a) Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará
- b) Instrumentos y recursos para la gestión de la UP
- c) Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación.

2.4.3. Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento

2.5. Costos del proyecto

2.5.1. Estimación de costos de inversión

2.5.2. Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento

2.5.3. Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales

2.5.4. Flujo de costos incrementales a precios de mercado

6.3.2 Estudios Básicos y de Ingeniería

El Consultor presentará los siguientes estudios básicos y de ingeniería:

- Estudio de Cartografía y Topografía, según el Anexo 1 y que deberá incluir el Levantamiento topográfico localizado de los sitios para el desarrollo de los diseños de las obras del proyecto.
- Estudios de Hidrología y Sedimentología, según el Anexo 2.
- Balance Hídrico del proyecto, según el Anexo 6.
- Estudio Agrológico, según el Anexo 5.
- Planteamiento del esquema hidráulico de las bocatomas, canal aductor, canal de descarga, pozos y canales integradores –Tuberías.
- Estudios de Geología y Geotecnia (incluye perforaciones diamantinas), según Anexo 3.
- Gestión de Riesgos de Desastres, según Anexo 9.
- Diagnóstico Ambiental preliminar, según Anexo 13
- Evaluación Arqueológica preliminar, según Anexo 12
- Estudio de Saneamiento Físico Legal, según Anexo 11
- Estudio Hidrogeológico, según Anexo 4.
- Estudio Social, según Anexo 10.
- Plan de Desarrollo Agrícola, según Anexo 15.
- Ingeniería del Proyecto: Diseño de Presa y Obras Conexas; Diseño Electromecánico; Diseño de las Obras de Derivación, Descarga y Canales Integradores –Tuberías; Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado, Diseño de Pozos, Diseño del Sistema de Instrumentación, Automatización y Control, entre otros, según Anexo 8.

Página 24 de 253



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Metrados, costos y presupuestos, y cronogramas, según Anexo 14.

6.4 Entregable 04: Integración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto

El entregable debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

6.4.1 Estudio de Preinversión a nivel de Perfil completo

El Estudio de Preinversión se presentará completo, incluyendo los estudios básicos y de ingeniería como anexos, según los contenidos establecidos en los presentes Términos de Referencia.

Deberá cumplir mínimamente con el siguiente contenido, según el Anexo 16:

Resumen Ejecutivo

1. Identificación

2. Formulación

3. Evaluación

3.1. Evaluación Social

3.1.1. Beneficios Sociales

3.1.2. Costos Sociales

3.1.3. Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

3.1.4. Análisis de Incertidumbre

3.2. Evaluación privada

3.3. Análisis de Sostenibilidad

3.4. Financiamiento de la inversión del proyecto

3.5. Matriz del Marco Lógico

3.5.1. Consideraciones básicas

3.5.2. Elaboración de la Matriz del Marco Lógico

4. Conclusiones y Recomendaciones

5. Anexos

6.4.2 Propuesta del Formato 07-A: Registro de Proyecto Inversión para la declaratoria de viabilidad

El contenido de la propuesta del Formato 07-A se basará en la estructura establecida por el Invierte.pe; así como, en la información del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

7. PLAZO DE PRESENTACIÓN DE ENTREGABLES y PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN

7.1 Plazo de presentación de los entregables

- La presentación de los Entregables por parte del Consultor se realizará conforme a lo establecido en los presentes Términos de Referencia y de acuerdo con el siguiente cronograma:

Tabla 3: Cronograma de presentación de Entregables

Nº	ENTREGABLE	PLAZO Y CONDICIÓN
1	Entregable 01: Plan de Trabajo	Hasta 10 (diez) días calendarios contados desde la firma del contrato de servicio de consultoría.
2	Entregable 02: Módulo de Identificación	Hasta 80 (ochenta) días calendario, contados desde la fecha que sea comunicada al Consultor la conformidad del Entregable 01.
3	Entregable 03: Módulo de Formulación	Hasta 100 (cien) días calendario, contados desde la fecha que sea comunicada al Consultor la conformidad del Entregable 02.
4	Entregable 04: Integración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto.	Hasta 60 (sesenta) días calendario, contados desde la fecha que sea comunicada al Consultor la conformidad del Entregable 03.

- Conforme al marco legal aplicable, cuando el último día del plazo sea un día no hábil, el plazo vencerá el primer día hábil siguiente.
- Según corresponda, el Consultor deberá tener en cuenta lo siguiente:
 - Los días calendario considerados en el cuadro precedente están referidos al tiempo que tendría el Consultor para elaborar los entregables y no considera el tiempo de revisión del Supervisor, la UF del GORE ANCASH y PROINVERSIÓN, lo que sí está incluido en el plazo del contrato.
 - Sin perjuicio de los plazos de entrega, PROINVERSIÓN podrá requerir al Consultor que adelante información o realice presentaciones preliminares de cualquiera de los entregables en desarrollo a efectos de su revisión, sin que ello signifique modificación alguna de las condiciones y plazos establecidos para la presentación de los Entregables.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- iii. Excepcionalmente, los plazos señalados para los Entregables podrán ser prorrogados, previa aceptación de PROINVERSIÓN de la solicitud del Consultor antes del vencimiento del plazo para la presentación, con el debido sustento, siempre y cuando la causa de la prórroga se deba a un hecho que se encuentra fuera del alcance del Consultor. Para tales efectos, el Consultor deberá presentar a PROINVERSIÓN dicha petición por escrito o vía correo electrónico, señalando el sustento y el nuevo plazo de presentación propuesto del Entregable que corresponda. PROINVERSIÓN responderá la aceptación o el rechazo de la solicitud de manera oportuna y definitiva.

7.2 Procedimiento para la aprobación/conformidad de los Entregables

- La presentación de los Entregables por parte del Consultor será conforme a lo establecido en los presentes Términos de Referencia.
- Para el caso del Entregable N° 1 – Plan de Trabajo, PROINVERSIÓN deberá emitir su aprobación a la presentación digital del Entregable, posterior a lo cual el CONSULTOR deberá presentarlo en forma física a través de Mesa de Partes de PROINVERSIÓN.

Posterior a la presentación virtual del Entregable conforme al numeral 6.1.1, se procederá a la presentación por parte del Consultor del Equipo Técnico Mínimo lo que será coordinado con el Coordinador del Contrato de PROINVERSIÓN.

En caso de existir observaciones, el CONSULTOR tendrá un plazo para subsanar no mayor de 10 (diez) días calendario.

- Para el caso de los Entregables N° 2, 3 y 4, se seguirá el siguiente procedimiento de aprobación/conformidad que a continuación se detalla:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Tabla 4: Procedimientos de los Entregables 2, 3 y 4

Actividad	Modalidad
1) Consultor presenta el Entregable en versión digital y versión editable	Presentación al correo electrónico proyecto_chinecas_epi@proinversion.gob.pe y con copia al correo electrónico del Coordinador del Contrato.
2) Revisión del Entregable por parte del Supervisor y la UF del GORE Ancash	
3) PROINVERSIÓN comunica al Consultor las observaciones al Entregable	Será comunicado al correo electrónico que el Consultor informe a la suscripción del Contrato.
4) Consultor presenta el Entregable en versión digital y la versión editable con subsanación de observaciones	Presentación al correo electrónico proyecto_chinecas_epi@proinversion.gob.pe y con copia al correo electrónico del Coordinador del Contrato.
5) Revisión del Entregable por parte del Supervisor y la UF del GORE Ancash	
6) Aprobación del Entregable en su versión digital por parte de la UF del GORE Ancash, previa conformidad técnica del Supervisor.	
7) PROINVERSIÓN comunica al Consultor la conformidad al Entregable.	La conformidad será comunicada al correo electrónico del Consultor.
8) Consultor presenta el Entregable en su versión física conforme al numeral 7.3.2	Por Mesa de Partes de PROINVERSIÓN sito en Av. Canaval Moreyra 150 San Isidro, Lima, Perú.
9) Revisión y aprobación de la retribución del pago por PROINVERSIÓN.	

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

La UF del GORE ANCASH contará con la colaboración del Supervisor para la revisión de los Entregables N° 2, 3 y 4 hasta la emisión de su respectiva aprobación, así como de la conformidad de PROINVERSIÓN para efectos del pago correspondiente.

- El plazo que dispone la UF del GORE ANCASH y el Supervisor para la formulación de observaciones, o aprobación de los entregables, será de hasta quince (15) días calendario, contados a partir del día siguiente de la notificación vía correo electrónico.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Las observaciones serán comunicadas por PROINVERSIÓN al Consultor de acuerdo con el procedimiento indicado líneas arriba.

Para subsanar las observaciones, el Consultor tendrá un plazo hasta diez (10) días calendario, contados a partir del día siguiente de notificado por correo electrónico el pliego de observaciones. Sin perjuicio de ello, considerando la complejidad de las observaciones, PROINVERSIÓN podrá otorgar plazos adicionales al CONSULTOR para el levantamiento de observaciones.

7.3 Forma de presentación de los Entregables

7.3.1 Presentación digital

El Consultor presentará el Entregable en versión digital (en formato PDF con págs. numeradas) y versión editable (Word, Excel con fórmulas, Power Point, Ms Project, ARCGIS, AutoCAD, S10, etc.) en los plazos establecidos en el Cronograma de Presentación de Entregables.

La presentación de los entregables deberá ser realizados al correo electrónico proyecto_chinecas_epi@proinversion.gob.pe con copia al correo electrónico del Coordinador de Contrato de PROINVERSIÓN

7.3.2 Presentación por Mesa de Partes

- La presentación física del Entregable se realizará hasta los cinco (5) días hábiles de haberse notificado la conformidad por parte de PROINVERSIÓN, en 2 (dos) ejemplares debidamente suscritos.
- Esta presentación física deberá ser de estricta concordancia con la versión digital aprobada por la UF GORE Ancash y que fue materia de conformidad por parte de PROINVERSIÓN.
- Adicionalmente, el Consultor acompañará a la presentación física de cada uno de los entregables una memoria externa que contenga la versión digital suscrita, así como la versión editable.
- Cada uno de los Entregables deberá contar con la firma en todas las páginas del Director General del Estudio; así como del Equipo Técnico Mínimo y Equipo complementario de profesionales en los contenidos que sean de su competencia y responsabilidad.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Los Entregables presentados a PROINVERSIÓN deberán estar elaborados y suscritos por los profesionales colegiados y habilitados, según su especialidad, en caso corresponda, conforme a las normas aplicables. En el caso de profesionales extranjeros, los entregables deberán contar con el refrendo de un profesional colegiado y habilitado en el Perú.
- De forma referencial se detalla las características que deberá contener la información técnica de los entregables como sigue:
 - a) **Documentos técnicos gráficos – planos**
 - Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
 - Planos impresos en Formato DIN–A1 (84x59.4cm) o ISO Estándar en CAD y GIS.
 - b) **Documentos técnicos gráficos – planos**
 - Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
 - Planos impresos en Formato DIN–A1 (84x59.4cm) o ISO Estándar en CAD y GIS.
 - c) **Documentos técnicos – redactados y programas de diseño**
 - Presupuestos, Análisis de Costos Unitarios, Relación de Materiales y Base de datos completa, con la finalidad de actualizar el presupuesto; formulados a través del software S-10 (base de datos *.S2K), (Versión for Windows) y exportado al software Microsoft Excel.Plantilla de Metrados, Memorias de Cálculo (archivo digital con fórmulas de cálculo y datos) y Cuadros para Texto, formulados a través del software Microsoft Excel y/o software Microsoft Word (Versión compatible con Windows actualizado).
 - Data y archivos de los programas utilizados para los diversos estudios desarrollados, como: Hec-Ras, Hec-Hms, Weap, Hec-Ressim, Feflow, Geo-Estudio, entre otros.
 - Cronogramas, formulados a través del software Microsoft Project (Versión compatible con Windows actualizado).
 - Diagramas de Barras Gantt y Diagrama CPM (Critical Path Method o Método de la Ruta Crítica), formulados a través del



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

software Microsoft Project (Versión compatible con Windows actualizado).

d) Fotografías y video

- Formato Jumbo (10x15cm).
- Impresión a color de alta resolución, Acabado brillante.
- Indicación de fecha.
- Las fotografías serán escaneadas e impresas a color, incluyendo leyenda explicativa.
- Las fotografías serán tomadas de manera tal que permitan visualizar y comprender con claridad, el motivo o finalidad que exponen.
- La filmación, que incluye audio, será efectuada en formato MPG, AVI o VCD.

7.4 Seguimiento de la prestación del servicio de consultoría

PROINVERSIÓN o el GORE Ancash realizará visitas y/o inspecciones inopinadas durante la ejecución del servicio de consultoría, teniendo en cuenta el Plan de Trabajo presentado por el CONSULTOR.

Asimismo, para la prestación del servicio de consultoría se contará con participación de un Supervisor, quien podrá realizar visitas y/o inspecciones inopinadas conjuntamente con el GORE Ancash y/o PROINVERSIÓN.

7.5 Entregables y porcentaje de pago.

A continuación, se detalla el pago por cada uno de los Entregables materia del presente servicio de consultoría:

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Tabla 5: Porcentaje de Pago de los Entregables

N°	ENTREGABLE	PORCENTAJE DE PAGO DE LA PROPUESTA ECONÓMICA
1	Entregable 01: Plan de Trabajo	10%
2	Entregable 02: Módulo de Identificación	25%
3	Entregable 03: Módulo de Formulación	35%
4	Entregable 04: integración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto	30%

El pago se realizará siempre y cuando se cumpla el proceso de aprobación detallado en el numeral 7.2 y su presentación en la Mesa de Partes de PROINVERSIÓN, conforme lo indicado en el numeral 7.3.

7.6 Asistencia y Asesoría en Reuniones

El Consultor participará de reuniones y/o realizará presentaciones de manera virtual como parte del desarrollo de la consultoría. Para ello Proinversión realizará la convocatoria como mínimo con tres (3) días hábiles de anticipación especificando el tema a tratar.

El Consultor participará en las reuniones virtuales con la presencia del Director General del Estudio y de los integrantes del Equipo Técnico Mínimo que sean necesarios.

8. RETRIBUCIÓN

La retribución económica pactada es la única contraprestación que se reconocerá por el servicio prestado.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

La contraprestación comprenderá, a excepción del Impuesto General a las Ventas, todos los impuestos, costos, comisiones, gastos, utilidad y otros, en que incurrirá el CONSULTOR para cumplir con la prestación del servicio de manera completa y oportuna.

En caso el CONSULTOR sea una empresa no domiciliada en el país, PROINVERSIÓN estará obligado a retener, en su condición de Agente de Retención, lo que corresponda por concepto de Impuesto a la Renta, conforme a lo establecido en el marco normativo vigente.

La contraprestación será un honorario fijo, de acuerdo con la oferta económica adjunta a su propuesta técnica, que será pagada en porcentajes, de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.5 de los Términos de Referencia, previa conformidad del Entregable correspondiente.

Sin perjuicio de lo indicado en el párrafo precedente, corresponde precisar que el numeral 23.8 del artículo 23 del Reglamento de contratación de servicios de consultoría de PROINVERSIÓN aprobado por Acuerdo CD PROINVERSIÓN Nro. 49-3-2018-CD y sus modificatorias (Reglamento de Contrataciones), establece que, en la evaluación de la Propuesta Económica, se excluirán los impuestos aplicables.

Tratándose de personas naturales o jurídicas no domiciliadas en el país, éstas estarán sujetas a la deducción del treinta por ciento (30%) por concepto de Impuesto a la Renta.

9. PLAZO DEL CONTRATO

El plazo de ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto será de hasta 420 (cuatrocientos veinte) días calendarios.

10. GARANTÍAS

Las garantías asociadas a la presente consultoría serán las establecidas en el artículo 29 del Reglamento para la contratación de servicios de Consultoría de PROINVERSIÓN aprobado por Acuerdo Nro. 49-3-2018-CD y sus modificatorias.



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

11. PENALIDADES

11.1 Penalidades por atraso

El CONSULTOR es totalmente responsable por el contenido y la calidad de los informes y documentos que forman parte de los Entregables.

Se impondrá penalidades ante el incumplimiento en los plazos de presentación o la presentación incompleta de los Entregables.

La penalidad por atraso en la presentación, o la presentación incompleta de los Entregables, se aplica frente a la presentación tardía de los Entregables y de las subsanaciones y generará por Día Calendario de atraso una penalidad equivalente a 3/1000 (tres por cada mil). Dicha penalidad se producirá en forma automática, no requiriéndose de intimación previa, la cual se hará efectiva al momento del pago del Entregable.

Las penalidades por atraso o presentación incompleta de los Entregables no podrán exceder de 10% (diez por ciento) de la propuesta económica del postor. En el supuesto antes descrito, PROINVERSIÓN podrá invocar la causal de resolución de Contrato.

11.2 Aplicación de penalidades

En el supuesto que existan penalidades, éstas serán descontadas de la retribución correspondiente a la propuesta económica. En caso de que el importe de las penalidades aplicadas supere el monto de la garantía otorgada, PROINVERSIÓN, además de la correspondiente ejecución de la garantía, podrá resolver el Contrato suscrito con el CONSULTOR.

12 ACCESO A SALA VIRTUAL DE DATOS

Al inicio de la prestación del Servicio, PROINVERSIÓN habilitará una sala de datos que contendrá información proporcionada por el GORE Ancash y el Proyecto Especial Chincas respecto al PROYECTO, la misma que será puesta a disposición del Consultor. PROINVERSIÓN comunicará oportunamente los formatos y procedimientos que se requieran para acceder a la indicada sala.

13 COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

El servicio de consultoría será coordinado por PROINVERSIÓN a través del Coordinador del Contrato.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

La supervisión del servicio será realizada por el Supervisor que brindará a la UF del GORE ANCASH y a PROINVERSIÓN el servicio de asesoría, supervisión y evaluación integral durante la formulación del Estudio de Preinversión a nivel de perfil del Proyecto por parte del CONSULTOR.

14 RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

El Consultor asumirá la total responsabilidad técnica por los servicios prestados para la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto.

La revisión de los documentos por parte de la Supervisión y de la UF del GORE Ancash y PROINVERSIÓN no exime al Consultor de la responsabilidad absoluta y total del mismo.

El Consultor es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los servicios ofertados por un plazo de 03 (tres) años contados a partir de la conformidad otorgada por PROINVERSIÓN.

15 REQUISITOS MÍNIMOS DEL CONSULTOR Y DEL EQUIPO TÉCNICO MÍNIMO

15.1 Requisitos del Consultor

El Consultor seleccionado será responsable del adecuado planeamiento, programación, conducción de estudios básicos, diseños y, en general, por la calidad técnica de todo el Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto que deberá ser ejecutado en concordancia con los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de ingeniería relacionadas con el estudio.

El Consultor será directamente responsable de la calidad de los servicios que preste y de la idoneidad del personal a su cargo, así como del cumplimiento de la programación, logro oportuno de las metas previstas y adopción de las previsiones necesarias para el fiel cumplimiento del Contrato.

Durante el concurso, cada postor deberá acreditar el cumplimiento de la referida experiencia. Tratándose de consorcios, el requisito podrá cumplirse reuniendo la facturación de las empresas consorciadas, no obstante, cada integrante deberá acreditar, al menos el 20% (veinte por ciento) del monto de facturación requerido.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

15.1.1 Generales

El Consultor deberá tener experiencia brindando Consultorías iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los veinte (20) años anteriores a la fecha de la presentación de propuestas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda y con un valor referencial no menor de ocho millones de dólares (US\$ 8'000,000).

15.1.2 Técnicos

El Consultor deberá tener experiencia en la ejecución de los siguientes servicios, ejecutados durante los últimos 20 (veinte) años:

- I. Elaboración de estudios similares al objeto de la convocatoria de uno o más túneles que en conjunto sumen una longitud no menor de 10,000 (diez mil) metros lineales, independientemente de su sección, diámetro, método constructivo o propósito.
- II. Elaboración de estudios similares al objeto de la convocatoria de por lo menos un túnel para fines hidráulicos, en roca, con longitud no inferior a 3,000 (tres mil) metros lineales y con una sección no menor de 10 m².
- III. Elaboración de estudios similares al objeto de la convocatoria para la construcción de cualquiera de los siguientes tipos de presas:
 - a) Por lo menos una presa de enrocado con pantalla de concreto, tipo CFRD (Concrete Faced Rockfill Dam), con un volumen de relleno, no inferior a 1'200,000 (un millón doscientos mil) metros cúbicos, o
 - b) Por lo menos una presa de tierra, con un volumen de relleno, no inferior a 1'800,000 (un millón ochocientos mil) metros cúbicos, o
 - c) Por lo menos una presa de Concreto Compactado con Rodillo (CCR), con un volumen de relleno, no inferior a 200,000 (doscientos mil) metros cúbicos.

Para fines de dar cumplimiento a cualquiera de los requisitos señalados en los literales a), b) y c) precedentes, las presas deben corresponder a

Página 36 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

embalses para fines de irrigación y/o saneamiento y/o hidroeléctricas y/o control de inundaciones y/u otra finalidad relacionada con almacenamiento y regulación de agua natural, excluyéndose cualquier tipo de presa orientado a otras finalidades.

- IV. Elaboración de estudios similares al objeto de la convocatoria de infraestructura de conducción y distribución de agua para riego, que comprendan la ejecución de por lo menos 10,000 (diez mil) metros de ductos abiertos o cerrados (canales revestidos con concreto o tuberías o mixto) correspondientes a un solo proyecto, con capacidad de conducción en cabecera no inferior a 20 m³/s.

Para fines de sustentación de los servicios presentados, el Consultor que se adjudique la buena pro presentará copia simple de los certificados o contratos respectivos.

En países donde no es habitual que las entidades contratantes detallen en los certificados las características de las obras involucradas en el servicio, se podrá complementar la descripción con reseñas informativas o información técnica que permita identificar los requisitos solicitados.

Se podrán presentar experiencias de estudios en actual ejecución referidas en los acápites I, II, III y IV del presente numeral, siempre y cuando éstos hayan alcanzado un avance de al menos 75% (setenta y cinco por ciento) según certificación del contratante. En el caso de Consorcios, los requisitos señalados en el presente numeral podrán ser cumplidos reuniendo las experiencias de sus diferentes integrantes.

Serán considerados como estudios similares al objeto de la convocatoria, los: Perfiles, Estudios de Pre Factibilidad, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, para Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica, que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, túneles, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que asumió el integrante en el contrato presentado, el mismo que no puede ser menor del 25% (veinticinco por ciento); de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz o empresas vinculadas en caso de que el postor sea sucursal, filial o subsidiaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicio o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

15.2 Del Equipo Técnico Mínimo

Para fines del servicio, el Equipo Técnico Mínimo² del Consultor estará compuesto por un equipo de trabajo conforme se muestra en el literal a) del Apéndice 1.

El Equipo Técnico Mínimo debe tener la capacidad de expresarse en idioma español. A fin de evaluar el cumplimiento de este requisito, deberán incluir en su Propuesta Técnica (cuando corresponda) una Declaración Jurada de “Capacidad de Expresión en dicho idioma” para cada uno de los integrantes del Equipo Técnico Mínimo.

En caso el Consultor requiera de algún otro especialista que no domine el idioma español o utilice fuentes bibliográficas en otro idioma, deberá contar con un intérprete o traductor, según sea el caso.

² Se contabilizará los años de experiencia profesional desde la obtención del grado de bachiller.



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ³ (años)
1	Director General del Estudio	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Mecánica de fluidos, colegiado y habilitado.	<p>Requisitos Mínimos: Profesional titulado en ingeniería civil, ingeniería agrícola, o ingeniería hidráulica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 20 (veinte) años de experiencia profesional, y al menos 5 (cinco) años como Jefe o Director o Gerente de Proyectos. El director general del estudio debe hablar fluidamente el idioma español para el desarrollo de sus actividades.</p> <p>Formación Profesional y Académica adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con grado de magister o doctor en ingeniería, • Otros estudios de postgrado, incluyendo Diplomados u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a ciento veinte (120) horas académicas. <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia por servicios acreditados como jefe o director o gerente de proyectos de ingeniería.

³ Para todos los profesionales (salvo que se indique lo contrario), las experiencias tienen que estar referidas a Estudios de Perfiles, Estudios de Pre Factibilidad, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras; así como la supervisión de los citados proyectos; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, túneles, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético; según corresponda de acuerdo a cada especialidad.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
2	Especialista en Diseño de Presas	Ingeniero Civil, Ingeniero Agrícola o Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Mecánica de fluidos, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en ingeniería civil, ingeniería hidráulica, ingeniería agrícola o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional, y con no menos de 5 (cinco) años de experiencia en la especialidad de la ingeniería antes descrita.</p> <p>Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.
3	Especialista en Diseño hidráulico	Ingeniero Civil. Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Mecánica de	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en ingeniería civil, ingeniería hidráulica, ingeniería agrícola o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional, y con no menos de 5 (cinco) años de experiencia en la</p>

⁴ Para todos los profesionales (salvo que se indique lo contrario), las experiencias tienen que estar referidas a Estudios de Perfiles, Estudios de Pre Factibilidad, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras; así como la supervisión de los citados proyectos; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, túneles, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético; según corresponda de acuerdo a cada especialidad.



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
		Fluidos, Colegiado y Habilitado.	<p>especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> La experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad en infraestructura de conducción y distribución de agua (canales revestidos con concreto o tuberías o mixto) con capacidad de conducción en cabecera no inferior a 20 m³/s.
4	Especialista en Geología y Geotecnia en Obras Hidráulicas.	Ingeniero Geólogo – Geotécnico, Ingeniero Geólogo o Civil, Colegiado y Habilitado.	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en ingeniería geológica, ingeniería geotécnica, en ingeniería civil o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 5 (cinco) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a ciento 120 (veinte) horas

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU 20380799643 hard Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
			académicas, en cada caso Experiencia <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.
5	Especialista en túneles	Ingeniero Geólogo – Geotécnico, Ingeniero geotécnico, Ingeniero Geólogo, Ingeniero Civil o Ingeniero de Minas, Colegiado y Habilitado.	Requisitos Mínimos: Profesional titulado en ingeniería geológica – geotécnica, ingeniería geológica, ingeniería geotécnica, ingeniería civil, ingeniería de minas o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 5 (cinco) años deben corresponder a experiencias en la especialidad. Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará: <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso Experiencia <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.
6	Especialista en Hidrología	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Mecánica de fluidos, Colegiado y Habilitado	Requisitos Mínimos: Profesional titulado en ingeniería civil, ingeniería hidráulica, ingeniería agrícola o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional, y con no menos de 5 (cinco) años de experiencia en la especialidad.

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
			<p>Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad (estudios relacionados con hidrología y despacho hídrico, incluyendo la elaboración de balances hídricos con uso de software especializado).
7	Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos.	Ingeniero Economista, Ingeniero civil, Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería económica, economista, ingeniería civil, ingeniería agrícola, ingeniería agronómica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional, y con no menos de 5 (cinco) años de experiencia en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso <p>Experiencia</p> <p>Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad (elaboración de Estudio de</p>

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
			Preinversión a nivel de Pre Factibilidad, Factibilidad o Perfil, evaluación y/o supervisión de Estudios de Preinversión a nivel Pre Factibilidad, Factibilidad o Perfil).
8	Especialista en Instrumentación, control y automatización. Sistemas SCADA.	Ingeniero Industrial, Ingeniero Electrónico o Ingeniero Mecánico Eléctrico, colegiado y habilitado.	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería industrial, ingeniería electrónica, Ingeniería mecánica eléctrica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional, y con no menos de 5 (cinco) años de experiencia en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Adicional Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad (relacionados con instrumentación, control y automatización de proyectos similares).</p>
9	Especialista en Medio Ambiente	Ingeniero Ambiental, Biólogo, Ingeniero Químico, Ingeniero Agrícola o Ingeniero Agrónomo,	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Ambiental, biólogo, Ingeniería Agrícola, ingeniería agronómica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional</p>

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
		Colegiado y Habilitado	<p>acreditada, por lo menos 5 (cinco) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad, en la elaboración de estudios ambientales o en instrumentos de gestión ambiental.</p>
10	Especialista en Metrados, costos y presupuestos	Ingeniero Civil o Agrícola, y Ingeniero colegiado Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Civil, Ingeniería Agrícola o afín o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 15 (quince) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 5 (cinco) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso.

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU 20380799643 hard Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁴ (años)
			Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad, en la elaboración de metrados, costos y presupuestos de proyectos en infraestructura hidráulica en general.

Para el caso de los diferentes perfiles de profesionales del Personal del Consultor, se aceptará a profesionales ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, para los cargos en que se requiere un Ingeniero Civil, siempre que presente el documento emitido por el Colegio de Ingenieros del Perú, donde se demuestre que el ingeniero de caminos, canales y puertos es afín al ingeniero civil, asimismo que se acredite la experiencia correspondiente.

La habilitación será exigida en la oportunidad a la presentación del entregable que requiera de un profesional habilitado conforme con la normativa aplicable.

15.3 Delegación o sustitución de los integrantes del Equipo Técnico Mínimo

15.3.1 Delegación

No está permitida la delegación de funciones entre los integrantes del Equipo Técnico Mínimo.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

15.3.2 Sustitución

El CONSULTOR deberá prestar obligatoriamente los servicios contratados con el Equipo Técnico Mínimo presentado en su propuesta técnica y solo podrá solicitar la sustitución de alguno de los integrantes del citado equipo en caso de renuncia, separación, enfermedad o por cualquier otra causa justificada, esta última debidamente acreditada por el Consultor y aceptada por PROINVERSIÓN.

En caso de sustitución, esta se realizará por otro profesional de similar o mayor nivel profesional y experiencia del acreditado originalmente, debiendo el reemplazo ser previamente aprobado por PROINVERSIÓN.

Para ello, una vez que el CONSULTOR presente a PROINVERSIÓN el posible reemplazo, PROINVERSIÓN dispondrá de un plazo de cinco (05) días hábiles desde que recibe la documentación completa (de la acreditación de similar o mayor nivel profesional y experiencia), para su aprobación o rechazo.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

16 EQUIPO COMPLEMENTARIO

El Consultor deberá conformar un equipo complementario con los siguientes perfiles el cual deberá realizar los servicios conforme en su detallado en su Plan de Trabajo.

Tabla 7: Requisitos del Equipo Complementario

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
1	Especialista en Diseño Estructural	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en ingeniería civil o ingeniería agrícola o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

⁵ Para todos los profesionales (salvo que se indique lo contrario), las experiencias tienen que estar referidas a Estudios de Perfiles, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras; así como la supervisión de los citados proyectos; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, túneles, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético; según corresponda de acuerdo a cada especialidad.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
2	Especialista en Mecánica Eléctrica	Ingeniero Mecánico, Ingeniero Electromecánico o Ingeniero Eléctrico, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica Eléctrica o ingeniería Eléctrica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad como especialista en: Mecánica Eléctrica y/o Equipamiento Electromecánico y/o diseño electromecánico.
3	Especialista en Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos.	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Agrícola, ingeniería Civil, ingeniería Hidráulica o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p>

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
			<p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
4	Especialista en Diseño de Sistemas de Riego	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Civil, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Agrícola ingeniería agronómica, ingeniería Civil o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
5	Especialista en Gestión de Riesgos y Desastres.	Ingeniero Civil, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería civil, o Ingeniería Ambiental, Ingeniería Geológica Ingeniería Agrícola o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
6	Especialista Social	Licenciado en Sociología o Antropología, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Sociología o Antropología o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
			<p>otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso.</p> <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
7	Especialista en Hidrogeología	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Geólogo, Ingeniero Civil o afín, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Agrícola, Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil o afín o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
8	Especialista en Agrología o Edafología	Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrícola o Ingeniero forestal, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Forestal o afín o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la</p>

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
			<p>experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
9	Especialista en Topografía	Ingeniero Geógrafo, Ingeniero Agrícola, Ingeniero Civil, Ingeniero Agrónomo o Ingeniero de Minas, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Geográfica, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Civil, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Minera o afín o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia</p>

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU 20380799643 hard Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
			Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.
10	Especialista en Saneamiento Físico Legal.	Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Geógrafo, Ingeniero Civil, Arquitecto Ingeniería Agrícola o Abogado, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Agronómica, Ingeniería Geográfica, Arquitecto, Ingeniería Civil, Ingeniería Agrícola, Abogado, o afín, o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad.</p>
11	Especialista en Arqueología	Licenciado en Arqueología, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Arqueología, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u

V.B. ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA ⁵ (años)
			<p>otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120 (ciento veinte) horas académicas, en cada caso.</p> <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad, en la elaboración de estudios como Especialista en Monitoreo y/o Rescate arqueológico y/o Evaluación Arqueológica y/o programas de manejo ambiental.</p>
12	Especialista en diseño hidromecánico	Ingeniero mecánico eléctrico, Ingeniero Mecánico o Ingeniero industrial, Colegiado y Habilitado	<p>Requisitos Mínimos:</p> <p>Profesional titulado en Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial o afín o sus equivalentes en el país de origen, con un mínimo de 10 (diez) años de experiencia profesional. De la experiencia profesional acreditada, por lo menos 3 (tres) años deben corresponder a experiencias en la especialidad.</p> <p>Formación Profesional y Académica Se calificará:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de postgrado, pudiendo ser: Maestrías, Diplomados, Programas, Cursos u otros Estudios de Especialización en temas afines al servicio materia del presente Concurso, con duración mayor a 120(ciento veinte) horas académicas, en cada caso. <p>Experiencia Experiencia por servicios acreditados en aspectos de la especialidad, en la elaboración de estudios hidromecánicos relacionados con la naturaleza de los componentes del presente estudio.</p>

El Consultor complementará su equipo con la inclusión del personal técnico auxiliar y administrativo que sea indispensable para la prestación del servicio de consultoría.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Para el caso de los diferentes perfiles de profesionales del Personal del Consultor, se aceptará a profesionales ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, para los cargos en que se requiere un Ingeniero Civil, siempre que presente el documento emitido por el Colegio de Ingenieros del Perú, donde se demuestre que el ingeniero de caminos, canales y puertos es afín al ingeniero civil, asimismo que se acredite la experiencia correspondiente.

La habilitación será exigida en la oportunidad a la presentación del entregable que requiera de un profesional habilitado conforme con la normativa aplicable.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Apéndice 1⁶ - COMPOSICIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO MÍNIMO Y EQUIPO COMPLEMENTARIO

A. Equipo Técnico Mínimo

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Director General del Estudio
2	Especialista en diseño de Presas
3	Especialista en Diseño hidráulico
4	Especialista en geología y geotecnia en obras hidráulicas
5	Especialista en túneles
6	Especialista en hidrología
7	Especialista en formulación y evaluación de proyectos
8	Especialista en instrumentación, control y automatización Sistema SCADA
9	Especialista en medio ambiente
10	Especialista en metrados, costos y presupuestos

B. Equipo Complementario de Profesionales

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Especialista en diseño estructural
2	Especialista en mecánica eléctrica
3	Especialista en hidráulica fluvial y transporte de sedimentos
4	Especialista en diseño de sistemas de riego
5	Especialista en gestión de riesgos y desastres
6	Especialista social
7	Especialista en hidrogeología
8	Especialista en agrología o edafología
9	Especialista en topografía
10	Especialista en saneamiento físico legal
11	Especialista en arqueología
12	Especialista en diseño hidromecánico

⁶ Sin perjuicio del número mínimo de profesionales que conformarán los equipos detallados en los numerales A u B precedentes, el Consultor, a su costo, deberá complementar dichos equipos con los profesionales que se estime necesario para la adecuada cobertura de los requerimientos de personal profesional tales: como auxiliares, administrativos o de apoyo logístico, entre otros, que demande el cumplimiento del servicio.



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Apéndice 2 - NORMATIVIDAD

a) Normas Generales

- Artículo 2° de la Constitución Política del Perú, según el cual es derecho de toda persona gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida y con respeto a los Recursos Naturales.
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones; y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones; y sus modificatorias.
- Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General para la Programación Multianual en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01; y sus modificatorias.
- Documento metodológico denominado “Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión” Tercera Publicación diciembre 2022 del Ministerio de Economía y Finanzas.
- “Guía del Componente Social para Proyectos de Infraestructura Agraria y Riego”, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Perú.
- Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático que añade el enfoque de “Gestión de Riesgos Climático” en la formulación de los proyectos de inversión y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo. N° 013-2019-MINAM.
- Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1362, Decreto Legislativo que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público-Privadas y Proyectos en Activos, aprobado por Decreto Supremo N° 195-2023-EF.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas y Proyectos en Activos, aprobado por Decreto Supremo N° 240-2018-EF.
- Resolución Ministerial N° 0065-2023-MIDAGRI, aprueban la Programación Multianual e Inversiones 2024 – 2026 del Sector Agrario y de Riego.
- Ley N° 31358, Ley que establece medidas para la expansión del Control Concurrente y su modificatoria.
- Directiva N° 018-2022-CG/GMPL “Directiva externa que establece disposiciones complementarias de la Ley N° 31358” aprobada mediante Resolución de Contraloría N° 275-2022-CG.
- Resolución de Contraloría N° 139-2023-CG que modifica la Directiva N° 018-2022-CG/GMPL.

b) Normas técnicas relacionadas a Proyectos de Irrigación

- Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338 y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-AG; y sus modificatorias.
- Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica aprobado con Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA.
- Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua – Ley N° 30157, y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI. Téngase en cuenta que la Ley N° 30157 será derogada cuando se publique el Reglamento de la Ley N° 31801, nueva Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua.
- Resolución Ministerial N° 0484-2019-MINAGRI, que aprobó el documento metodológico para la formulación de Proyectos de Inversión, denominado “Lineamientos para la incorporación de la Gestión del Riesgo en un contexto de Cambio Climático en los proyectos de inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones”.
- Resolución Ministerial N° 122-2020-MIDAGRI que aprueba los Lineamientos para establecer las competencias a nivel nacional, regional y local de las inversiones en infraestructura hidráulica de riego y drenaje.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Normas Internacionales en lo referente al Diseño de Presas y Obras Hidráulica, USBR u otras que el Instituto considere conveniente.
- Recomendaciones de Organizaciones Internacionales como el ICOLD, Comisión Internacional de Grandes Presas, en cuanto a Seguridad y Diseño de Presas.
- Normas de Seguridad de Presas de la ANA.
- Resolución Ministerial 0494-2022-MIDAGRI, que aprueba el Manual de alcance sectorial, MA N° 0002-2022-MIDAGRI/DGIHR-DNIHR denominado “Estándares Técnicos para Proyectos de Riego en el Perú”.
- Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprueba el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de las Fajas Marginales.
- Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente del Numeral III.2 Estructuras, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.
- Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, que aprueba el Reglamento de procedimientos administrativos para el otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución en Fuentes Naturales de Agua, aprobado mediante
- Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI, que aprueba la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI, que aprueba el Plan Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- Decreto Supremo N° 013-2010-AG. Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Guía de Estudios Geológicos y de Suelos para formulación de estudios de pre-inversión a Nivel de Perfil de proyectos de riego, Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI-DGIAR.

Página 60 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Decreto Supremo N° 011-2022-MC, del 23 de noviembre de 2022- Aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.
- Resolución Jefatural N° 086 - 2011 - IGN/OAJ/DGC, - Datum y Proyección Oficial - Instituto Geográfico Nacional.
- Resolución Jefatural N° 139 - 2015 / IGN/UCCN, Posicionamiento Geodésico Instituto Geográfico Nacional.
- ISO 19115:2016 - Metadatos en los Sistemas de Información Geográfica-
- ISO 19139:2012 - Metadatos. Especificación de Implementación.
- ISO International Organization Standarizacion.
- ASTM American Society Testing Material
- ASTM D2488 Denominada “Descripción de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)”.
- AWS: American Welding Society.
- ANSI: American National Standads Institute.
- ACI: American Concrete Institute.
- IEC: International Electrotechnical Comisión.
- NESC: National Electrical Sofety Code.
- DIN 19704-Hidraulics Steel Structures: Criteria for Desing and Calculation.
- DIN 19705-Hidraulics Steel Structures: Recommendation for Desing, Construction and erection.
- USBR: Unites States Bureau of Reclamation.
- SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- AASHTO: Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes.
- AASHTO T 206 El ensayo de penetración más usado es el de penetración estándar (cuchara normal o “SPT”).
- AASHTO T-225. Norma para los sondajes por rotación.
- ASTM D-422, la Norma AASHTO T-88, y las Normas MTC E 107 y el MTC E 109, Para el análisis granulométrico de suelos.
- NTP 400.012, la Norma Técnica Peruana en agregados para análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP 339.129 La Norma Técnica Peruana establece los métodos de ensayos para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de una muestra de suelo.
- ASTM E-11, Los valores indicados en el Sistema Internacional deben ser considerados como estándares.
- NTP 400.021, la Norma Técnica Peruana establece un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso.

Otras Normas Nacionales e Internacionales aplicables para la Tipología de Irrigaciones (Proyecto de Infraestructura de Riego).

a) Normas relacionadas a Asuntos Ambientales

- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- Decreto Supremo N° 016-2012-AG que aprueba el Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos del Sector Agrario.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"*

ANEXOS - INDICE

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEXO 2: HIDROLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA

ANEXO 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEXO 4: HIDROGEOLOGÍA

ANEXO 5: AGROLOGÍA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

ANEXO 6: BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO

ANEXO 7: ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

ANEXO 8: DISEÑO DE OBRAS CIVILES DE INFRAESTRUCTURA MAYOR

ANEXO 9: GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

ANEXO 10: ESTUDIO SOCIAL

ANEXO 11: SANEAMIENTO FÍSICO Y LEGAL

ANEXO 12: EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA PRELIMINAR

ANEXO 13: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

ANEXO 14: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

ANEXO 15: PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA

ANEXO 16: CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

 ZEDANO MARTINEZ Nara A
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 1 - CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1.1 Alcances

Contando con la restitución de las áreas correspondientes a las zonas de las obras mayores del proyecto, se procesarán planos a escalas convenientes, de acuerdo con el tipo de obra a proyectar, cuya relación se detalla en los presentes Términos de Referencia.

- Vaso de las presas (escala 1:10,000 a 1:5,000)
- Boquillas de Presas (escala 1: 2,000 a 1:1,000)
- Captaciones (escala 1,000 a 1:500)
- Túneles (escalas 1:2,000 y 1:250; esta última en los casos de los Portales de los Túneles),
- Sifones y Conducciones (escalas entre 1:5,000 o 1:2,000)
- Zona de rotura de presa (escala 1:10,000 a 1:5,000)
- Obras de Arte (escalas entre 1:500 a 1:250)
- Estudios geológicos y geotécnicos (escala 1:10,000).

Para los trazos de las conducciones desde la ubicación de las bocatomas proyectadas hasta las áreas de riego a beneficiar se adquirirán imágenes satelitales que cubran toda el área del proyecto, según la siguiente relación.

Para relacionar estas imágenes con las curvas de nivel del terreno, se implementarán puntos geodésicos, y se generarán planos a escala 1:10,000.

Los planos señalados en el presente Anexo se entregarán en coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator).



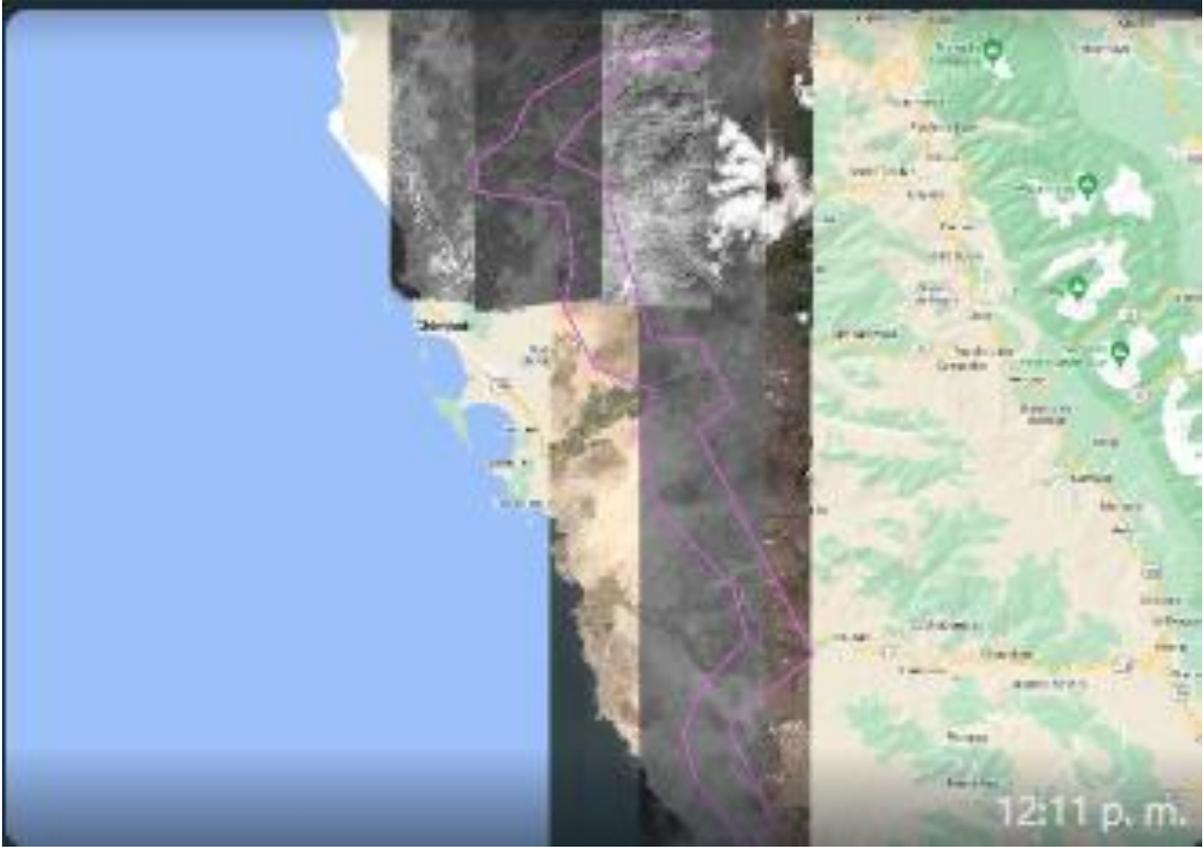
PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"



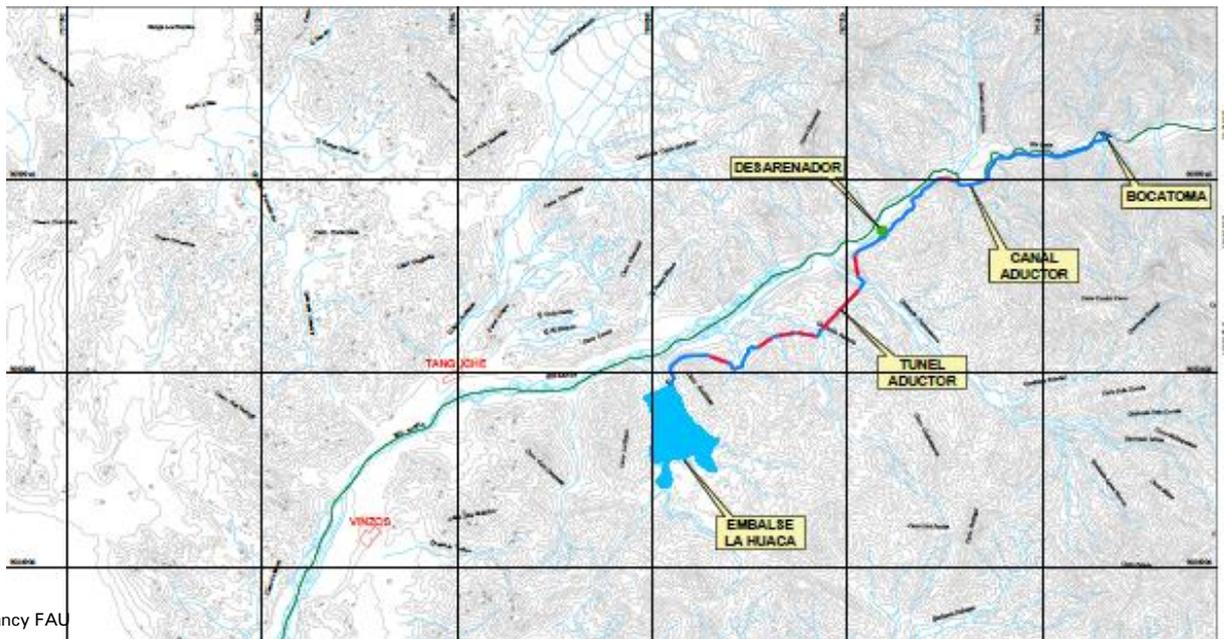
WV1	07-03-2021	50 cm
WV1	05-17-2021	50 cm
WV1	05-17-2021	50 cm
WV2	02-03-2021	50 cm
WV2	02-03-2021	50 cm
WV1	02-03-2021	50 cm

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El proyecto se desarrollará dentro de los límites de las franjas de 50 m de los trazos de las conducciones Chuquicara – Embalse Regulador y Bocatoma Única – La Huaca sobre una extensión de 15,000 ha. definidas por el Proyecto Especial Chincas, que comprenden las indicadas franjas de las aducciones Chuquicara – Embalse Regulador, Bocatoma Única - La Huaca, así como las áreas necesarias para la construcción del embalse La Huaca y otros embalses que pueda identificar el consultor. Comprende además las conducciones hacia las zonas a irrigar, incluyendo, en lo posible, las tierras eriazas de la provincia de Huarmey, y puntos de entrega de agua. **Asimismo, se precisa que las diferentes alternativas que se analicen tomarán en consideración las conducciones a partir de la bocatoma única o desde la bocatoma Chuquicara o desde una bocatoma intermedia entre las mencionada, tal como se muestra en las siguientes imágenes:**

Conducción Bocatoma Única – Embalse La Huaca



V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

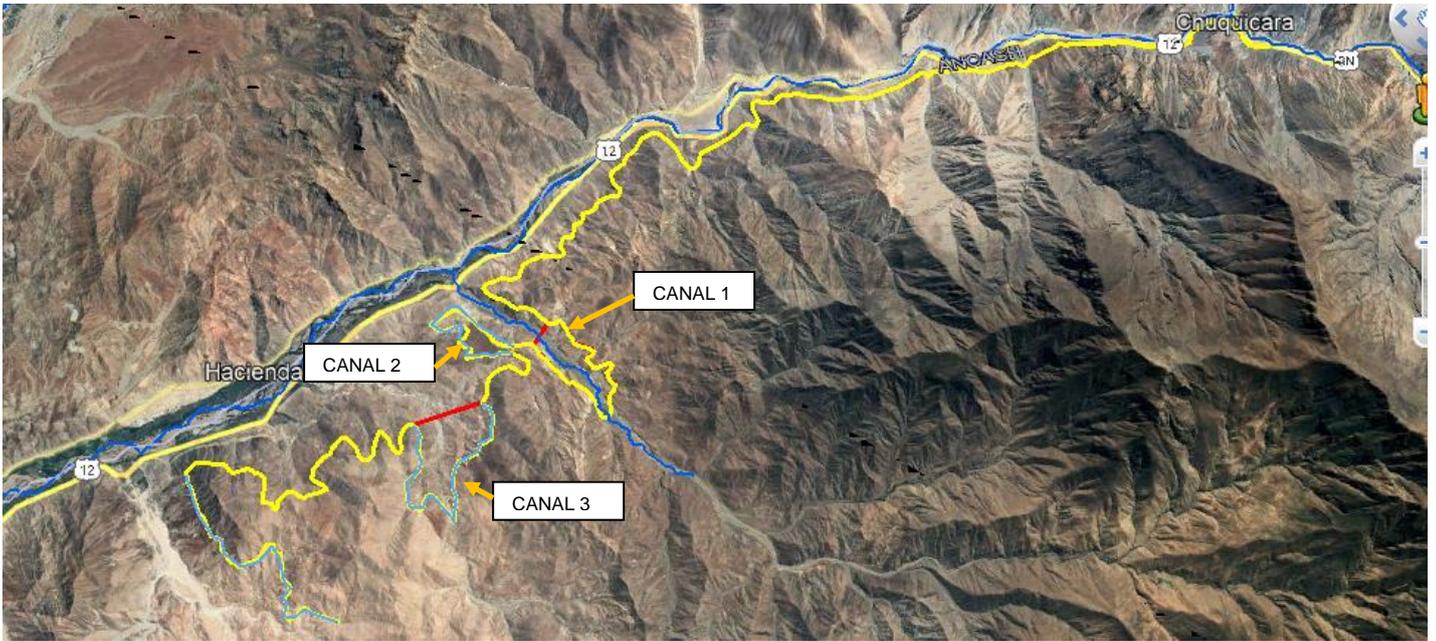
Características preliminares de la Conducción Bocatoma Única – Embalse La Huaca

PROGRESIVA		LONGITUD			
INICIO	FIN	m	TIPO	m	TIPO
0+000	0+500	500	CANAL		
0+500	1+400	900	CANAL		
1+400	2+900	1,500	CANAL		
2+900	4+600	1,700	CANAL		
4+600	6+100	1,500	CANAL		
6+100	6+800	700	CANAL		
6+800	7+300			500	TÚNEL
7+300	9+100	1,800	CANAL		
9+100	10+400	1,300	CANAL		
10+400	12+100	1,700	CANAL		
12+100	12+300	200	CANAL		
12+300	14+660	2,360	CANAL		
14+660	16+200			1,540	TÚNEL
16+200	17+240	1,040	CANAL		
17+240	17+620			380	TÚNEL
17+620	17+900	280	CANAL		
17+900	18+160	260	CANAL		
18+160	18+540			380	TÚNEL
18+540	18+960	420	CANAL		
18+960	19+420			460	TÚNEL
19+420	21+640	2,220	CANAL		
21+640	22+260			620	TÚNEL
22+260	23+868	1,608	CANAL		
23+868	24+020			152	TÚNEL
24+020	24+666	646	CANAL		
TOTAL		20,634		4,032	



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Conducción Bocatoma aguas arriba de Chuquicara – Embalse La Huaca



Características preliminares de la Conducción Bocatoma Chuquicara – Embalse La Huaca

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	LONGITUD REFERENCIAL(KM)
1	Chuquicara – Embalse Regulador.	53.61
2	Canales 1, 2 y 3	17.13
3	Resto del sistema de conducción	36.48

1.2 Objetivos

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar todos los planos topográficos necesarios para los diseños de las obras hidráulicas y para estudios de geología, geotecnia, geofísica, incluyendo los planos de ubicación de los ensayos y/o estudios realizados en campo.
- Posibilitar la definición de la ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, y otros que el consultor o la supervisión consideren necesarios.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Establecer puntos de referencia monumentados de orden “B” (hitos de concreto y placa de bronce); siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Estos puntos servirán de base para todo trabajo topográfico a ellos estarán referidos los puntos de control y los de replanteo de las obras hidráulicas.

1.3 Aspectos técnicos

- Se utilizará como Sistema de Referencia el Elipsoide World Geodetic System 1984 (WGS84) y el Sistema de Proyección Universal Transversal Mercator (UTM). Describir el método utilizado para orientar el sistema de referencia y para ligarlo al sistema UTM del IGN.
- Los puntos de control del proyecto serán hitos de concreto de 0.3x0.3x0.40m, adecuadamente identificados para utilidad específica del proyecto y de la Entidad.
- Los puntos estarán ubicados en lugares despejados para evitar las interferencias de la señal satelital y protegidos para su seguridad, los pares de puntos deberán tener visibilidad entre sí, para permitir la respectiva medición de distancia.

Para la obtención de la base cartográfica, se realizará un vuelo combinado, LIDAR y cámara fotográfica, que permitirá realizar una captura de datos sin desfase temporal, reduciendo así posibles problemas de interpretación.

La realización de dichos trabajos se ajustará a lo que se describe a continuación.

1.4 Especificaciones Técnicas del Trabajo por realizar

En el presente trabajo se prevé efectuar un levantamiento topográfico empleando la metodología del LIDAR, para el área donde se instalarán las obras de captación, regulación y conducción considerando la falta de accesos terrestres para otro tipo de levantamientos, con 15,000 ha aproximadamente.

Las prescripciones técnicas que el Consultor deberá tener necesariamente en cuenta para la planificación y posterior ejecución del vuelo fotogramétrico, a fin de garantizar la disponibilidad de una base cartográfica de calidad para la realización de los trabajos de consultoría requeridos, serán las que se indican a continuación.

a) Aeronave



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Se realizará con una aeronave que permita el uso combinado de los sensores LIDAR y cámara digital previstos, para lo cual será necesario disponer de todos los permisos y certificados que sean necesarios. Además, ésta contará con toda la aviónica necesaria para la realización del vuelo y estará dotada de una antena GPS L1/L2 independiente para los sensores fotogramétricos.

El equipo estará compuesto por un sistema de navegación basado en GPS y una unidad inercial (IMU/INS) con frecuencia de registros de al menos 200 Hz y solidaria a los sensores fotogramétricos.

b) LIDAR

En la parametrización del vuelo, el LIDAR será considerado el sensor máster por lo que el vuelo se planificará a una velocidad adecuada para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que permita obtener de manera homogénea por todo su ámbito una densidad promedio de 1 punto del primer retorno por metro cuadrado, sin considerar puntos de solape entre pasadas. El cálculo de la densidad promedio se realizará despreciando un 2% del ancho de barrido en cada extremo.

La nube de puntos obtenida deberá cubrir perfectamente la zona planificada, garantizando uniformidad y asegurando que no existan zonas sin información.

Para el cálculo de la densidad promedio por pasada, se tendrán en cuenta todos los puntos del primer retorno incluidos en la huella de la pasada.

En ningún caso se admitirá una densidad inferior a 0.80 puntos por metro cuadrado.

Otros aspectos que deberán tenerse en cuenta son los siguientes:

✓ **Calibración del sensor:**

La antigüedad deberá ser menor de 12 (doce) meses o posterior a la fecha de instalación del equipo. El sensor deberá ser calibrado, probado y certificado por el fabricante o por un centro autorizado.

✓ **Campo de Visión Transversal (FOV):**



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

El máximo FOV permitido será de 50°. Se adaptará a la orografía para garantizar el máximo recubrimiento y evitar sombras.

✓ **Retornos:**

Deberá ser capaz de detectar y registrar al menos 4 (cuatro) retornos por cada pulso emitido, con una discriminación de al menos 4 m.

✓ **Planificación:**

El Consultor entregará la planificación del vuelo antes de la realización de éste, incluyendo pasadas, velocidad y altura de vuelo, ángulo y frecuencia de barrido, distancia entre puntos, ancho de barrido, recubrimiento entre pasadas, etc. La misión se realizará una vez se cuente con la aprobación del contratante.

✓ **Recubrimiento lateral:**

El recubrimiento lateral deberá ser de, al menos, el 15% (quince por ciento) y se incrementará en aquellas zonas en donde la orografía pueda provocar falta de datos por sombra.

✓ **Precisión:**

El error medio cuadrático no podrá ser superior a la resolución elegida (0,10m hasta 0,50m)

El error máximo será menor a 0,30 m en el 95% (noventicinco) de los casos y no podrá haber ningún punto con un error mayor a 0,60 m.

✓ **Toma de datos GPS en vuelo:**

Se deberá disponer de un GPS en suelo, grabando al menos datos secuenciales, a una distancia inferior a los 50 km de la zona de vuelo.

c) Cámara digital:



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Se empleará un sensor óptico de al menos 8,000 píxeles de barrido y con un tamaño de píxel menor o igual a 6 micras. Debe poder compensar los movimientos laterales y de avance del avión mediante un sistema FMC.

Se grabarán simultáneamente las bandas RGB y NIR, para conseguir un producto final de cuatro bandas, con una resolución radiométrica de, al menos, 12 bits por banda.

Se registrarán los datos del sistema de navegación basado en GNSS de doble frecuencia y el IMU inercial (IMU/INS).

d) Horario de vuelo:

El ángulo solar deberá ser, en todos los casos, mayor a 35°.

e) Nubosidad:

Se aceptará un máximo del 10% (diez por ciento) de nubes o humo en las fotografías. La orto fotografía resultante debe quedar libre de nubes y humo.

f) Recubrimientos:

El recubrimiento longitudinal será de al menos el 80% (ochenta por ciento). El recubrimiento lateral será de al menos el 40%. En las pasadas interrumpidas se garantizará, al menos 3 (tres) fotogramas comunes.

g) Desviaciones de la vertical y deriva:

No se permitirán desviaciones de la vertical ni deriva entre fotogramas consecutivos mayores a 3° sexagesimales.

h) Resolución:

La resolución o GSD debe ser menor o igual a 0.15 m.

1.5 Producción de planos

a) Obras de Almacenamiento y/o regulación (Presas)



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Plano general de las zonas de los vasos de los embalses, documentados en planos a escala 1:10,000 a 1:5,000 con curvas a nivel a Intervalos de 5 m a 2 m y comprendiendo una franja adicional a detalle de por lo menos 100 m sobre el perímetro máximo de los vasos de almacenamiento (NAME), de manera tal, que cubra lo necesario para la proyección del camino de vigilancia y mantenimiento, y con secciones transversales distanciadas a 40 m. sobre el eje longitudinal de los vasos de los embalses seleccionados.
- Planos de las zonas de ubicación de los ejes de las presas, obras conexas y sus accesos, con planos comprendidos a escalas entre 1:2,000 a 1:2,000 considerando curvas a nivel no mayores a 1 m y con secciones transversales a cada 20 m, tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal del eje de presa seleccionado. Este levantamiento topográfico se extenderá, con menor equidistancia (cada 1 m y secciones cada 80 m como máximo) hasta una distancia no menor a 4 Km aguas debajo de los ejes de las presas, en una franja no menor a 200 m a ambos lados del eje del cauce (400 m de ancho total), a fin de poder disponer de una franja de evaluación para el estudio de rotura de la presa a nivel de detalle.
- Planos a escala 1:5,000 con una distancia de 10 (diez) Km en el tramo comprendido entre los ejes de las presas, la descarga y el cauce del río Santa; en estos tramos se efectuará un levantamiento por restitución o por modelo de elevación digital a partir de imágenes satelitales, a efectos de poder desarrollar el estudio en modelo numérico de rotura de la presa. En este caso, la equidistancia entre curvas de nivel generadas podrá ser de hasta 5 m.
- Los trabajos topográficos incluirán, además, el levantamiento de los perfiles para las investigaciones geofísicas, así como poligonales para la localización de todas las investigaciones geológicas; tales como: perforaciones, pozos y zanjas, los cuales estarán enlazados a la red nacional.
- Ubicación e indicación de cotas de puntos referenciales, puntos de inflexión y puntos de inicio y términos de tramos curvos, ubicación y colocación de Bench Marks.

b) Obras de Captación, Canales Aductores, Canales de conducción o ductos de derivación.

Página 73 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Planos de las zonas de captación (bocatoma) y/o derivación, los cuales comprenderán 250 m aguas arriba y 250 m aguas debajo de la zona de captación, y en un ancho mínimo de 200 m (100 m a cada lado del eje). Los planos serán presentados a escala 1:1,000 a 1:500.

Planos del perfil longitudinal (Km) de los canales principales (que incluyen los tramos nuevos y los tramos existentes por mejorar y/o rehabilitar) y/o túneles y/o tuberías; así como planos de secciones transversales a cada 50 m (50 m a cada lado del eje). Los planos serán presentados a escala conveniente y a criterio de la super

- visión.

c) Obras de arte específicas

- En todas las obras de arte específicas tales como cruces con quebradas, quebradas, carreteras, caminos, se considerará detalles existentes tales como: Construcciones públicas, viviendas, caseríos, caminos, trochas, carreteras etc.
- Levantamiento de planos de obras de arte a escala 1:500 a 1:250, según sea el caso, con curvas de nivel a intervalos de 0.50 m.

d) Áreas de Riego, canteras, botaderos y otros

- Se deberá preparar un plano del fondo del curso del agua. Será necesario indicar en planos la dirección del curso de agua, el eje del cauce, la línea de encauzamiento, secciones transversales del río tomando como extremos ambas orillas y los límites aproximados de la zona inundable en las condiciones de aguas máximas y mínimas, así como los observados en eventos de carácter excepcional.
- En el caso de las áreas incorporadas bajo sistema de riego tecnificado los planos a escala 1:500 serán presentados a nivel de parcela con curvas de nivel a intervalos de 0.50m según sea el caso.
- Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán calculadas con el levantamiento del vuelo LIDAR.
- Para los Inventarios de obras de arte, elementos de drenaje, referencias y demás parámetros complementarios, se utilizarán planos a escala 1:5,000

Página 74 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

con centros poblados que atraviesa, zonas críticas, canteras de materiales y fuentes de agua u otra información que estime necesario El Consultor.

- Los planos serán elaborados a una escala conveniente y con el nivel de detalle que permita observar debidamente la información a presentar, además que permitan hacer la revisión correspondiente.
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. Deberán igualmente indicarse con claridad la vegetación existente.
- Se presentarán los Planos de Planta y Perfil Longitudinal, donde se observará el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota terrena, cota rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento, a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas de los canales.

1.6 Producto Esperado

El producto deberá consistir en un entregable con el detalle de tipo de archivos a entregar, incluyendo los planos, así como los documentos que acrediten la calibración de equipos, metodología usada de procesamiento de datos, etc.

El Informe de los trabajos topográficos debe ser presentado en formato Word, y contener una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente. Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel.

Los membretes contendrán la versión aprobada, conteniendo la información aprobada por la Supervisión.

Sin ser limitativo, presentará un Volumen Específico denominado ANEXO: ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, con lo señalado en los párrafos anteriores, asimismo, deberá presentarse el panel fotográfico completo a detalle, base de datos de todo el Estudio, y archivos en DVD.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 2 - HIDROLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA

2.1 Alcances

El estudio Hidrológico tendrá como base los requerimientos de la directiva de procedimientos administrativos del Autoridad Nacional del Agua (ANA), Formato Anexo 6, Estudio Hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial descrita en la Resolución Jefatural No 007-2015-ANA o norma que la sustituya.

Los objetivos principales del estudio son:

- Determinar las ofertas de agua en los sitios de interés para las cuencas de los ríos Santa, Nepeña, Casma y Huarmey
- Estimar el transporte de sólidos en suspensión y de fondo
- Efectuar la evaluación de las máximas avenidas en los sitios de interés

2.2 Objetivos

- Analizar las condiciones de variación del clima de la cuenca del río Santa teniendo en cuenta el proceso de desglaciación de su cuenca alta
- Contar con un estudio de disponibilidades de agua del río Santa considerando las tendencias en el comportamiento de los caudales del río y los compromisos de distribución del recurso con el proyecto Chavimochic.
- Estimar el transporte de sólidos por el río Santa y su influencia en la vida útil de los embalses
- Analizar la calidad del agua de río Santa en los sitios identificados para las obras de captación

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

2.3 Aspectos Técnicos

2.3.1 Factores que influyen en la oferta de agua del río Santa

a) Aspectos físicos

- Área de la microcuenca
- Perímetro
- Densidad de corrientes
- Densidad de drenaje (Dd)
- Longitud del cauce principal (Lcp)
- Pendiente de la corriente principal
- Coeficiente de compacidad
- Factor de forma (Kf)
- Índice de alargamiento
- Índice de asimetría
- Elevación media de la cuenca
- Pendiente media de la cuenca
- Escorrentía
- Evaporación
- Evapotranspiración
- Evapotranspiración potencial (ETP)
- Evapotranspiración real (ETR)
- Desglaciación de la Cordillera Blanca

b) Marco Geográfico

- Localización del proyecto
- Hidrografía de la zona de estudio
- Sitio de cierre de la cuenca
- Geología de la zona de estudio
- Estratigrafía
- Geología estructural
- Climatología
- Estaciones climáticas y pluviométricas cercanas a la zona de estudio



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

c) Morfometría de la Cuenca

- Longitud del cauce principal (Lcp)
- Pendiente de la corriente principal
- Coeficiente de Gravelius o de compacidad (kc)
- Factor de forma (kf)
- Índice de alargamiento
- Índice de asimetría
- Elevación media de la cuenca
- Pendiente media de la cuenca – Método de Alvord

d) Parámetros relacionados con el Drenaje de la Cuenca

- Precipitaciones
- Orden de drenaje
- Densidad de corrientes
- Densidad de drenaje (Dd)
- Elaboración de isoyetas
- Elaboración de isotermas

2.3.2 Oferta Hídrica

a) Los Glaciares

- Superficie de área con glaciares
- Escorrentía generada por los glaciares
- Monitoreo de Caudales de los Afluentes del Río Santa
- Disminución en el tiempo de la escorrentía
- Escenarios sobre la desglaciación
- Influencia en los caudales del río Santa

b) Las precipitaciones

- Origen de las precipitaciones
- Distribución espacial
- Magnitud de las precipitaciones
- Tendencia de sus valores en el tiempo



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

c) Aguas Subterráneas

El rápido retroceso de los glaciares de la Cordillera Blanca está teniendo un impacto notable en la hidrología río abajo. Aunque el agua subterránea es un componente hidrológico crítico que sostiene los flujos de vapor de agua durante la estación seca, sus características y su contribución a la hidrología de un río, todavía no se conocen bien.

En este estudio, se analizarán las propiedades hidro químicas e isotópicas de posibles fuentes hidrológicas que se mezclan en arroyos superficiales para caracterizar la hidrología proglacial en cuatro cuencas hidrográficas alimentadas por glaciares dentro de la Cordillera Blanca, Perú.

Los diversos análisis, incluido el análisis jerárquico de conglomerados y los diagramas de mezcla, se realizarán utilizando estos trazadores dependientes de origen, lo que permitirá la descripción cualitativa de los mecanismos hidrológicos clave que caracterizaron la cuenca del estudio.

Finalmente, se aplicará un modelo de mezcla espacial de múltiples componentes, el método de caracterización de cuencas hidro químicas, para cuantificar las contribuciones de diferentes fuentes de agua al flujo de salida de las cuencas.

Los depósitos de pie de talud recolectan precipitación y escorrentía de elevaciones más altas (aproximadamente 400 m sobre el fondo del valle) y tienen un tiempo de residencia que es lo suficientemente largo como para liberar activamente volúmenes sustanciales de agua durante la estación seca. Copyright 2014 John ILEY & Sons, Ltd.

Al respecto, el Consultor deberá profundizar el análisis de los aportes de las aguas subterráneas en la cuenca alta del río Santa, de manera de contar con valores del flujo base de la cuenca, producido por el drenaje de los acuíferos de la cuenca, en forma separada del aporte de la escorrentía de los glaciares.

En forma referencial se presenta un análisis de los diferentes aportes hídricos a los caudales del río Santa, evaluados en su cuenca alta por los investigadores que se mencionan bajo el gráfico siguiente.



PERÚ

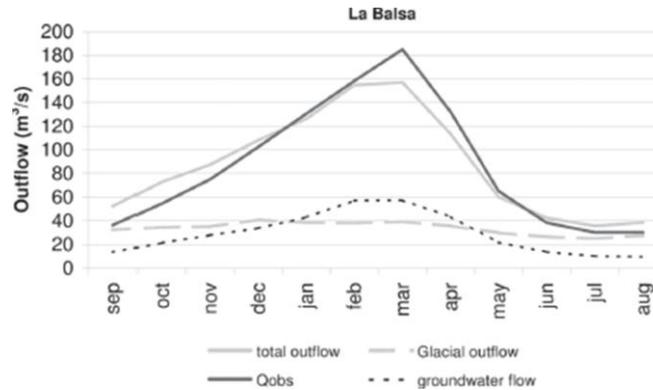
Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

APORTES DE PRECIPITACIONES, GLACIARES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS



Fuente: Thomas Condom, Marisa Escobar, David Purkey, Jean Christophe Pouget, Wilson Suárez, Cayo Ramos James Apaestegui, Arnaldo Tasi & Jesús Gómez (2012): *Simulating the implications of glaciers retreat for water management a case study in the Río Santa basin, Perú*, *Water International*, 37:4, 442-459.

d) Lagunas de la Cuenca del Río Santa Mayores a 10'000,000 m³ con Levantamiento Batimétrico

El Consultor evaluará la conveniencia de considerar el aprovechamiento de alguna de las lagunas que se presentan en el siguiente cuadro, como una regulación adicional o complementaria que pudiera ser factible de aprovechar en el futuro.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Laguna	Área m ²	Volumen m ³	Profundidad m	Altitud msnm
Pelagatos	1,796,120	114,760,000	125	3,990
Piticocha	956,700	13,818,000	44	4,320
Rutu	754,920	27,594,000	87	4,140
Chaljat	332,400	15,384,000	94	4,160
Coyllorcocha	497,120	17,206,000	50	4,038
Rajucocha	559,760	24,340,000	89	4,687
Cullicocha	946,080	70,485,566	153	4,615
Parón	1,850,000	78,500,000	69	4,200
Llanganuco				
Bajo	587,400	12,030,000	30	3,820
Chequiacocha	386,836	12,570,800	80	4,395
Auquiscocha	781,756	48,762,500	96	4,303
Rajucolta	577,240	23,260,200	83	4,271
Querococha	1,424,750	46,136,000	60	3,990
Total	11,451,082	504,847,066		

e) Oferta de agua superficial

- Ofertas de agua de los ríos Santa, Nepeña, Casma y Huarmey en el ámbito del proyecto.
- Caudales del río Santa en Estación Condorcerro
- Caudales del río Santa Aguas en el eje de captación aguas arriba de Chuquicara.
- Reparto de caudales entre Proyecto Chavimochic y PROYECTO. La distribución mensualizada anual de los volúmenes de agua asignadas al proyecto Chavimochic y al presente proyecto, están indicados en el Decreto Supremo N° 009-2009-AG del 07 de febrero de 2009
- Caudales disponibles para el PROYECTO
- Caudales del río Grande en Estación Poctao
- Caudales del río Huarmey



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

2.4 Oferta de agua

El Consultor recopilará, revisará y complementará toda la información hidrológica y meteorológica existente en el SENAMHI para la zona del proyecto y cuencas aledañas; posteriormente mediante uso de técnicas estadísticas, efectuará el análisis de consistencia de dicha información. Esta información tiene que contener los registros de las máximas avenidas presentadas en el año 2017.

Se determinarán básicamente los siguientes aspectos:

- Revisión de información del SENAMHI y otras entidades sobre los estudios y soluciones para la cuenca de los ríos Santa, Nepeña, Casma y Huarney.
- Principales características de las cuencas involucradas en el proyecto
- Características climatológicas de las cuencas
- Régimen pluviométrico
- Régimen hidrológico característico de la cuenca colectora de los ríos Santa y Casma y de las subcuencas involucradas en el proyecto
- Correlaciones con cuencas similares
- Curvas de duración de diferentes probabilidades
- Modelos hidrológicos-pluviométricos de escurrimiento y pluviometría y reconstrucción de hidrogramas en base a la pluviometría.
- Caudales y masas disponibles, máximas, medias y mínimas
- Distribución mensual del caudal medio anual
- Generación por modelos matemáticos de series de descargas medias mensuales que cubran un período representativo de las variaciones anuales del régimen hidrológico de la cuenca. Siendo obligatoria la presentación de los Modelos Utilizados (Mínimo 1), siendo necesario un periodo mínimo de generación de 30 años.
- Volúmenes escurridos en periodos determinados.

Página 82 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- El estudio hidrológico incluirá los siguientes planos que serán presentados en un sistema de información geográfica (Arcview o similar) y cuadros:
- Plano de las cuencas de interés del proyecto (escala 1:100 000)
- Plano de ubicación de las estaciones hidrométricas y meteorológicas (escala 1:100 000). Así como de los aforos puntuales de caudal líquido y sólido.
- Plano de la cuenca involucrada en el proyecto, con ubicación de los esquemas hidráulicos, a escala adecuada para los fines del estudio.
- Cuadros con la relación de estaciones hidrológicas y meteorológicas, indicando tipo de información, período de operación, ubicación geográfica y período analizado.
- Plano de Isoyetas y Thiessen.

Es obligatoria la presentación de los Modelos hidrológicos-pluviométricos de escurrimiento y pluviometría y reconstrucción de hidrogramas en base a la pluviometría, en la cantidad necesaria (mínimo 1) acompañado del respectivo sustento y memoria de cálculos impresos, así como en versión d

- il.

2.5 Transporte de sólidos en suspensión y de fondo

2.5.1 Trabajos de campo

Con la información existente y con la toma de muestras puntuales necesarias, el Consultor estimará el transporte de sedimentos de fondo y suspensión de los ríos Santa y Casma en los sitios identificados para las captaciones con la finalidad de analizar el diseño de las bocatomas y la vida útil de las presas de embalse.

Se realizará la propuesta para actividades futuras de toma de muestra de sólidos y se establecerán los procedimientos y recomendaciones necesarias.

2.5.2 Análisis de laboratorio de las partículas y análisis mineralógico.

Se realizará el análisis de sedimentos que son transportados por los ríos Santa, Tablachaca y Casma, principalmente durante la época de avenidas en



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

donde el incremento de las precipitaciones aumenta también la carga de sedimentos transportados. Se estima que durante el periodo de lluvia el sedimento transportado por el río equivale al 80% del sedimento total anual.

Se realizará la estimación del volumen promedio anual de arrastre de sedimentos totales por suspensión y fondo del río hasta la ubicación de las presas bajo varios niveles de probabilidad.

Se analizará la información de sedimentos disponible en las diferentes entidades del estado para las cuencas de los ríos Santa, Tablachaca y Casma. Así mismo con el propósito de contar con información confiable se realizará el análisis con modelos indirectos de cálculo como el modelo USLE y RUSLE y los modelos teóricos numéricos de arrastre/transporte de sedimentos por ríos.

Esta información será necesaria para estimar el tiempo de vida útil de las estructuras de regulación.

Asimismo, con el propósito de contar con información de referencia, se realizará el análisis con modelos indirectos de cálculo como el modelo USLE y RUSLE y los modelos teóricos numéricos de arrastre/transporte de sedimentos por ríos. Esta información será necesaria para estimar el tiempo de vida útil de las estructuras de laminación.

2.5.3 Calidad del agua de los ríos Santa, Tablachaca y Casma

Se estudiará la calidad del agua de los ríos Santa, Tablachaca y Casma para diferentes caudales en las épocas de avenidas y de estiaje.

Se efectuarán análisis de laboratorio para determinar la granulometría de los sólidos en suspensión de cada río en las épocas de avenidas y estiaje, así como las concentraciones de metales pes.

2.6 Efectuar la evaluación de las Máximas Avenidas en los sitios de interés

Se realizará la determinación de las avenidas características que pueden ocurrir en la cuenca de los ríos Santa, Casma u otros y el análisis de simulación del tránsito de éstas en las presas de regulación, y el efecto de estas en las ciudades o localidades en la parte alta y media de la cuenca.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Es importante destacar que durante los impactos del Fenómeno El Niño, las precipitaciones en la cuenca baja sobrepasan las intensidades de las precipitaciones en la parte media y alta de la cuenca.

Modelo hidrológico de la cuenca del río Santa para simular la ocurrencia y transformación de las precipitaciones en avenidas, y su correspondiente ruteo a lo largo del cauce. Este grupo incluye el análisis de las tormentas, las avenidas y los caudales máximos probables que pueden producirse.

Se realizará el análisis de avenidas para diferentes períodos de retorno y el tránsito de estas para el diseño de las obras de derivación y el desvío durante la construcción.

Se analizará la información hidrométrica disponible de caudales máximos instantáneos para la cuenca del río Santa. En caso de no contar con información hidrométrica se realizará el cálculo de las máximas avenidas con diferentes métodos de generación de caudales en función de la precipitación como por ejemplo el uso del modelo HEC HMS.

Asimismo, se realizará el cálculo de los picos de avenidas con métodos indirectos como el Hidrograma Unitario de Snyder, Hidrograma sintético triangular entre otros.

El estudio hidrológico permitirá establecer lo siguiente:

- Caudal máximo de diseño, caudal máximo de entrada a los embalses, caudales de laminación, caudales máximos para diferentes periodos de retorno, comportamiento hidráulico del río en los tramos que comprende cada proyecto, nivel máximo de agua (NMA), la profundidad de socavación, profundidad mínima para la ubicación de la uña antisocavante, y las previsiones para el diseño de las defensas ribereñas.
- Actualizar la base de datos hidrológicos la cuenca del rio Santa, calcular los caudales máximos para diferentes periodos de retorno ($T=25, 50, 100, 500, 1000$ y $10\ 000$ años).
- Comparar los caudales máximos presentados en épocas anteriores.
- Análisis de avenidas para las obras de regulación, conducción y alivio, así como para las etapas constructivas.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- El análisis de máximas avenidas se deberá establecer para dimensionar las obras de captación y alivio, así como para las etapas constructivas.
- Seleccionar el caudal para el diseño.

Para ello, deberá elaborar —con ayuda de software apropiado que deberá indicar en su Propuesta— un modelo matemático que relacione el hietograma bruto obtenido de la pluviometría con los caudales resultantes en los puntos característicos de las cuencas para los periodos de retorno a estudiar. Este modelo de transformación lluvia-escorrentía deberá poder acoplarse a un modelo hidráulico bidimensional.

En este contexto, será necesario desarrollar:

- i. La descripción detallada de los efectos del Fenómeno de El Niño en la zona evaluada.
- ii. La descripción de los factores que influyen en la magnitud de los caudales máximos.
- iii. La evaluación cuantitativa de las series presentadas y descripción detallada de la metodología empleada en base a la información hidrológica disponible.
- iv. La evaluación estadística de las series presentadas (descriptores estadísticos, determinación de la distribución de frecuencias que mejor se ajusta a las series en estudio, evaluación de tendencias, curvas de caudales máximos para diferentes periodos de retorno, efecto de las obras de regulación, etc.), con y sin Fenómeno de El Niño.
- v. La descripción de las principales características morfológicas, longitud, pendientes, forma, anchos, material de composición del cauce.
- vi. El análisis de las precipitaciones máximas en 24 horas, sus funciones de distribución, cálculo de ajuste y período de retorno.
- vii. Los periodos de retorno deben estar en función del riesgo y el periodo útil de las obras propuestas.
- viii. El modelo de simulación de caudales máximos



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- ix. La validación de los modelos da confiabilidad a los resultados, por lo tanto, es indispensable este procedimiento. En caso de no contarse con registros históricos utilizar mediciones en campo que identifiquen huellas hídricas asociados a periodos de retorno u otra metodología propuesta por el Consultor.
- x. Para cauces sin información alguna, proponer metodologías alternas (métodos empíricos, métodos hidráulicos, modelos hidrológicos).
- xi. Incluir un análisis de las variables climáticas y su relación con índices climáticos globales principalmente la precipitación y su relación con los caudales.
- xii. Determinar en quebradas los caudales de flujos o escombros (liquido+sólidos).
- xiii. Analizar la posibilidad de utilizar información remota, como por ejemplo datos de precipitación TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission), CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data), PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMH Climatological and hydrological Observations), entre otros.

Los resultados del desarrollo de las actividades deben detallarse a través de gráficos y cuadros concisos sobre caudales máximos en el curso principal de la cuenca evaluada. Se entregarán, como mínimo, las coberturas correspondientes a las isohietas para los distintos periodos de retorno. En información ráster, vectorial, georreferenciado juntamente con el proyecto que lo componen.

Como complemento al estudio hidrológico, se desarrollará un estudio de impacto del cambio climático en el cálculo de máximas avenidas de acuerdo con los escenarios planteados en el IPCC. El Consultor evaluará las estimaciones en la cuenca y recomendará, de ser necesario, la ubicación de nuevas estaciones hidrológicas y meteorológicas dentro del ámbito del proyecto, de modo que se puedan verificar algunos parámetros asumidos durante los estudios.

2.7 Producto esperado

Sin ser limitativo, el estudio hidrológico se presentará en versión impresa y archivo digital editable. Los cálculos desarrollados se presentarán en físico y en formato digital y los planos se presentarán en físico y formato adecuado y en versión Auto CAD.

Asimismo, no siendo limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico de ANEXO: ESTUDIO HIDROLOGICO.

Página 87 de 253



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 3 - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

3.1 Aspectos Generales

Los presentes Términos de Referencia tienen por objeto establecer los alcances del Servicio de la Consultoría en el área de Geología y Geotecnia.

De manera general se indica que, si durante la etapa de ejecución del estudio de preinversión fuera necesario realizar un mayor metrado a los considerados en los Términos de Referencia, estos deberán ser coordinados con el SUPERVISOR y obtener su conformidad para ser considerados como estudios adicionales.

Documentos a tener en cuenta

CUADRO 1 RELACIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

Nº	Año	Autor	Título del estudio
1	1983	Agro Ingeniería & DMJM	Proyecto de Irrigación Chincas. Capitulo de Geología. Estudio de Factibilidad.
2	1991	Agua Asesores Asociados S.A.	Estudio de Encauzamiento de la Quebrada Sin Nombre (CondorPica).
3	1993	FOMYDESA Ingenieros Consultores	Estudio de Estabilidad del Talud de la Margen Derecha de la Bocatoma Chavimochic.
4	2005	CESEL	Estudio de Factibilidad para la Remodelación de la Bocatoma 412 msnm, del Proyecto Especial Chavimochic.
5	2009	SISA	Proyecto de Adecuación del Proyecto original Chincas al Esquema reestructurado. Estudio de Pre - Inversión a Nivel de Perfil.
6	2019	ANA	Proyecto "Estudio de la Presa de Almacenamiento y Regulación La Huaca, para el P.E. Chincas. Estudio de Pre - Inversión.
7	2022	Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Santa.	Proyecto Chincas con Bocatoma única y Embalse La Huaca. Estudio a Nivel de Perfil Preliminar.

La información técnica deberá ser ordenada y evaluada para su utilización, debiéndose realizar una breve descripción de cada información técnica, incluyendo su



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

respectivo comentario. Fase previa al Reconocimiento y Trabajos de Campo, que permitirá aportar suficientes elementos de juicio para la elaboración del Plan de Trabajo y del Programa de las Investigaciones Geotécnicas.

3.2 Áreas a investigar

Los TDR para la Elaboración del Expediente Técnico a Nivel de Perfil, considera como punto de partida los componentes consignados en el Planeamiento Inicial del Proyecto, lo que comprende:

- a. **Almacenamiento y Regulación.** - Alternativas de Proyección de Embalses mediante la Construcción de Presas.
- b. **Sistema de Captación.** - Mediante la Construcción de Bocatomas, que estará supeditada a la Alternativa de Presa seleccionada. Una Alternativa prevista, corresponde a la Captación Única (PE Chavimochic y PE Chinecas).
- c. **Sistema de Conducción.** - Principalmente comprende la construcción de las principales Obras de Conducción, considerando la Derivación (de la captación al embalse); de considerarse necesario, además, se podría incluir según el Planeamiento General del Esquema Hidráulico general, a los Canales Conducción a los terrenos agrícolas.
- d. **Obras de Arte.** - Construcción de Túneles, Sifones, Desarenadores, Puentes Canal y otras.

3.3 Secuencia Lógica de Ejecución de los Trabajos:

El Consultor prestará a La Entidad los siguientes servicios:

- a. Recopilación, evaluación y/o formulación de la información base, referido al Estudio Geológico y Geotécnico, requerido por el Proyecto a Nivel de Perfil.
- b. Elaboración de los Programas a Nivel de Perfil de la Geología de Superficie, Investigaciones Geofísicas y Prospecciones Geotécnicas (Excavaciones, perforaciones diamantinas, ensayos in situ, ensayos de laboratorio (estándar y especiales) y/o estudios especiales necesarios para la Elaboración del Expediente Técnico).

Página 89 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- c. Definir los trabajos de campo y gabinete que sean necesarios para verificar el estado y características Geológicas y Geotécnicas concerniente a la ejecución del Proyecto.
- d. En el caso de las Zonas de Presas, adicionalmente a los Métodos Indirectos (Geofísica por Métodos Sísmicos) se deberán Programar Investigaciones Geotécnicas Directas, mediante Perforaciones Diamantinas (a lo largo de la sección principal); investigaciones con recuperación continua de testigos, y ensayos In Situ: Pruebas de permeabilidad (Lefrank y Lugeon) y ensayos de Mecánica de Rocas.
- e. Estudio de Evaluación Canteras de materiales de construcción para la presa y canales, así como los agregados para concreto para la Presa y Obras de Conducción (Derivación y Riego Principal).
- f. Interpretación Geotécnica en base al análisis y correlación de las Investigaciones de Geología de Superficie con las Geotécnicas (Geofísica, Perforaciones Diamantinas, excavaciones exploratorias y resultados de los Ensayos de Mecánica de Suelos y Rocas), los que serán plasmados en planos en planta y secciones representativas.
- g. Estudio de Evaluación Canteras de materiales de construcción para la presa y canales, así como los agregados para concreto para la Presa y Obras de Conducción (Derivación y Riego Principal).

3.4 Normas Técnicas para la Ejecución de los Estudios

A continuación, se indicarán las principales Normas Técnicas relacionadas a las Técnicas de Exploración de Campo (Geología y Geotecnia) y ejecución de los ensayos de Campo y Laboratorio:

- Normatividad para Levantamientos Geológicos (INGEMMET - Perú)
- Reglamento Nacional de Edificaciones y sus actualizaciones (Norma Técnica E.030 – Diseño sismo resistente actualizada y Norma E.050 - Suelos y Cimentaciones).
- Normas Técnicas Peruanas del MTC (Ensayos de Laboratorio).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Manual de Tierras, Bureau of Reclamation - USA, y
- Sociedad Americana para ensayo de materiales (ASTM) – Ensayos de Laboratorio de Suelos, Roca y Concreto.

3.5 Tipo y Volumen de las Investigaciones

Comprende toda la Información Geológica y Geotécnica, disponible y necesaria de complementar sobre el medio físico para el desarrollo y determinación de los diseños de las estructuras hidráulicas conformantes del proyecto.

3.5.1 Verificación de la Geología Regional del área del Proyecto. - A escala 1:100000, que incluya las zonas de embalses (presa y vaso), estructuras de derivación y las obras conexas. Se tomará, como base la Información Geológica elaborada por el Ingemmet.

3.5.2 Geología de Superficie. - Se realizarán a las siguientes escalas de Trabajo de Campo: Vaso (escala 1:10000 a 1:5000), Zonas de Presas (escala 1:2000 a 1:1000), Captaciones (escala 1:1000 a 1:500), Túneles (escalas 1:2000 y 1:250; esta última en los casos de los Portales de los Túneles), Sifones y Conducciones (escalas entre 1:5000 ó 1:2000) y Obras de Arte (escalas entre 1:500 a 1:250).

Los trabajos geológicos, comprenden principalmente: Aspectos geomorfológicos, procesos geodinámicos, determinación de las variaciones litológicas con base en la identificación de campo, estratigrafía del área, rasgos estructurales (fracturas, fallas, pliegues, etc), descripción del macizo rocos, exploración de áreas de préstamo y canteras, etc.

Estos datos de campo y gabinete serán plasmados en los respectivos Planos Geológicos (planta y secciones), que servirán para elaborar los Modelos Geológicos y Geotécnicos de cada Obra Proyectada.

3.5.3 Prospección Geofísica. - Se programarán en las Zonas de Presas, Bocatomas y Túneles, orientado a conocer las coberturas de suelo, roca alterada, roca poco alterada, así como identificar las fallas geológicas ó rasgos estructurales de importancia. Los trabajos, constarán de Secciones Sísmicas y de levantamientos MASW (determinación de las constantes elásticas).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.5.4 Investigaciones Geotécnicas de las Zonas de Presas. –

Mediante Perforaciones Diamantinas, en cada alternativa de presa, se estima un máximo de cuatro (04) ´por presa, una en cada estribo y dos en la zona entre estribos. Programa que será definido de correlacionar los datos de la Geología de Superficie con los obtenidos en las Prospecciones Geofísicas y teniendo en cuenta el pre-dimensionamiento de la presa.

Para los trabajos de campo, se deberán seleccionar los equipos (sondas, barriles, coronas, barras, etc.) y procedimientos de perforación, que garanticen la máxima recuperación y buena calidad en las perforaciones, a fin de obtener los resultados requeridos en estas investigaciones.

Paralelamente al Logeo Geológico (litológico, RQD, RMR, etc) se realizarán pruebas in situ de permeabilidades: Las pruebas Lefranc deberán ser efectuadas durante la ejecución de la perforación en los tramos donde haya materiales granulares y/o roca muy fracturada donde no sea posible realizar el ensayo bajo presión. Las pruebas de permeabilidad a presión (pérdida de agua bajo presión) se ejecutarán en tramos con roca y deberán ejecutarse conforme el avance del sondeo, a partir del inicio de la zona de roca dura que permita la instalación del obturador. Deberán se realizar en tramos de 3m, en 5 etapas de presión: 3 ascendentes y 2 descendentes. Se deja claro que, si son observados tramos rocosos muy fracturados en los testigos, deberán obligatoriamente ser realizadas tentativas de Ensayos Lugeon.

Los datos de estas Investigaciones Geotécnicas serán plasmados en los respectivos Planos Geotécnicos (planta y secciones), que servirán para elaborar el Modelo Geotécnico de la Sección de Cierre, que orientará el Diseño del Tratamiento de la Cimentación (Consolidación e Impermeabilización).

3.5.5 Investigaciones Geotécnicas - Captaciones. - Excavaciones Manuales mediante el empleo de herramientas manuales, la profundidad de investigación será máxima de 5.00m. El Planeamiento inicial, prevé 03 zonas de Captación, en tal sentido, se plantea un mínimo de 04 excavaciones, una en cada margen y dos en la zona entre estribos.

Este programa de Investigaciones se complementará con ensayos geofísicos tipo MASW, que otorgará mayores datos de la cimentación en profundidad; en esta fase no se considera incluir Perforaciones Diamantinas,



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

por lo que las características geotécnicas de la Cimentación se definirán de correlacionar los datos de la Geología de Superficie, con los obtenidos en las Prospecciones Geofísicas (Sección Geofísica - MASW).

La ejecución de los ensayos estándar y especiales de mecánica de suelos servirá para determinar las características de los materiales de la cimentación en las ubicaciones de las Captaciones proyectadas; entre los principales se tienen: Granulometría SUCS, Densidades naturales, Humedades naturales, Límites de consistencia (LL, LP y LC), Pesos específicos y grado de absorción, Resistencia al Corte y Análisis químicos.

3.5.6 Investigaciones Geotécnicas - Conducciones. - En desarrollo en suelos, se ejecutarán excavaciones mediante el empleo de herramientas manuales, la profundidad de investigación será máxima de 4.00m. y el espaciamiento estará entre 750 a 1,500m, dependiendo de las características geológicas que se encuentren. Las profundidades estarán limitadas por la presencia de niveles freáticos y/o fragmentos de rocas de grandes dimensiones (Superiores a 1.25m); características que se encontrarán en las zonas a investigar por la presencia de acumulaciones aluvionales, depósitos coluviales y afloramientos rocosos.

Paralelamente al trabajo de excavación se realizarán los ensayos In Situ; los registros de las excavaciones se llevarán paralelamente a los trabajos y deberá incluir toda la información técnica obtenida en el campo y en laboratorio.

La ejecución de los ensayos estándar y especiales de mecánica de suelos servirá para determinar las características de los materiales de la cimentación; entre los principales se tienen: Granulometría SUCS, Densidades naturales, Humedades naturales, Límites de consistencia (LL, LP y LC), Pesos Específicos y Grado de Absorción, Máximas y Mínimas, Resistencia al Corte y Análisis químicos.

En caso de desarrollo en rocas, se establecerán estaciones Geomecánicas con Clasificación RMR (Clasificaciones aplicadas según cada caso: Cimentación ó Taludes), que se complementarán con ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos Estándar de Pesos Específicos y grado de absorción; en rocas tipos según litología, se harán ensayos de Compresión Simple, Constantes Elásticas y Análisis Petrográficos según cada tipo litológico.

Página 93 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.5.7 Investigaciones Geotécnicas – Obras de Arte. - Se seguirá similar procedimiento al indicado en el Rubro 2.6; se prevé un mayor desarrollo en suelos, por lo que, se ejecutarán excavaciones mediante el empleo de herramientas manuales; la profundidad de investigación será máxima de 3.00m. y el espaciamiento estará en función de las características geológicas que se encuentren, el tipo y dimensionamiento de la obra.

Las profundidades estarán limitadas por la presencia de niveles freáticos y/o fragmentos de rocas de grandes dimensiones (Superiores a 1.25m); características que se encontrarán en las zonas a investigar por la presencia de acumulaciones aluvionales (cauce), depósitos coluviales y afloramientos rocosos (posiblemente en los estribos).

Paralelamente al trabajo de excavación se realizarán los ensayos In Situ, registros de las excavaciones y en los informes se deberá incluir toda la información técnica obtenida en el campo y en laboratorio.

La ejecución de los ensayos estándar y especiales de mecánica de suelos servirá para determinar las características físico y mecánicas de los materiales de la cimentación; de encontrarse rocas en superficie, se establecerán Estaciones Geomecánicas con Clasificación RMR (Clasificaciones aplicadas según cada caso: Cimentación ó Taludes).

3.5.8 Estudio de Canteras de Material de Construcción para la Presa y agregados para concreto para la Presa, Conducciones y Obras de Conducción. - Corresponde a la evaluación cualitativa y cuantitativa de las Áreas de Explotación; incluye la delimitación de áreas explotables y volúmenes de explotación, las que serán ubicados en los planos correspondientes a escala 1:20000 (planos de ubicación de las canteras definidas).

Se ejecutarán un total de 48 (cuarenta y ocho) excavaciones con profundidades entre 2.50 a 3.000m; un mínimo de 08 (ocho) excavaciones para cada zona factible de explotación; paralelamente a las excavaciones se realizarán las descripciones estratigráficas y los respectivos muestreos representativos.

Muestras de cada tipo de material y con los pesos suficientes, deberán ser obtenidos para los ensayos estándar y especiales de laboratorio, de acuerdo

Página 94 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

al requerimiento; con muestras representativas, se ejecutarán los Ensayos Estándar de Laboratorio, orientados a determinar las principales propiedades de los materiales para ser utilizados en la Sección de la Presa y elaboración de concreto; entre los principales se tienen: Granulometría SUCS, Densidades naturales y humedades naturales, Límites de consistencia, Proctor Modificado, Pesos específicos y grado de absorción, etc.

Con las muestras representativas de cada sector, se procederá a la ejecución de los respectivos ensayos especiales: abrasión, químicos, etc.

3.6 Selección de Alternativa de Presa. - Se realizará el Análisis y Evaluación Geológica y Geotécnica, de las alternativas de Presas que se planteen en el Perfil del Estudio.

En base a la sectorización Geotécnica y/o Ingeniero Geológica, se indicarán las ventajas y desventajas de cada alternativa de represamiento, estableciéndose un Orden de Méritos; de ser el caso, indicándose la posibilidad ó no de presentar nuevas opciones de ubicación de presa (a las inicialmente propuestas) con el sustento y justificación adecuado.

3.7 Riesgo Sísmico. - Estudio orientado a determinar los niveles de sollicitación dinámica tal y como son definidos por el ICOLD de: OBE (Sacudida del Sismo de Operación), MDE (Sacudida del Sismo de Diseño) y MCE (Sacudida del Sismo Máximo Creíble).

Se requiere, para determinar las sollicitaciones dinámicas a las cuales estarán sujetas las obras civiles de un sitio para efectos de diseño y de evaluación de vulnerabilidad. Generalmente los movimientos fuertes del terreno se expresan mediante su aceleración de pico.

3.8 Requerimientos Técnicos de los Trabajos de Geología y Geotecnia.-Las Investigaciones programadas, permitirán proporcionar los elementos de juicio necesarios para garantizar la estabilidad de las estructuras a construir y adoptar las medidas más aparentes durante el proceso constructivo. En base a la interpretación geológica y geotécnica de los resultados de las investigaciones, se formularán las recomendaciones desde el punto de vista de la geotecnia, para los diferentes componentes del Proyecto.

El análisis geológico y geotécnico, que incluye la determinación litológica y estratigráfica del subsuelo alcanzará profundidades compatibles con el tipo de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

estructuras que se cimentarán sobre ellas ó con el requerimiento de la información necesaria para fines de cimentación. La geotecnia de cada zona, se orientará principalmente a determinar las características físicas, mecánicas e hidráulicas de los materiales de la cimentación; en base a estos trabajos, se examinarán las diferentes condiciones de los estratos y litologías que conforman el sitio de interés y se procederá a efectuar los análisis de las diferentes condiciones del subsuelo y sus características geotécnicas con el fin de dar recomendaciones pertinentes que permitan entre otros aspectos establecer la profundidad de cimentación las obras consideradas. Se debe tener en cuenta los requisitos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y otras normas similares usadas en el país.

El Estudio Geotécnico de una estructura hidráulica, consiste en el análisis de los materiales de cimentación y de los que servirán como materiales de construcción; para el primer caso se procederá a la interpretación y análisis geotécnico de las investigaciones a realizarse (Geología de Superficie, Prospección Geofísica, Perforaciones diamantinas, excavaciones y ensayos de mecánica de suelos) que se complementarán con una Evaluación de las áreas de Préstamos y Canteras que proporcionen los materiales para la construcción de la obra proyectada.

En el presente rubro, se procederá a fijar los alcances y otras especificaciones, de las investigaciones requeridas en el proyecto.

3.8.1 Geología de Superficie

El Estudio Geológico forma parte de las actividades iniciales (Estudios Básicos) del Estudio a Nivel de Perfil programado, el que debe ser específico para cada uno de los ámbitos en que se desarrolla el proyecto, por ello la metodología de dicho estudio diferirá en cuanto a alcances y evaluaciones a realizarse, en función del tipo de obra que se desarrollará a posteriori.

Es conveniente indicar, que previamente a la fase de campo, es importante la revisión y evaluación de la Información Técnica relacionada con la Geología Regional y Local, la que se obtendrá de las fuentes siguientes:

- **INGEMMET**, cartas geológicas nacionales a escala 1:50 000, Boletines Geológicos regionales y coberturas SIG relacionadas con geología estructural y geomorfología de la zona.
- **IGN**, cartas topográficas nacionales a escala 1:100 000



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- También será necesario consultar con el Proyecto Especial Chincas, para obtener Información Geológica presente, de Estudios ó Proyectos Históricos efectuados sobre la Zona de Estudio.

a) Geología de Superficie Áreas de Embalses

La primera actividad, corresponde a la Geología Regional a Nivel de la Cuenca con escala 1:100,000 ó 1:200,000; levantamiento que deberá cubrir toda el área del proyecto (Basándose en los levantamientos 1:100,000 y 1:50,000 existentes) así como sectores aledaños de interés al mismo; los datos de campo, deberán ser ploteados sobre los planos topográficos respectivos.

Se realizará la verificación de la Geología Regional del área del Proyecto, que incluya las zonas de embalses (presa y vaso), captaciones, estructuras de derivación y las obras conexas. Se tomará, como base la Información Geológica elaborada por el Ingemmet.

b) Geología de Superficie Áreas de Presas y Embalses

Actividad relacionada con las prospecciones geológicas de superficie que deben realizarse en el área del embalse, zona de presa y aliviadero; el levantamiento geológico incidirá en los siguientes aspectos: Litología, estratigrafía, geomorfología, procesos geodinámicos, aspectos estructurales (Fracturas, fallas, diaclasas, etc), clasificaciones geomecánicas de macizos rocosos y caracterización Ingeniero Geológica.

El conocimiento de todos los elementos geológicos deberá permitir en este nivel, establecer las condiciones geológicas básicas del área del Proyecto, de modo que se pueda efectuar la visualización global de todos los factores geológicos, y entre estos los potencialmente adversos especialmente en lo concerniente a los fenómenos de geodinámica externa.

Como consecuencia de todo ello, se elaborarán la Memoria Descriptiva, planos geológicos de cada estructura proyectada y las respectivas secciones o perfiles geológicos.

Tratándose de un embalse, los levantamientos geológicos de superficie deben involucrar:



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Geología del Embalse, escala 1:10000 a 1:5000, considerando una cota superior en 20m del embalse y proyectándose unos 300m aguas abajo de la zona de presa.
Para los fines previstos el levantamiento geológico de superficie deberá tener énfasis en la caracterización de las unidades litológicas, elementos estructurales, geomorfológicos, geodinámicos, de geomecánica de cada una de las unidades litológicas, especialmente de aquellas involucradas con los diversos sectores de obra proyectados. Los resultados del estudio deberán de presentarse en un documento que incluya la memoria descriptiva (Informe), y los mapas y cortes geológicos.
- Geología de la Zona de Presa; escala 1: 2000 a 1:1000. - Corresponden a los levantamientos de detalle, que serán efectuados en la zona de presa elegida, incluyendo las ubicaciones de las Obras Conexas, considerando en ambas márgenes una cota superior en 20m del nivel del embalse y deberá extenderse 400m hacia aguas arriba del eje y 300m hacia aguas abajo del eje.

Los levantamientos geológicos de detalle se realizarán en áreas de interés para las obras de regulación: Zona de presa, boquilla, aliviadero, conducto de descarga y zonas críticas dentro del vaso. En los mapeos geológicos se deben incluir los respectivos perfiles geológicos con especial atención en la zona de presa; los alcances serán los siguientes:

Geomorfología. - Orientada a identificar formas del terreno, especialmente las asociadas a fenómenos de geodinámica externa, tales como erosión/deposición fluvial, huaicos, derrumbes, flujos de detritos, entre otros. El estudio de estos fenómenos externos citados anteriormente es fundamental para asegurar la factibilidad del proyecto, la seguridad de la obra, la correcta puesta en servicio y orientar su mantenimiento posterior.

Para el estudio geomorfológico se partirá de la información satelital actual (imágenes LANDSAT) que serán adecuadamente interpretadas mediante fotogeología, identificando las zonas problemáticas y su área de influencia para posteriormente su inspección en campo.

- **Geodinámica Externa.** - Adicionalmente al estudio de aspectos geológicos, tales como la litología, estratigrafía, tectónica, geomorfología, etc., se deben efectuar observaciones de los principales procesos geodinámicos que afecten a la zona y que inciden en las condiciones de estabilidad de los

Página 98 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

taludes naturales en relación con el embalse. El estudio geotécnico debe complementar esta actividad ofreciendo soluciones de tipo constructivo para garantizar la seguridad de la obra y su posterior explotación. Para estos puntos se trazarán perfiles geológicos sobre los cuales el ingeniero geotécnico podrá elaborar análisis de estabilidad que conlleven a una propuesta de estabilización según los requerimientos del proyecto.

- **Litología y Estratigrafía.** - Estudios de las características generales y particularidades de la litología y estratigrafía existentes en la zona de estudio (características petrológicas, de su historia geológica, la determinación de sus relaciones geométricas: contactos concordantes ó discordantes y su zonificación física a lo largo de todo el embalse).

El Estudio litoestratigráfico parte de cartografía geológica básica existente (INGEMMET 1:50 000) y se propone mejorarla en cuanto a detalle mediante visitas de campo y calicatas in situ en las que se comprobará con especial énfasis el grado de alteración de los materiales, la ubicación de los contactos entre unidades geológicas y su relación geométrica en superficie.

- **Geología Estructural.** - Identificación y descripción de las estructuras físicas existentes sobre el terreno, tales como fallas, pliegues, buzamientos y otras posibles manifestaciones de la geodinámica interna en superficie. El estudio estructural se trabaja en base a la cartografía geológica existente (INGEMMET 1:50 000), con el objetivo de mejorar su detalle y precisión mediante **visitas de campo** o fotointerpretación (si las condiciones de vegetación lo permiten), identificando dichas estructuras (ubicaciones y trazos) y las nuevas estructuras de más detalle no incorporadas en esta cartografía de base.

Hay que tener en cuenta, que el rumbo y buzamiento de las superficies estructurales tiene marcada influencia en la determinación de los taludes de corte de las plataformas y en la predicción de la estabilidad de los taludes naturales en relación a las obras. Se aplicarán las Tablas de Deere (Espaciamiento, tipo de relleno, abertura, superficies etc) y se elaborarán las Proyecciones Estereográficas con la respectiva interpretación.

- **Estabilidad de taludes.** - La Evaluación de los Taludes naturales, partirá de la información topográfica, litoestratigráfica y geoestructural obtenida en las actividades anteriores.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El objetivo de esta actividad es identificar los puntos con mayor peligro de inestabilidad de taludes, en base a una caracterización litológica, estructural y el reconocimiento en campo.

- **Hidrogeología.** - La evaluación de los aspectos hidrogeológicos que se manifiestan en superficie, las observaciones de dichos fenómenos se efectuarán paralelamente a las rutas geológicas de campo, y contemplará principalmente los siguientes aspectos: Ocurrencia de procesos cársticos, presencia de filtraciones y la descripción de sus características físicas y químicas.
- **Estanqueidad del Vaso.** - Se realizará una evaluación inicial de los aspectos de estanqueidad del vaso, para lo cual se aprovecharán los datos de las Perforaciones Diamantinas que se ejecuten y las Pruebas de Gravedad In Situ en las calicatas. La calificación se realizará según los tipos litológicos.
- **Prospección de Canteras.** - Se efectuarán rutas de reconocimiento geológico para la identificación y ubicación de áreas de préstamo y canteras para los siguientes materiales de construcción: Permeables (Espaldones, Agregados para concreto, drenes y filtros), Semi permeables (Espaldones), Roca (Enrocado) e Impermeables (Núcleo).

Los resultados de dichas investigaciones deberán ser sintetizados en una Memoria Descriptiva, diagrama, cuadros, etc. Los planos y perfiles geológicos deberán ser presentados a escalas representativas según el área del levantamiento y escala de trabajo.

c) **Geología de Superficie - Captaciones**

La Metodología de Estudio Geológico en las Captaciones, parte de la información de base existente, cartografía 1:50,000 del INGEMMET y se complementan mediante calicatas e inspección en campo con un mayor detalle de las unidades litológicas existentes, su grado de alteración y sus relaciones geométricas. Los trabajos de campo se realizarán a la siguiente escala de Trabajo de 1:1000 a 1:500.

Los levantamientos geológicos, comprenden principalmente: Aspectos geomorfológicos, procesos geodinámicos, determinación de las variaciones litológicas con base en la identificación de campo, estratigrafía del área, rasgos estructurales (fracturas, fallas, pliegues, etc), descripción del macizo rocos, etc.

Página 100 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

También es necesario estudiar la dinámica fluvial existente en cada una de las bocatomas, identificando el cauce natural, describiendo los depósitos aluviales, indicando su distribución espacial, diferenciando las zonas de sedimentación de las zonas de erosión, zonas asociadas a huaycos y su posible espesor.

d) Geología de Superficie - Conducciones

El Levantamiento Geológico de Superficie de las Rutas de Conducción, se realizarán a escalas entre 1 : 2,000 ó 1:5000; un mayor detalle en los puntos de observación se empleará en las ubicaciones de tramos inestables. Las Investigaciones tendrán un enfoque geológico y geomorfológico, que abarcará los siguientes aspectos: Litología, estratigrafía, geomorfología, estructuras geológicas y procesos geodinámicos.

- **Litología y Estratigrafía.** Secuencia Estratigráfica (Formaciones, depósitos), contactos geológicos (Roca/suelos), estratos (potencia, rumbo - buzamiento, estructuras sedimentarias), tipos de roca y suelos, grado de meteorización de rocas (Clasificación y potencia estimada), cobertura detrítica (Tipo y potencia), presencia de sales (Venillas, diseminadas etc.).
- **Geomorfología.-** Rasgos y unidades geomorfológicas, procesos evolutivos del relieve, valorización de pendientes a lo largo del canal, geodinámica externa (Procesos geodinámicos activos, zonificación y calificación), delimitación de zonas propensas a los procesos de: Reptación de suelos, deslizamientos, derrumbes, lixiviación, etc.
- **Procesos Geodinámicos.** - Se identificará y evaluará en campo, los sectores inestables, críticos, taludes inestables y demás procesos de Geodinámica Externa e incidencia o riesgo sobre los Canales, individualizando cada fenómeno, dimensionándolo, enfocando sus causas, factores, grado de actividad, consecuencias, y estimando su tratamiento correctivo con el respectivo diseño de obras de control, anulación y/o mitigación. El método de investigación exploratoria podrá ser mediante calicatas.
- **Geología estructural.** - Las características tectónicas serán observadas y medidas cuando el canal se desarrolle sobre afloramientos rocosos;

Página 101 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

comprenderán los siguientes aspectos: Determinación de los principales rasgos estructurales en las rocas sedimentarias: Fallas, diaclasas, fracturas, estratos (Rumbo y buzamientos).

Se aplicarán las Tablas de Deere (Espaciamiento, tipo de relleno, abertura, superficies etc) y las respectivas proyecciones estereográficas. Es conveniente indicar, que el rumbo y buzamiento de las superficies estructurales tiene marcada influencia en la determinación de los taludes de corte de las plataformas y en la predicción de la estabilidad de los taludes naturales en relación con las obras.

- **Sectorización Geológica.** - Como resultado de la correlación e interpretación de los resultados obtenidos en el campo, se realizará una Sectorización Geológica, describiendo por tramos homogéneos (delimitados por progresivas) los aspectos estratigráficos, geomorfológicos, litológicos y estructurales. Teniendo en cuenta la evaluación de campo y la cota de rasante de las Conducciones se deberá efectuar una Clasificación de Materiales con fines de excavación y estimación de costos.

e) **Geología de Obras de Arte**

En caso de puentes, alcantarillas, acueductos y otras obras consideradas en la construcción del Sistema de Conducción, se efectuará Estudios Geológicos (incluyendo la Geodinámica Externa), específicos en la zona de emplazamiento de cada una, adicionando el Plano Geológico (Planta y Perfil) respectivo, considerando un radio mínimo de 150m. Se describirán las condiciones estratigráficas, geomorfológicas, litológicas, y estructurales del emplazamiento y del área de influencia; en tal sentido se emplearán escalas de Trabajo de Campo entre 1:500 a 1:250.

f) **Geología de Túneles**

El levantamiento geológico de superficie de los Túneles, se realizarán a escala 1: 2,000; mayor detalle con escala 1:200, se empleará en las ubicaciones de los Portales. Las Investigaciones tendrán un enfoque Geológico y Geomecánico, que abarcará los siguientes aspectos: Litología, estratigrafía, geomorfología, estructuras geológicas, procesos geodinámicos, en base a datos obtenidos en las Estaciones Geomecánicas.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El mayor detalle se aplicará en los Portales de los Túneles, mediante Estaciones Geomecánicas, y ensayos de campo y laboratorio; identificando la litología, fallas, diaclasas, y la existencia ó no de nivel freático cercano a la superficie.

Con toda la información geológica y geomecánica, se construye un **Modelo Geológico Geomecánico**, en profundidad que reproduzca en dos dimensiones la información disponible de litología, propiedades físicas - mecánicas y calidad de materiales que sirva de apoyo al diseño del túnel y los aspectos constructivos asociados.

Asimismo, se debe incluir también la información de tipo **hidrogeológico** que pueda deducirse directa o indirectamente de dichos reconocimientos en campo.

La caracterización geotécnica de los distintos materiales permitirá estimar los parámetros geotécnicos representativos al nivel de implantación de la estructura, y realizar una propuesta de Proceso Constructivo y recomendar las medidas de sostenimiento y/o revestimiento (portales y túnel).

3.8.2 Geotecnia

Dentro del Estudio a Nivel de Perfil, se encuentran la ejecución de los Estudios Básicos de Geotecnia y Evaluación de Canteras; los estudios alcanzarán un mayor detalle en las ubicaciones de los Embalses (Presa y Vaso), y adicionalmente a los trabajos de Geología de Superficie, la Geotecnia se apoyará en:

- Métodos Indirectos (Prospección Geofísica)
- Métodos Directos mediante: Excavaciones manuales (Calicatas y/o trincheras), perforaciones diamantinas, estaciones geomecánicas, muestreos de rocas y suelos.
- Ensayos de Mecánica de Suelos: In Situ y Laboratorio.
- Ensayos de Mecánica de Rocas: Estándar y especiales
- Análisis químicos de suelos y agua

a) Prospecciones Geofísicas

Las Investigaciones Geofísicas, corresponden a los Métodos de Refracción Sísmica y Análisis Multicanal de Ondas Superficiales - MASW, que están orientadas a determinar las características y condiciones del sub suelo, con

Página 103 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ciertos parámetros del terreno: Espesor de los depósitos sueltos, profundidad hasta el basamento rocoso, zona de meteorización, estructuras tectónicas, propiedades elásticas de los suelos y/o rocas; con los cuales es posible predecir el comportamiento geotécnico, en las áreas de la cimentación de las principales obras del Proyecto. Los objetivos de las investigaciones geofísicas serán los siguientes:

- Delimitar los depósitos cuaternarios y definir la superficie de contacto suelo/roca, a lo largo del Embalse (Presa y Vaso), con un rango de investigación en profundidad superior a los 60m de profundidad en la Presas y de 15m en las Captaciones.
- Morfología del cauce con estimación de la cobertura cuaternaria.
- Espesor de los depósitos sueltos, profundidad hasta el basamento rocoso, zona de meteorización, estructuras tectónicas grados de alteración de las rocas y presencia de aspectos estructurales: Fracturas y posible presencia de fallas.
- Parámetros Geotécnicos al nivel proyectado de cimentación, de las estructuras, con lo cual es posible predecir indirectamente su comportamiento geotécnico

b) Refracción Sísmica. - El sismógrafo debe ser digital con un mínimo de 12 canales, con recursos modernos que permitan mejorar la relación señal/ruido y grabar los datos en el formato padrón de la SEG (Society of Exploration Geophysicists - ej. SEG2, SEG Y). En caso se utilice un equipo con número mayor de canales deberá considerarse que la base sísmica tenga 12 geófonos espaciados a cada 5 m. La fuente de energía sísmica a ser utilizada son golpes de martillo sobre una placa metálica. El peso del martillo variará de 6 hasta 8 kg.

En locales ruidosos ó con suelo disipativo, el impacto de cada martillada, denominado “tiro”, el cual estará compuesto de tantos impactos del martillo cuanto sean necesarios para mejorar la relación señal/ruido,

El sismógrafo deberá posibilitar la sumatoria (stacking) de sismogramas con las repeticiones de los impactos, filtrado por corta baja y corta alta, filtro Notch para 50 y 60 Hz y control de la ganancia individual para varios canales.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

En el procedimiento anteriormente descrito, se considera el caso de 12 canales con espaciamiento de 5m, pero se resalta que el uso de 24 canales facilita la adquisición sísmica para la obtención del muestro recomendado. Cuando el intervalo a ser levantado sea mayor que 55 m se requiere de una base de más de 12 geófonos.

Los sismogramas deberán ser presentados de acuerdo con el formato padrón de la Society of Exploration Geophysicists - SEG (ej. SEG2, SEG-Y). El archivo del sismograma deberá mostrar la posición de cada uno de los geófonos en la línea de refracción y la posición de la fuente (tiro).

- c) **MASW.** - Se ejecutarán para evaluar las condiciones geotécnicas y geológicas de la zona de estudio, en base a la determinación de los registros de ondas P y S en los estratos del suelo, y de manera indirecta la geometría de los estratos que conforman al terreno y sus respectivas propiedades elásticas.

En las Zonas de Presas, se ejecutarán aproximadamente treinta y seis (36) Ensayos de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW), distribuidos en ejes transversales a las quebradas; necesariamente estos datos deberán ser correlacionados con las otras investigaciones programadas. Básicamente, la aplicación de esta investigación indirecta, p permitirá:

- Determinar la potencia y geometría de los estratos blandos, que están propensas a riesgos geológicos – geotécnicos.
- Determinar el contacto entre la roca y el suelo en el desplante (Presa).
- Calcular los parámetros elásticos de deformación del terreno.
- Clasificación del sitio según la norma sismorresistente E030, en función de la onda de corte, determinando parámetros como el Vs30.
- Calcular el periodo fundamental de vibración natural del suelo.
- Identificar posibles anomalías estructurales como fallas, contactos, intrusiones u otras estructuras verticales discordantes a la estratificación.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- d) **Volumen de los trabajos:** - Estos se detallan en el Cuadro N° 02 que se adjunta en el Rubro 4.0 “Metrados de las Investigaciones”; se realizarán un total de 7.5Km de Líneas Sísmicas, de los cuales 3.0 Km en el Embalse La Huaca, con una Línea principal según el alineamiento de la sección de cierre.
- e) **Informes Técnicos.** - Deberán presentarse, un Informe Final conteniendo todos los datos obtenidos, con la descripción de la campaña de campo. Los resultados deberán ser sinterizados en cuadros, diagramas, perfiles geológico-geofísicos a escala 1:2,000, u otras adecuadas y una memoria descriptiva.

Los Perfiles Geofísicos deberán ser presentados en hojas de tamaño A3, corregidos topográficamente, con indicación de escala horizontal y vertical, y acompañados de leyendas explicativas. Deberán ser presentados perfiles solamente con datos brutos (sin interpretación) y perfiles con la interpretación del geofísico responsable, conteniendo los parámetros elásticos, las anomalías, fallas y demás estructuras que se hallan detectado.

Posteriormente, todos los resultados obtenidos con el empleo de método geofísico durante la interpretación geotécnica deberán ser correlacionados con los resultados del levantamiento geológico, excavaciones de calicatas y perforaciones.

3.8.3 Perforaciones Diamantinas - Presas

Las perforaciones rotatorias diamantinas constituyen uno de los métodos directos más importantes de la investigación geológica y geotécnica; en efecto estas investigaciones de profundidad permiten conocer las características litológicas, estratigráficas y estructurales de suelos y rocas a ser atravesadas por las perforaciones. A su vez, estas perforaciones servirán para obtener muestras para los diferentes ensayos de laboratorio, y permitirán efectuar diferentes ensayos “in situ”.

En función del tipo de obra proyectada, se ha elaborado un programa mínimo de perforaciones diamantinas considerándose para ello, los sectores de obra proyectada más relevantes y así mismo aquellos sectores con mayores dificultades de obtener información para diseño, seguridad y costos del proyecto.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Paralelamente al logeo geológico (Descripción litológica, recuperación de muestras, recuperación de agua, cálculo del RQD) se realizarán las clasificaciones geomecánicas, pruebas de permeabilidad (Le Frank y Lugeon).

Toda la información que se obtenga de las perforaciones diamantinas, complementadas con los ensayos de laboratorio mecánica de suelos y rocas, permitirá elaborar la sección geotécnica de la zona de presa, con indicación de los rangos de variabilidad de los parámetros físicos, mecánicos e hidráulicos, en profundidad.

a) Volumen de Trabajos

Estas investigaciones directas, se ejecutarán prioritariamente en la Zona de Presa y complementariamente en la ubicación de las Obras Conexas; en cada zona de presa, se estima la ejecución de un mínimo de cuatro sondajes con profundidades entre 60 a 100m, estimándose un total de 600 ml. de perforaciones.

En cada alternativa de presa, se estima un máximo de cuatro (04) perforaciones diamantinas, que se distribuirán a lo largo de la sección de cierre; dos en el cauce y una en cada estribo; las profundidades de las perforaciones varían entre 60 a 100m; las más profundas corresponden a las ubicadas en los estribos. El número de perforaciones por zona se ha estimado teniendo en cuenta que las zonas entre estribos (fondo del valle), varían entre 250 a 450m de amplitud.

El Programa de investigación, será definido de correlacionar los datos de la Geología de Superficie con los obtenidos en las Prospecciones Geofísicas; es conveniente indicar que la profundidad puede ser incrementada, en función de los resultados que se vayan obteniendo.

Los metrados estimados de las diferentes actividades (perforaciones, número de prueba, ensayos, etc.) consideradas en las Perforaciones Diamantinas, se incluyen en el Cuadro N° 02 que se adjunta en el Rubro 4.0 “Metrados de las Investigaciones”.

a) Método del Trabajo

Los materiales cuaternarios y cualquier otro tipo de materiales sueltos serán efectuadas con equipo de sonda rotatoria de modo tal que permita una



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

recuperación óptima de los materiales finos y una adecuada representatividad del material In Situ, se deberá emplear tubos muestreadores (core-barrel) de doble o triple tubo.

En el caso de rocas, solo deberá emplearse el método de perforación rotatoria con recuperación continua de testigos, entendiéndose que para ello es necesario el uso de coronas diamantinas cuya adecuada selección permitirá óptimos resultados de la calidad de los testigos recuperados.

Las perforaciones se ejecutarán mediante el empleo de máquinas de perforación del sistema rotatorio, con recuperación continua de muestras, muy eventualmente y como método de solución extrema podría emplearse el método de percusión o de cable – martillo.

Para los casos de perforación de suelos se podrán emplear coronas tipo serrucho, coronas diamantadas, el diámetro final será de la línea HX y en caso extremo NX.

Para los casos de perforación de rocas el diámetro final será de NX.; en las perforaciones rocosas se recomienda el empleo del método de perforación “Wire line”.

b) Equipos Requeridos

En concordancia con le volumen de los trabajos y el cronograma recomienda el empleo de 2 equipos de perforación con alcance hasta de 120m; además los equipos de perforación deben de contar con un stock completo de accesorios, repuestos, tales como bombas de agua, muestreadores, tuberías, etc.

Los equipos serán de avance hidráulico y con elementos de relojería (manómetros) para un permanente control de la perforación. Las bombas de agua para proporcionar el agua de perforación; deberán tener como mínimo un rendimiento de 150 L/mn, con presión de 25 Kg/cm² (deberá contarse como mínimo con 4 bombas para el abastecimiento de agua en las perforaciones).

El diámetro mínimo de perforación para suelos será NCD (Serie Q Wire Line o NW (Standard). En roca, el diámetro mínimo deberá ser NQ (serie Q Wire Line).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

c) Trabajos de Perforación

La perforación deberá ser efectuada de tal manera que permitirá el máximo porcentaje de recuperación de testigos; cuando la recuperación en suelo sea menor a 50%, el método de perforación deberá ser modificada. Cuando la recuperación, en los horizontes rocosos sea menor al 75%, la perforación no se considera óptima.

Mediante el empleo de muestreadores especiales, se debe tomar muestras inalteradas; las muestras deben ser aseguradas en cajas especiales adecuadamente numeradas e identificadas.

El agua a ser empleada en la refrigeración de la perforación y pruebas de permeabilidad deberá ser lo suficientemente limpia; no será permitido el uso de lodos de perforación o inyecciones de cemento. Durante el proceso de perforación se registrarán los niveles de agua.

La longitud máxima de corrida en suelos y roca no excederá 3.0 m y cuando la recuperación sea menor que 80 %, la longitud de corrida máxima será 1.5 m. Especial atención se tendrá durante la perforación del macizo rocoso fracturado y/o fallado.

Las brocas diamantinas a ser utilizadas serán las más adecuadas según el tipo litológico a perforar; en tal sentido se debe contar con brocas con diamantes del tipo gruesos, medianos y finos, además de brocas impregnadas.

Los muestreadores a ser empleados serán los del tipo doble a triple tubo giratorio de longitud recomendable de 1.5m de la serie M y wire line.

Los testigos serán extraídos del tubo porta testigos por medio de elementos o pistones hidráulicos o neumáticos a fin de evitar disturbar seriamente el orden natural de los testigos al transponerlos en sus cajas.

La operación de acomodo de los testigos en las cajas deberá ser realizada de inmediato luego de la extracción del sondeo, evitándose cualquier disturbación.

Las cajas de testigos hechas de listones de madera previamente tratada y secada a fin de evitar deformaciones posteriores. Las cajas deberán tener indicaciones que permitan rápida identificación y estudio de los testigos para lo cual serán empleadas letras de molde y pintura al óleo.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

En cada una de las perforaciones se realizarán continuamente los ensayos de permeabilidad; en las perforaciones del eje de presa de ser necesario se deberá instalarse piezómetros, con el objeto de controlar permanentemente el nivel freático.

Al concluir las perforaciones, estas deberán ser protegidas mediante fundas metálicas y dados de concreto debidamente fijados en el terreno. Mediante el apoyo topográfico, se localizará en el terreno y en el plano la exacta ubicación de las perforaciones, cotas y coordenadas definitivas.

Los registros de perforación se llevarán paralelamente al avance de los trabajos, los que incluirán toda la información requerida, según las normas del Manual de Tierras del U.S. Bureau of Reclamation y/o lo prescrito por la I.A.E.G (Asociación Internacional de Geología de Ingeniería).

Se realizará el logeo geológico, incluyendo las clasificaciones geomecánicas, en tramos representativos. Una vez que las muestras hayan sido colocadas en las cajas deberán ser fotografiadas para conformar un archivo fotográfico o colores.

d) Pruebas In Situ

Las pruebas de campo previstas son, los ensayos de agua y penetración estándar y/o dinámica. Las especificaciones para la ejecución de estos ensayos de encuentran en las designaciones E - 18 y E - 12 respectivamente, del Manual de Tierras. Adicionalmente a dichas especificaciones, es conveniente complementar lo siguiente:

- **Pruebas de Permeabilidad a Gravedad - Lefranc.** - Es el método que se empleará en los horizontes conformados por suelos ó rocas muy fracturadas; los intervalos de prueba podrán variar entre 2.00 a 4.00m.

En el caso que existan niveles freáticos muy superficiales, como será el caso de las perforaciones ubicadas en el fondo del valle, se podría ejecutar ensayos de bombeo o de extracción de agua.

- **Pruebas de agua a Presión y Tipo Lugeon.** - Pruebas que se realizarán en rocas; las de Tipo Lugeon se realizará en tramos de 3.00m y cuando el valor del RQD sea superior a 70%; las presiones efectivas máximas a aplicarse no deben pasar los 10 Kg/cm².

Página 110 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Las pruebas a presión se realizarán en rocas y a intervalos de 3.00m, el ciclo de prueba se iniciará con presiones ascendentes y después descendentes. La secuencia normal de la prueba debe considerar las siguientes etapas: Presión mínima, presión intermedia, presión máxima, presión intermedia y presión mínima. En concordancia, los valores de las presiones de pruebas podrían ser de 0.05, 0.10, 0.2, 0.10 y 0.05 por cada metro de profundidad del empaque medidos desde la superficie del terreno.

- **Penetración estándar.** - Se aplicará en los suelos que conforman las cimentaciones, pero si este método fuera inadecuado por la presencia de gravas y bolas rocosas, se deberá sustituir por el empleo del equipo de penetración dinámica. El alto porcentaje de bolonería impide la ejecución de estos ensayos de campo.

e) Presentación de Informes

- Permanentemente se elaborarán los partes diarios de campo, que contendrán la información técnica y descripción sumaria de todas las actividades de campo.
- Informes semanales. - Deberá contener los avances logrados en la semana; los resultados de gabinete en borrador (perfiles litográficos, ensayos de permeabilidad, muestras, etc.).
- Informe Final. - Los documentos gráficos/perfiles, diagramas de pruebas de permeabilidad, logeo geológico, resultados de ensayo In Situ, clasificaciones geomecánicas, irán adjuntos a la Memoria Descriptiva en la que deberá indicar los métodos y moralidades de ejecución de los trabajos de campo y gabinete.
- Los datos del Logeo Geológico, incluyendo los resultados de los ensayos In Situ y de laboratorio, así como las clasificaciones geomecánicas, definirán los Perfiles Geotécnicos que tendrán los parámetros de: litología, RQD, RMR. Tipos de discontinuidades (Espaciamiento, aberturas, grados de alteración, tipo de relleno y potencia), estimación de la resistencia de las rocas, coeficientes de permeabilidad, resistencia, etc.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

La definición de estos parámetros físicos, mecánicos e hidráulicos de los materiales que conformarán la fundación, servirán de base para el diseño de la cimentación de la presa.

3.9 Geotecnia - Mecánica de Suelos

Se resume en la evaluación físico-mecánica de los suelos de fundación de las Obras Proyectadas, mediante la obtención de muestras representativas, y posterior ejecución de los Ensayos de Laboratorio (Suelos y Rocas), para determinar las propiedades físico-mecánicas de los materiales.

También prevé la ejecución de algunas pruebas “In Situ” al interior de las excavaciones; se realizarán muestreos representativos en las excavaciones exploratorias y en las perforaciones que se ejecuten en la zona presa.

Teniendo en cuenta el tipo de obra proyectada, características geológicas de la zona y la evaluación de la información técnica existente se procederá a un programa de:

- Excavaciones exploratorias
- Ensayos In Situ
- Ensayos de Mecánica de Suelos y rocas
- Ensayos Químicos
- Procesamiento e interpretación de los ensayos de mecánica de suelos (Campo y Laboratorio).

La interpretación de los resultados de ensayos estándar de mecánica de suelos, permitirán orientar y definir los Programas de ensayos especiales.

En coordinación con el Supervisor, se fijará la ubicación, el tipo y número de muestras a extraer, al igual que el tipo y número de ensayos de campo y laboratorio a realizar para la determinación precisa de las características de los parámetros del terreno sobre el cual se apoyarán las cimentaciones proyectadas, cumpliendo como mínimo lo indicado en la Norma E-50 Suelos y Cimentaciones.

El método de ejecución de los trabajos, descripción, medidos auxiliares, etc se deberá ejecutar siguiendo las normas previstas en el manual de tierras del U:S Bureau of Reclamation, ASTM, Normas Peruanas o Normas Similares.

a) Excavaciones Exploratorias



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Las investigaciones se llevarán a cabo mediante las excavaciones tipo calicatas y/o trincheras, se estima la ejecución de las siguientes excavaciones exploratorias:

- **Vasos.** - Aproximadamente 15 calicatas/trincheras con una profundidad de 3.5m cada una; las excavaciones se distribuirán en sectores representativos del vaso (presencia de suelos).
- **Presas.** - Aproximadamente 15 calicatas/trincheras con una profundidad de 5m cada una; las excavaciones se distribuirán en sectores representativos de la Presa (Estribos y zona entre estribos). Brindará la información complementaria de los depósitos aluviales y coluvio residuales de la zona.
- **Captaciones.** - Aproximadamente 15 calicatas/trincheras con una profundidad de 5m cada una; las excavaciones se distribuirán en sectores representativos del vaso (presencia de suelos).
- **Sistemas de Conducción.** - Aproximadamente 180 calicatas/trincheras con una profundidad de investigación entre 3.0 a 4.0m; y el espaciamiento estará entre 750 a 1,500m, dependiendo de las características geológicas que se encuentren. Las profundidades estarán limitadas por la presencia de niveles freáticos y/o fragmentos de rocas de grandes dimensiones (Superiores a 1.25m5m cada una; las excavaciones se distribuirán en sectores representativos del vaso (presencia de suelos).

En caso de desarrollo en rocas, se establecerán 120 Estaciones Geomecánicas con Clasificación RMR (Clasificaciones aplicadas según cada caso: Cimentación ó Taludes), que se complementarán con ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos Estándar y Especiales.

- **Sistemas de Conducción - Obras de Arte.** - Aproximadamente 120 calicatas/trincheras con una profundidad promedio de investigación de 3.0m; y las ubicaciones se definirán dependiendo de las características geológicas de la zona y del tipo y magnitud de cada obra proyectada.

En desarrollo en suelos, se ejecutarán excavaciones mediante el empleo de herramientas manuales, la profundidad máxima de investigación será de 5.00m; las profundidades estarán limitadas por la presencia de niveles freáticos y/o fragmentos de rocas de grandes dimensiones (Superiores a 1.25m); características que se

Página 113 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

encontrarán en las zonas a investigar por la presencia de acumulaciones aluvionales, depósitos coluviales y afloramientos rocosos.

Paralelamente al trabajo de excavación se realizarán los ensayos In Situ; los registros de las excavaciones se llevarán paralelamente a los trabajos y deberá incluir toda la información técnica obtenida en el campo y en laboratorio. Las excavaciones servirán para definir en el subsuelo:

- Secuencia estratigráfica
- Descripción de los perfiles estratigráficos
- Control de los niveles freáticos
- Contactos geológicos
- Suelos tipo con su correspondiente muestreo disturbado.

Del interior de las calicatas se obtendrán muestras alteradas e inalteradas, según las normas indicadas en el Manual de Tierras, Bureau USA, y Sociedad Americana para ensayo de materiales (ASTM).

El diámetro mínimo de la sección final de la excavación será de 1.50 m, todas las calicatas serán debidamente numeradas y marcadas para su identificación, se hará con estacas de madera dura con número y letras pintadas con esmaltes.

Con el apoyo topográfico, se deberá replantear en el terreno y planos, las calicatas y trincheras; se les deberá dar cotas y coordenadas definitivas.

b) Ensayos In Situ

Se ejecutarán paralelamente al proceso de excavación; entre los principales se tienen: Densidades naturales.

c) Ensayos Laboratorio de Mecánica de Suelos

Al nivel de la cimentación se ejecutarán en suelos típicos y servirán para definir sus principales propiedades; los ensayos mínimos de laboratorio que se deben realizar serán de acuerdo al uso propuesto.

La ejecución de los ensayos estándar y especiales de mecánica de suelos servirá para determinar las características de los materiales de la cimentación; entre los principales se tienen: Granulometría SUCS, Densidades naturales, Humedades naturales, Límites de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

consistencia (LL, LP y LC), Pesos Específicos y Grado de Absorción, Máximas y Mínimas, Resistencia al Corte y Análisis químicos.

Las especificaciones técnicas para los ensayos de laboratorio se indicarán para cada ensayo que se realice, debiéndose aplicar las normas del ASTM ó similares; se estima la ejecución de los siguientes ensayos (Mayor Referencia en Cuadro de Cuantificación de las Investigaciones, en donde se indica para cada estructura proyectada):

- Granulometría SUCS
 - Densidad Natural (Cono de densidad)
 - Densidad Natural (Método de la Parafina)
 - Humedad natural
 - Límite Líquido
 - Límite Plástico
 - Límite de Contracción
 - Densímetro
 - Pesos Específicos
 - Porcentaje de absorción
 - Máximas y mínimas (Molde según granulometría)
 - Corte Directo* (Muestras típicas)
 - Pruebas de Resistencia Triaxial* (Muestras típicas)
- * Muestras remoldeadas o inalteradas.

c) Ensayos de Mecánica de Rocas

En caso de desarrollo en rocas, se establecerán estaciones Geomecánicas con Clasificación RMR (Clasificaciones aplicadas según cada caso: Cimentación ó Taludes), que se complementarán con ensayos de laboratorio de Mecánica de Suelos Estándar de Pesos Específicos y grado de absorción; en rocas tipos según litología, se harán ensayos de Compresión Simple, Constantes Elásticas y Análisis Petrográficos según cada tipo litológico.

Es conveniente indica, que los resultados de estos ensayos permitirán establecer las propiedades físicas y geomecánicas de las rocas ensayadas, con determinación de la resistencia y constantes elásticas como datos fundamentales para el diseño; en tal sentido se obtendrán muestras representativas de los cores de perforación. Entre los principales ensayos requeridos, se tienen:

- Resistencia a la Compresión Simple (qu)
- Constantes Elásticas (Módulos de Young y Poisson)

Página 115 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Propiedades Físicas (Cohesión, pesos específicos y porosidad).

Los resultados de laboratorio permitirán juntamente con los otros datos obtenidos en las perforaciones diamantinas, establecer los Parámetros Geomecánicos del macizo rocoso, basados en las clasificaciones geomecánicas R.M.R (Rock Mass Rating) de Bieniawski, Q-System de Barton y R.S.R (Rock Structure Rating) de Wickham.

e) Análisis Químicos

Análisis de contenido de sales (Sulfatos, SST, cloruros y Ph) con muestras representativas del área de cimentación.

Los metrados estimados de cada tipo de ensayo programado (estándar y especiales) para cada obra se incluyen en el Cuadro N° 02 que se adjunta en el Rubro 4.0 Metrados de las Investigaciones.

f) Informe Técnico

Al finalizar los avances se elaborará un informe técnico, el mismo que deberá obtener los siguientes elementos:

- Memoria descriptiva.
- Registro de calicatas.
- Registro de trinchera.
- Registro y resultados de ensayos de campo.
- Resultados de los ensayos de laboratorio (Estándar y especiales)
- Plano con la ubicación de las excavaciones.

g) Interpretación Geotécnica

Se realizará en base al análisis y correlación de todos los datos obtenidos en las Investigaciones (campo, gabinete, resultados de ensayos de laboratorio, etc); interpretación que será incluida en los Informes Finales de cada Obra proyectada.

Las características geotécnicas de los suelos y/o rocas de fundación (cohesión y ángulo de fricción, etc.) se desarrollarán en base a cálculos a partir de la clasificación de suelos, límites de consistencia y ensayos de resistencia.



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Se elaborarán las Sectorizaciones Geotécnica de cada Estructura Hidráulica, con la determinación de los Parámetros Geotécnicos de la Cimentación; se establecerá la capacidad de carga de los suelos y/o rocas de fundación, mediante métodos apropiados, así como también la profundidad de desplante.

La Geotecnia de las Zonas de Presas, se orientará principalmente a determinar las características físicas, mecánicas e hidráulicas de los materiales de la cimentación; en tal sentido se elaborarán Secciones Geotécnicas según el alineamiento del eje seleccionado (se zonificará en profundidad los tramos que reúnan similares características).

Actividad que permitirá proporcionar los elementos de juicio necesarios para el tratamiento de la cimentación, a fin de garantizar la estabilidad de las estructuras a construir y adoptar las medidas más aparentes durante el proceso constructivo.

En base a la interpretación geotécnica de los resultados de las investigaciones, se formularán las recomendaciones desde el punto de vista de la geotecnia, para los diferentes componentes del proyecto.

3.10 Evaluación de Canteras y Áreas de Prestamos

Las investigaciones se efectuarán a un nivel que permita la evaluación cuantitativa y cualitativa de las áreas posibles de ser explotadas para la obtención de los materiales requeridos por las obras. Del interior de las calicatas se obtendrán muestras alteradas e inalteradas, según las normas indicadas en el Manual de Tierras, Bureau USA, y Sociedad Americana para ensayo de materiales (ASTM).

3.10.1 Actividades a Ejecutar

- Reconocimiento de campo con ubicación de las áreas prospectables
- Excavaciones exploratorias
- Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos que definan las propiedades índices de los materiales
- Análisis químicos
- Interpretación geotécnica
- Propiedades de los materiales
- Informe Final



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.10.2 Trabajos de Campo

Las investigaciones de campo consistirán en la ejecución de calicatas y muestreos representativos. De cada excavación (trinchera y/o calicata) se realizará:

- Registro lito-estratigráfico
- Clasificación visual y textural de suelos (SUCS)
- Muestreo representativo (Disturbado ó no disturbado)
- Identificación y embalaje de muestras.

3.10.3 Ensayos de Mecánica de Suelos

Orientados a definir las principales propiedades de los materiales a explotar. Las especificaciones técnicas para los ensayos de laboratorio se indicarán para cada ensayo que se realice, debiéndose aplicar las normas del ASTM ó similares; se estima la ejecución de los siguientes ensayos:

- Granulometría SUCS
- Granulometría de agregados
- Pesos específicos (Gravas)
- Pesos específicos (Arenas)
- Pesos Volumétricos
- Porcentaje de absorción
- Intemperismo de agregados
- Abrasión Los Angeles
- Límite líquido
- Límite plástico
- Proctor Modificado y CBR

3.10.4 Análisis Químicos

Análisis de contenido de sales (Sulfatos, SST, cloruros y Ph) con muestras representativas de las áreas de préstamos y/o agua para el amasado del concreto.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.11 Riesgo Sísmico

Desarrollar el Estudio de Peligro Sísmico, determinando las características del sismo de diseño y del sismo máximo creíble para la zona del embalse, presa, estructuras conexas, estructuras de captación, derivación, conducción y obras de arte.

- Preparación de un mapa de epicentros de los sismos que ocurrieron en la zona del Proyecto en un área circular con un radio determinado (500 Km), donde se indique: magnitud, profundidad del hipocentro, intensidad (calculado en el sitio de la construcción).
- Estudio del riesgo sísmico para la determinación de los parámetros sísmicos de diseño, el cual estará basado en un pronóstico estadístico (Método sencillo como los métodos Pseudoestático, Newmark o ESI o los más completos a través del Método de Elementos Finitos-MEF).

El contenido mínimo del estudio, debe tener:

- Descripción del Tectonismo regional y local.
- Sismicidad: registro histórico, registro regional.
- Isosistas de la región y si es preferible de la zona.
- Estimación de la aceleración en la zona y sus valores máximos.
- Relación intensidad vs aceleración.
- Análisis de los Período de retorno.
- Evaluación del Riesgo sísmico de la obra.
- Evaluación de coeficiente dinámico en eje de presa, apoyándose en el programa geofísico.
- Perfiles de los estratos físico-dinámicos.
- Modelo dinámico del comportamiento del subsuelo.
- Interpretación de resultados y parámetros de diseño

Para ello se plantea realizar:

- Recopilación y clasificación de la información sobre los sismos observados en el pasado, con particular referencia a los daños reportados y a las posibles magnitudes y epicentros de los eventos, considerando fuentes de información de entidades técnico-científicas.
- Antecedentes geológicos, tectónica y sismo tectónico y mapa geológico de la zona de influencia.

Página 119 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Determinación de la máxima aceleración, velocidad y desplazamiento en el basamento rocoso correspondientes al “sismo de diseño” y al “máximo sismo creíble”. Para propósitos del Reglamento Nacional de Edificaciones se define como sismo de diseño al evento con 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, lo que corresponde a un periodo de retorno promedio de aproximadamente 475 años.
- Se considera como máximo sismo creíble a aquel con un periodo medio de retorno de 2,500 años.
- Determinación de espectros de respuesta (correspondientes al “sismo de diseño”) para cada componente, a nivel del basamento rocoso y a nivel de la cimentación.

3.12 Presentación de Informe Final

La Memoria Descriptiva, debe incluir todos los aspectos Geológico-Geotécnicos de las Obras proyectadas, que tengan relación directa con los Diseños. Asimismo, no siendo limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico ANEXO: ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO, Incluyendo Antecedentes, Estudio Geológico : Descripción Geológica y Geomorfológica del área del Proyecto y Obras proyectadas (Información utilizada, metodología empleada, caracterización desde el punto de vista geológico, etc), Investigaciones Geotécnicas realizadas (Geofísica, Perforaciones Diamantinas, y Mecánica de Suelos) que debe incluir la caracterización de las calicatas y exploraciones efectuadas y los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos de todas las pruebas realizadas, Correlación e Interpretación Geotécnica, con Planos que permita visualizar la caracterización de los Aspectos Geológicos, Geomorfológicos, y Geotécnicos de las ubicaciones de las Obras proyectadas (archivos de CD).

La memoria descriptiva deberá ser complementada con lo siguiente: Plano topográfico de planta con la ubicación exacta de todas las Investigaciones realizadas, Registro de excavación y Perforaciones (datos estratigráficos, nivel freático, al nivel de prospección alcanzado), determinación de la capacidad de carga admisible por corte y asentamiento para lo cual EL CONSULTOR recurrirá a metodologías propias para cimentaciones superficiales, cimentaciones en taludes y cimentaciones profundas, según sea el caso; los cálculos de capacidad de carga deben contemplar la influencia del nivel freático Se presentará la memoria de cálculo con los parámetros



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

geotécnicos (cohesión, fricción, peso unitario, etc.) debidamente sustentados mediante ensayos de campo y/o laboratorio.

Sin ser limitativo, el Informe Geológico y Geotécnico se presentará por separado los resultados del Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, en archivo Word, y contendrá una Memoria Descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones). Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos se presentarán en formato A-1 y en formato mínimo AUTOCAD versión 2022.

3.13 Metrados de las Investigaciones

En este Rubro, se indican los metrados de cada Investigación para Obra que comprende el Proyecto (Embalse, Captaciones, Conducciones, Obras de Arte, etc.):



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CUADRO Nº 02 "METRADOS DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS"

Hoja 1 de 3

Construcción de Bocatoma Chuquicara o Bocatoma Única u otra alternativa aguas arriba de la actual bocatoma del Proyecto Chavimochic: 3 sitios	UNIDAD	CANTIDAD
Apertura y cerrado de calicatas (prof = 5m)	und	12
Ensayo de Análisis Multicanal de ondas superficiales - MAW	pto	12
Densidad de campo cono de 12"	und	12
Ensayos estándar	und	12
Ensayo de ataque químico al concreto	und	6
Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) 4"	und	3
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	3
Densidad método de la parafina en Roca	und	3
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	3

Construcción de Sistema de Derivación desde la Bocatoma a los reservorios de regulación y a las áreas nuevas y al valle de Huarney: 420 km	UNIDAD	CANTIDAD
Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3.0 a 4.0m)	und	180
Estaciones Geomecánicas	pto	120
Ensayo de Análisis Multicanal de ondas superficiales - MASW	pto	60
Densidad de campo cono de 12"	und	180
Ensayos estándar	und	180
Ensayo Corte Directo	und	72
Ensayo Compresión Triaxial consolidado no drenado (cu) 2.8"	und	36
Ensayo de ataque químico al concreto	und	60
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	24
Densidad método de la parafina en Roca	und	24
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	12
Obras de arte: 80n (Por trazo de Canal)		
Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3.0m)	und	120
Ensayo de Análisis Multicanal de ondas superficiales - MASW 2	pto	80
Densidad de campo cono de 12" 3	und	120
Ensayos estándar	und	120
Ensayo Corte Directo	und	60
Ensayo Compresión Triaxial consolidado no drenado (CU) 2.8"	und	20
Ensayo de ataque químico al concreto	und	80
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	20
Densidad método de la parafina en Roca	und	20
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	15

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

Av. E
T. 51

WWW.INVESTINPERU.PE

V.B.
RODRIGUEZ ARMAS Elizabeth
FAU 20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 15:50:45



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CUADRO Nº 02 "METRADOS DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS"

Hoja 2 de 3

Construcción de las Presas de Regulación que correspondan (Suchimán, La Huaca u otras): 03 presas	UNIDAD	CANTIDAD
Perforaciones - Presas		
Perforaciones diamantinas	ml	600
Movilización y desmovilización de equipo y personal	glb	6
Suministro de agua para la perforación	m3	270
Instalaciones para servicios de Perforación	und	6
Instalación de casing HW	und	45
Ensayo de permeabilidad a Gravedad tipo Lefranc c/ 3m	und	85
Ensayo de permeabilidad a Presión / Lugeon, c/ 3m	und	120
Cajas para las muestras traslado de punto a punto movilidad en obra	und	175
Mecánica de Suelos		
Presas		
Apertura y cerrado de calicatas en eje de la presa (prof=5m)	und	15
Densidad de campo cono de 12"	und	15
Ensayos estándar	und	15
Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU)	und	3
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	6
Densidad método de la parafina en Roca	und	6
Gravedad específica y absorción en rocas	und	6
Ensayos de constantes elásticas en rocas	und	6
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	6
Ensayo de Análisis Multicanal de ondas superficiales - MASW	pto	36
Vaso de las Presas		
Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3.5m)	und	15
Permeabilidad de Campo	und	15
Refracciones sísmicas	km	7,5
Densidad de campo cono de 12"	und	15
Ensayos estándar	und	15
Gravedad Específica y absorción material grueso	und	10
Gravedad Específica y absorción material fino	und	10
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	3
Densidad método de la parafina en Roca	und	3
Gravedad específica y absorción en rocas	und	3
Ensayos de constantes elásticas en rocas	und	3
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	3

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CUADRO Nº 02 "METRADOS DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS"

Hoja 3 de 3

Canteras y materiales de construcción		
Apertura y cerrado de calicatas (prof =2.5 a 3.0m)	und	48
Ensayo compresión Uniaxial en Roca	und	8
Gravedad Específica y absorción material - rocas	und	8
Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	4
Ensayo triaxial no consolidado no drenado (UU) 4"	und	6
Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) 4"	und	6
Ensayo triaxial consolidado drenado (CD) 4"	und	6
Ensayo C.B.R. (Incluye Proctor)	und	8
Granulometría global	und	48
Límites de Atterberg	und	25
Contenido de humedad	und	25
% de finos pasa Nº 200	und	25
Gravedad Específica y absorción material grueso	und	25
Gravedad Específica y absorción material fino	und	25
Equivalente de Arena	und	25
Abrasión ensayo máquina de los ángeles	und	25
Durabilidad material grueso	und	15
Durabilidad material fino	und	15
Peso volumétrico	und	20
Módulo de Fineza	und	20
Ataque al concreto	und	36

Nota: En el Cuadro, se considera como Ensayo Estándar los necesarios para la Clasificación SUCS (granulometría y límites de consistencia).

3.13 Panel Fotográfico

Corresponde al proceso de reconocimiento de campo de las ubicaciones de las principales Obras proyectadas (captaciones y embalses), de acuerdo a los siguientes:



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Imagen Satelital N° 01.- Tramo del Santa de posible ubicación de la Captación Chuquicara.



Foto N° 01.- Alternativa Baja de la Captación Chuquicara en el río Santa; aguas arriba de la confluencia con el río Tablachaca. Flanco izquierdo con terrazas aluvionales con taludes superiores a 40 grados.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto Nº 02.- Alternativa Baja de la Captación Chuquicara en el río Santa; sector con un valle encañonado con sección en forma de “V”, con acumulaciones aluviales en el cauce (margen derecha);



Foto Nº 03.- Alternativa Alta de la Captación Chuquicara en el río Santa; aguas arriba de la confluencia con el río Tablachaca. Ambos flancos con acumulaciones y terrazas aluvionales con taludes superiores a 40 grados. En el cauce se observa un alto porcentaje de bolonería y bloques derivados mayormente de rocas intrusivas (tamaños superiores a 0.50m).

Página 126 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto N° 04.- Alternativa Alta de la Captación Chuquicara en el río Santa; aguas arriba de la confluencia con el río Tablachaca. Predominan los afloramientos de rocas intrusivas graníticas que se muestran diaclasadas y conformando taludes superiores a 40 grados. Con respecto a la ubicación de la Captación denominada como Chuquicara, no está definida para lo cual será necesaria una Evaluación Geológica - Geomorfológica - Geodinámica, con el apoyo de la Dinámica Fluvial.



Foto N° 05.- Estación Condorcerro en el río Santa; aguas abajo de la confluencia con el río Tablachaca. Predominan los afloramientos de rocas intrusivas graníticas que se muestran diaclasadas y conformando taludes superiores a 30 grados.

Página 127 de 253



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto N° 06.- Zona de la Estación Condorcerro en el río Santa; predominan los afloramientos de rocas intrusivas graníticas que se muestran diaclasadas y conformando taludes superiores a 35 grados, parcialmente cubiertos por coluvios.



Imagen Satelital N° 01.- Captación Única, en la Bocatoma Chavimochic; se requiere una evaluación Geológica y Geodinámica de la margen izquierda por la presencia de la Quebrada Sin Nombre, que descarga próxima a la obra existente.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto N° 07.- Bocatoma CHAVIMOCHIC, captación ubicada en la margen derecha del Santa, a continuación de la confluencia de la quebrada Sin Nombre (margen izquierda). Corresponde a la ubicación de la Captación Única, en tal sentido se requiere evaluar la incidencia de la quebrada Sin Nombre en la seguridad de las obras.



Foto N° 08.- Aguas arriba de la Bocatoma CHAVIMOCHIC, obras de Derivación durante el proceso constructivo. Flanco derecho del valle con afloramientos de rocas graníticas fracturadas y diaclasadas que merecieron la instalación de Medidas de Estabilización (vallas, mallas y anclajes).



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Imagen Satelital N° 02.- Captación Tablones, ubicación en la parte superior derecha de la imagen satelital. Alternativa de Captación considerada en el Planeamiento del ANA, con Represa en la Huaca, aprovechando trazo parcialmente construido de la Conducción.



Foto N° 09.- Vista aguas arriba de la zona de Captación Tablones, considerada en el Esquema planteado por el ANA, que permitiría el aprovechamiento de la infraestructura de conducción parcialmente construida del PROYECTO.



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto N° 10.- Vista aguas abajo de la Zona de Captación Tablones (captación más baja), flanco izquierdo del valle con afloramientos de rocas graníticas fracturadas y diaclasadas. En el lecho del río, se observan acumulaciones granulares de origen fluvio aluvional, que podrían aportar materiales para la elaboración de agregados para concreto.



Imagen Satelital N° 03.- Alternativas de Embalse denominados como Suchiman (Punto 90 Alternativa I y punto 91 alternativa II).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Foto N° 11.- Vista hacia aguas arriba de la posible Zona de Presa Suchiman I (Alternativa aguas arriba de la Localidad de Suchiman. Ambos estribos con afloramientos de rocas intrusivas medianamente fracturados y con una parcial cobertura de suelos coluvio residuales).

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Fotos N° 12, 13 y 14.- Vistas del estribo izquierdo, zona entre estribos y estribo derecho, de la posible Zona de Presa Suchiman I (Alternativa aguas arriba de la Localidad de Suchiman). En el lecho del río, se observan acumulaciones granulares de origen fluvio aluvional, que podrían aportar materiales para la elaboración de agregados para concreto. Zona entre estribos con una amplitud inferior a 180m.



V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Fotos Nº 16, 17, 18 y 19.- Vistas de la posible Zona de Presa Suchiman II (Alternativa aguas abajo de la Localidad de Suchiman). Ultima foto del estribo izquierdo con afloramientos de rocas graníticas fracturadas y meteorizadas con una cobertura coluvial. En el lecho del río, se observan acumulaciones granulares de origen fluvio aluvional, que podrían aportar materiales para la elaboración de agregados para concreto. Las condiciones geológicas de los estribos son inferiores a las de la Alternativa II, con mayor grado de fracturamiento, meteorización presencia de coluvios (fragmentos rocosos en los taludes). Zona entre estribos con una amplitud superior a 180m.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Imagen Satelital N° 05.- Alternativas de Embalse denominados como La Huaca, se muestran las dos alternativas, la más baja corresponde al estudiado por el ANA.



Fotos N° 19, 20 y 21.- Vistas de la posible Zona de Presa La Huaca Alternativa I (Aguas arriba) Estribo izquierdo, cauce y estribo derecho (afloramientos de rocas graníticas fracturadas y meteorizadas con una cobertura coluvio residual). En el lecho del río, se observan acumulaciones granulares de origen fluvio aluvional, con presencia de arenas y limos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



Fotos N° 22, 23 y 24.- Vistas de la posible Zona de Presa La Huaca Alternativa I (Aguas abajo – Alternativa planteada por el ANA). Vistas del Estribo izquierdo, cauce y estribo derecho (afloramientos de rocas graníticas fracturadas y meteorizadas con una cobertura coluvio residual). En el lecho del río, se observan acumulaciones granulares de origen fluvio aluvional, con presencia de arenas y limos. En ambos casos, la zona entre estribos con una amplitud superior a 400m.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 4 - HIDROGEOLOGÍA

En el ámbito de los subsectores de riego se debe realizar el análisis sobre las características del agua subterránea, donde el Consultor hará el estudio de estas, para determinar los niveles freáticos que deben ser considerados en los análisis sobre el trazo del Canal Madre IRCHIM – Nepeña - Casma.

4.1 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del estudio hidrogeológico en la zona del proyecto son los siguientes:

- Determinar la estructura geo eléctrica del subsuelo y las condiciones generales de difusión de las aguas en los estratos permeables en cada sector comprendido en el estudio.
- Analizar el comportamiento de los niveles de la napa freática a lo largo del año en el eje del trazo del Canal Madre IRCHIM – Nepeña - Casma.
- Para el balance hídrico determinar la factibilidad racional del volumen de explotación potencial y la captación sostenida de aguas del subsuelo en los terrenos de interés.
- Entre los puntos explorados, si el caso lo amerita, definir aquel con mejores condiciones para la perforación de pozos tubulares, estableciendo sus condiciones constructivas generales, con miras a conseguir una estructura estabilizada, con mínimas pérdidas de carga en el ingreso del agua al pozo y sin arrastre de arenas.

4.2 Inventario y Diagnóstico actual de las fuentes de agua subterránea en los valles de Santa, Lacramarca, Nepeña y Cama-Sechín

El Consultor efectuará un inventario de pozos actualizado, verificando in situ la ubicación de los pozos existentes, sean tubulares o a tajo abierto, su estado actual, su equipamiento, las características de las tuberías y equipos de bombeo, las condiciones de funcionamiento (altura de bombeo, nivel de la napa, caudal de explotación, etc.).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

4.3 Tareas específicas

El Consultor desarrollará en forma directa o con el análisis de estudios anteriores que corresponda al área de riego a beneficiar con el proyecto, las siguientes tareas específicas:

- Topografía superficial (Producida por el levantamiento topográfico)
- Profundidades de los horizontes permeables
- Espesores saturados, incluyendo mapas
- Mapa de resistividades Eléctricas de los horizontes permeables saturados
- Profundidad del Nivel Freático
- Morfología de las aguas freáticas
- Fluctuación de la Napa freática
- Propiedades del Acuífero
- Conductividades Hidráulicas del agua subterránea
- Rendimientos Específicos
- Mapa de áreas favorables para la perforación de pozos
- Modelo Conceptual Hidrogeológico del PROYECTO.
- Investigación de la Recarga al Acuífero.
- Estudio de control del drenaje y salinidad dentro del Proyecto, dado que actualmente ya existen graves problemas de mal drenaje y Salinidad, y con la mayor disponibilidad de agua que se tendría en el Proyecto, estos problemas de mal drenaje y salinidad se incrementarán.

Se plantean las siguientes actividades:

- Inventario y diagnóstico de la infraestructura de explotación de agua subterránea en los valles de Santa, Lacramarca, Nepeña y Casma-Sechín. Se requiere el inventario de la infraestructura de la explotación de agua subterránea y la georreferenciación de los pozos en el área de estudio del Proyecto.

Para el inventario de pozos y su medición deberá realizar los trabajos in situ, para lo cual deberá realizar las coordinaciones directas con las Comisiones de Usuarios, Junta de Usuarios y las Autoridades Locales de Agua Santa-Lacramarca-Nepeña y Casma-Huarmey.

Además de ello se puede considerar también los estudios actualizados por la ANA, consistente en un inventario de fuentes de agua subterránea. Esto implica que en cualquiera de los casos deberá realizar el inventario actual y de manera directa en coordinación con los principales usuarios y entidades competentes.

Página 138 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Ejecución como mínimo de tres (03) sondeos ~~sondajes~~ eléctricos verticales (SEVs) en cada una de las áreas de riego, transversales a los cauces de los ríos Santa, Lacramarca, Nepeña, Sechín y Casma, ubicados aguas arriba de las Obras de Cruce del Canal IRCHIM-Nepeña-Casma
- Zonificación de la explotación del agua subterránea, calidad de esta, en los subsectores de riego en estudio, mediante utilización de software especializados preferentemente en el entorno GIS (Aquifert Test, Modflow, Aquachem, Visual Modflow, etc.).

4.4 Producto Esperado

El Consultor presentará un Informe conteniendo todos los estudios indicados en los numerales anteriores (que no tiene carácter limitativo), que permitan determinar el nivel freático y las características del agua subterránea en los subsectores de riego del proyecto.



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 5 - AGROLOGÍA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

5.1 Objetivo

Establecer las características agrológicas en el área beneficiada con el Proyecto.

5.2 Procedimiento Metodológico

La metodología utilizada para el presente estudio seguirá las normas establecidas en el Soil Survey Hand Book, USDA (2017) así como otras normas vigentes; la clasificación taxonómica se efectuará sobre la base del sistema FAO.

El “Soil Survey Hand Book, USDA (2017)” es el Manual de Estudio de Suelos (SSM) El Manual de levantamiento de suelos recientemente actualizado (publicado en marzo de 2017), el Manual No. 18 del USDA, proporciona los principales principios y prácticas necesarios para realizar y usar levantamientos de suelos y para recopilar y usar datos relacionados. El Manual sirve como documento guía para las actividades del National Cooperative Soil Survey (NCSS). Publicado anteriormente en 1937, 1951 y 1993, el Manual de levantamiento de suelos es uno de los documentos que definen el levantamiento de suelos en el mundo.

El mapa de suelos se elaborará a partir de información recopilada de estudios existentes, y de no existir a partir de la evaluación ad hoc a realizar.

El mapa de Clasificación de tierras constituye el resultado de la interpretación práctica del estudio de suelos y se elaborará de acuerdo con lo normado en el Reglamento de Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI).

El Estudio se ha de desarrollar en las siguientes etapas:

Etapa de Gabinete 1

La entidad gestionará y proporcionará el padrón de usuarios y el catastro de los predios.

En esta fase preliminar, se deberá efectuar la recopilación, análisis e interpretación de los estudios existentes dentro del ámbito del proyecto, así como la obtención de la información cartográfica y satelital existente.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Asimismo, durante esta etapa, se efectuará el análisis fisiográfico e interpretación de la imagen satelital, delineando los diferentes paisajes y sub-paisajes. Como resultado de este trabajo, se elaborará la Leyenda Fisiográfica preliminar.

▪ **Etapa de Campo**

Reconocimiento preliminar o generalizado de la zona en estudio, con el fin de tomar contacto con las características físico - topográficas y edáficas más saltantes y familiarizarse con los patrones edáficos dominantes.

En base a lo anterior, se realizarán las actividades siguientes:

- Reconocimiento sistemático, el cual comprende desde la ubicación de los puntos de observación hasta la evaluación y examen de los suelos. Se debe de realizar un mínimo de calicatas muestra en el área de estudio. Las muestras de suelo extraídas serán las requeridas para su respectivo análisis en el laboratorio. Se debe completar con estudios anteriormente ejecutados en el área.
- Cada calicata, exhibe al observador capas superpuestas perfectamente diferenciables, con características físicas, químicas y biológicas variables, a las cuales se les denomina horizontes. Cada horizonte deberá ser examinado y evaluado cuidadosamente, registrándose el espesor, estructura, textura, consistencia, pH (reacción del suelo) y presencia de otros factores tales como grava, piedra e inclusiones calcáreas, concreciones ferromagnesianos, entre otros.

▪ **Etapa de Gabinete 2**

Se efectuarán las siguientes actividades:

- Trazo definitivo de los límites de las unidades de mapeo.
- Descripción de las unidades de mapeo y taxonómicas. Se ha efectuará una correlación de los diferentes suelos identificados.
- Elaboración de los mapas temáticos de suelos a escala 1:10,000. Existen planos topográficos 1:10, 000 los cuales se deben actualizar.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Elaboración de la memoria descriptiva del Estudio Agrológico, acompañada de cuadros que permitan que la memoria sea lo suficientemente explicativa y comprensible para ser utilizada fácilmente en estudios posteriores. Asimismo, se presentaron las conclusiones y recomendaciones en forma sumariada y concreta.

5.3 Consideraciones

- ✓ Realizar el estudio agrológico detallado de las zonas de las áreas agrícolas o con aptitud agrícola ubicadas bajo el Canal IRCHIM-Nepeña-Casma, para determinar las características de los suelos, su aptitud potencial de uso, el uso actual de territorio y las posibilidades de riego de áreas nuevas; con el fin de establecer la demanda hídrica, en apoyo de una gestión adecuada de los recursos hídricos y edáficos, que tienda al mantenimiento de su calidad, cantidad y oportunidad.
- ✓ La necesidad de estudiar la capacidad y aptitud potencial de las tierras para usos determinados y su relación con las diversas actividades humanas, basado en el conocimiento de estos recursos, demanda sobre el uso racional y sostenible de estos recursos y la interacción de los suelos con los usos de estas.
- ✓ Todo el proceso comprendido desde la recopilación, análisis, caracterización, toma de datos, muestreos y análisis, hasta el procesamiento y generación de información para la elaboración del estudio, será realizado de acuerdo con las actuales Normas, Reglamentos y Sistemas utilizados en el País, para el estudio de los Recursos Naturales.
- ✓ En la formulación del estudio Agrológico y Uso Actual; se deberá utilizar los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, USDA 2017), que explica las características del suelo que se tienen que determinar, y los criterios e instrumentos requeridos para este fin. Para clasificar los suelos, se utilizará el Sistema del SoilTaxonomy (USDA, 2006). Tanto el Manual de levantamiento, como el Sistema SoilTaxonomy son las empleadas oficialmente en el país. Asimismo, para la interpretación práctica se utilizará los lineamientos del Reglamento de clasificación de suelos, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI. Mientras que el Uso actual de tierras se realizará utilizando los lineamientos de la Unión geográfica internacional (UGI).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- ✓ Análisis, corrección y complementación de las áreas agrícolas definidas en el Proyecto
- ✓ Ejecutar el estudio de suelos del proyecto.
- ✓ Realizar la clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor.
- ✓ Determinar el uso actual de las tierras del proyecto de irrigación.

5.4 Contenido Mínimo del Estudio Agrológico

El Consultor deberá desarrollar el contenido mínimo siguiente:

- Generalidades
- Introducción
- Objetivos del estudio
- Alcances del estudio y metas
- Ubicación y extensión
- Metodología
- Materiales
- Ubicación de los puntos de muestreo
- Análisis fisiográfico del área del proyecto
- Suelos
- Generalidades
- Suelos según su origen
- Descripción de unidades cartográficas y taxonómicas
- Definiciones
- Clasificación y descripción de unidades taxonómicas
- Descripción de unidades cartográficas
- Consociaciones
- Complejos
- Tierras misceláneas
- Explicación del mapa de suelos
- Aptitud de riego de los suelos de áreas nuevas
- Capacidad de uso mayor de las tierras
- Aspectos generales
- Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor.
- Tierras aptas para cultivos transitorios
- Tierras aptas para cultivos permanentes



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Tierras aptas para forestales
- Tierras de protección
- Unidades cartográficas de capacidad de uso mayor
- Explicación del mapa de capacidad de uso mayor
- Uso actual de tierras
- Generalidades
- Categorías y clases de uso determinados
- Descripción del uso actual de la tierra
- Descripción de categorías clases y unidades de uso
- Interpretación del mapa de uso actual
- Otros aspectos del uso de tierras
- Cédula de cultivos.
 - o Clasificación de cultivos en áreas existentes
 - o Clasificación y sectorización de cultivos en áreas a incorporar

5.5 Producto Esperado

Sin ser limitativo, el Consultor entregará lo siguiente: **ESTUDIO DE AGROLOGÍA**, para lo cual deberá tomar en consideración lo señalado en los párrafos anteriores, asimismo, deberá presentar la base de datos de todo el Estudio, y archivos digitales y editables en DVD.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 6 - BALANCE HÍDRICO DEL PROYECTO

6.1 Desarrollo del Balance Hídrico

Previamente al Balance Hídrico del proyecto, se realizarán balances hídricos en las cuencas de los valles de Nepeña y Casma-Sechín, cuyos déficits servirán de insumo que deberán ser cubiertos con las aguas del río Santa.

Existen varios métodos para hallar el balance hídrico de una cuenca y sus componentes, ya que algunos no tienen en cuenta las posibles variaciones ecológicas ni las características naturales del medio, como método general se tiene la ecuación del balance hídrico pero “la técnica del balance hídrico implica mediciones de ambos aspectos, almacenamientos y flujos de agua: sin embargo, algunas mediciones se eliminan en función del volumen y periodo de tiempo utilizados para el cálculo del balance” (UNESCO, 1971) , decir, que se reducirá a una sola ecuación en su forma más general y dependiendo de su complejidad esta podrá reducirse o ampliarse. Por otro lado, el método para el cálculo de los componentes requiere datos de precipitación y caudales que son básicos los cuales aportan entidades como el SENAMHI.

El balance hídrico se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos para la determinación de la oferta y las demandas de agua:

- Empleo de la serie histórica registrada de los caudales del río Santa considerando las tendencias que se orientan a la disminución de los caudales en épocas de estiaje, producida por la desglaciación acelerada de la Cordillera Blanca.
- Inclusión de las áreas ubicadas sobre el Canal IRCHIM-Nepeña-Casma construido y por construir, que pueden ser factibles de ser atendidas desde el punto de vista económico, considerando la rentabilidad de los cultivos de agroexportación.
- Inclusión de las demandas de agua para riego de los valles de IRCHIM, Santa, Nepeña y Casma-Sechín aun no atendidas,
- Atención de las demandas de agua para riego de las áreas nuevas identificadas del proyecto, considerando su extensión total, puesto que, en la situación actual, la rentabilidad de los cultivos de agroexportación ha permitido incorporar prácticamente todas las áreas.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

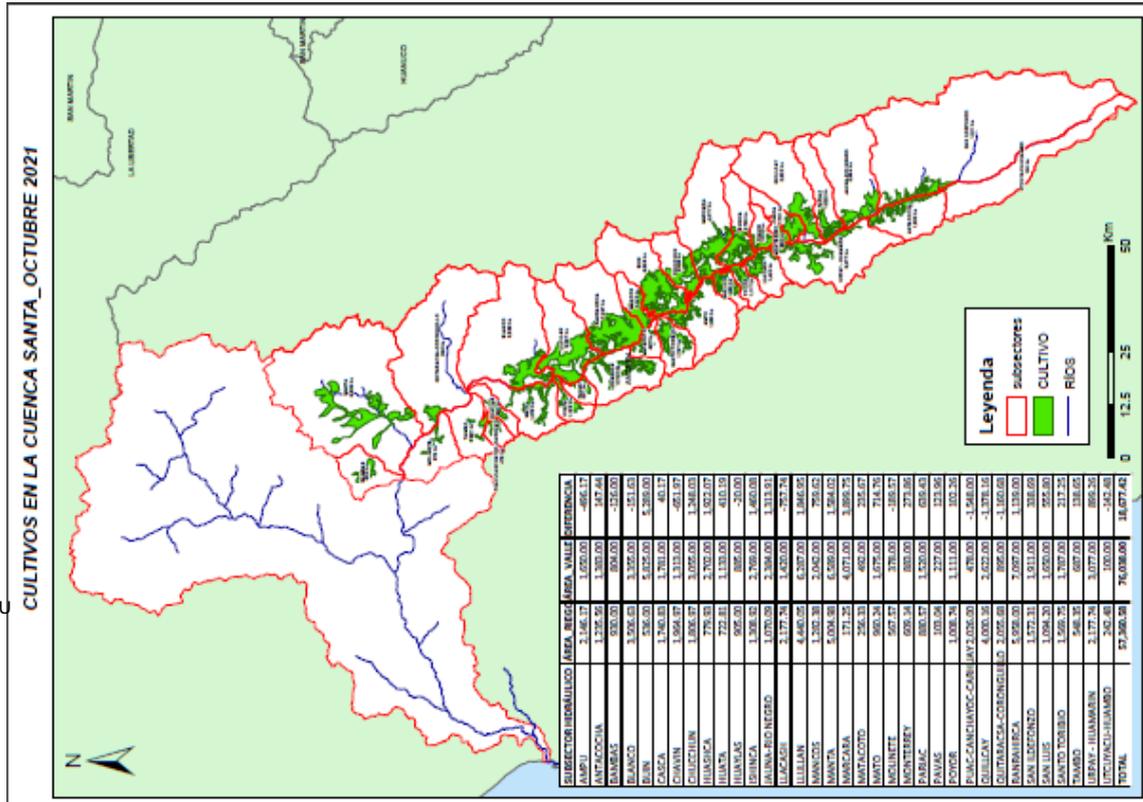
El Consultor tiene plena libertad de elegir la herramienta de cómputo para realizar el balance hídrico del proyecto, donde WEAP, es uno de ellos.

En relación a la generación de caudales en forma indirecta mediante el empleo de alguna metodología como el producto PISCO – precipitación, se podría emplear cuando un río del proyecto no cuente con datos hidrológicos históricos.

6.2 Demandas de Agua para el Balance Hídrico

6.2.1 Usos de Agua para Riego en los Afluentes de ambas márgenes del Río Santa

Como base se tomarán en cuenta los usos de agua de las subcuencas afluentes al río Santa en ambas márgenes, de manera de estimar el caudal total del río y las proyecciones de incremento de estos usos.



6.2.2 Demandas en situación actual (sin proyecto)



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

En la situación actual, se tomaron los valores de las demandas contenidas en el plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas del Río Santa para el período agosto 2023 – julio 2024.

6.2.3 Demandas en situación con proyecto

En la situación con proyecto, como referencia se tomarán como base los valores de las demandas futuras por tipo de uso y por sector, definidas en el estudio a nivel de Perfil realizado por la empresa SISA, los que se presentan a continuación:

Mes	Caudal Ecológico	Demandas del río Santa IRCHIM	Demandas del río Santa EN Santa San Bartolo	Demandas del río Santa TDS	Demandas TG	Demanda Urbana	Demanda Nepeña	Demanda BV2	Demanda CAS	D-Int_SL, Dem	D-Int_Nep, Dem	D-Int_Cas, Dem	Demanda del río Santa Total para Valles del PROYECTO
ENE	13.39	44.41	15.19	2.94	4.07	5.37	14.77	1.29	0.43	30.55	6.05	4.11	142.57
FEB	12.10	40.26	13.98	2.67	2.06	4.85	13.16	1.39	0.66	23.76	4.83	3.67	123.38
MAR	13.39	39.58	11.96	2.62	0.77	5.37	13.21	1.51	0.83	25.52	5.59	4.29	124.64
ABR	12.96	36.58	9.65	2.42	2.11	5.19	13.51	1.48	0.97	21.17	4.83	3.91	114.79
MAY	13.39	34.62	8.62	2.29	2.70	5.37	10.41	1.24	0.77	17.25	4.03	3.41	104.09
JUN	12.96	38.23	7.33	2.53	1.91	5.19	7.30	0.90	0.48	13.59	3.22	2.95	96.61
JUL	13.39	36.97	7.42	2.45	0.81	5.37	6.34	0.78	0.38	14.08	3.34	2.86	94.18
AGO	13.39	35.83	7.28	2.37	0.31	5.37	5.86	0.85	0.39	16.50	6.05	3.15	97.35
SET	12.96	36.47	8.63	2.42	1.10	5.19	5.83	1.01	0.51	18.93	5.18	3.29	101.52
OCT	13.39	39.95	11.83	2.65	3.55	5.37	6.71	1.18	0.64	22.01	5.59	3.77	116.63
NOV	12.96	34.88	11.50	2.31	5.60	5.19	6.50	1.23	0.72	25.28	4.83	3.71	114.72
DIC	13.39	43.68	14.74	2.89	5.83	5.37	6.97	1.23	0.59	29.20	4.03	4.08	132.00
TOTAL	157.68	461.46	128.13	30.57	30.82	63.20	110.58	14.08	7.35	257.85	57.57	43.20	1,362.49

Sin embargo, el Consultor deberá identificar otras áreas con fines de riego, para dada alternativa, que puedan ser atendidas con las obras del proyecto.

Por ejemplo, las áreas ubicadas al sur del valle de Casma hasta donde sea factible construir la conducción de la prolongación del Canal IRCHIM-Nepeña-Casma u otra alternativa de conducción.

V.B.
ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

6.3 Balances Oferta – Demanda

Los embalses a considerar en los balances hídricos serán los de las quebradas Suchimán y La Huaca, y otros que pudiera identificar el Consultor.

Se realizarán como mínimo balances hídricos para los siguientes escenarios:

- a) Balance Hídrico del río Santa en situación actual aplicando el reparto de aguas con el Proyecto Chavimochic



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- b) Balance Hídrico Actualizado del PROYECTO con aguas del río Santa y aguas de retorno Sin Aguas Subterráneas Con Serie Generada del río Santa Sin Tendencias
- c) Balance Hídrico Actualizado del PROYECTO con aguas del río Santa con aguas de retorno y Aguas Subterráneas Etapas Con Serie Generada del río Santa Sin Tendencias
- d) Balance Hídrico Actualizado del PROYECTO con aguas del río Santa y aguas de retorno Sin Aguas Subterráneas Con Serie Generada del río Santa Con Tendencias
- e) Balance Hídrico Actualizado del PROYECTO con aguas del río Santa con aguas de retorno y Aguas Subterráneas Etapas Con Serie Generada del río Santa Con Tendencias

6.4 Índices de garantía

6.4.1 Índices basados en la ocurrencia de fallos

Se trata de los índices de más amplia utilización. Su aceptación más general consiste en definir la garantía como la probabilidad de que el sistema se halle en una situación satisfactoria, entendiendo por tal aquella en que el suministro es suficiente para satisfacer la demanda. La probabilidad de las situaciones contrarias representa lo que se denomina riesgo de fallo.

Cuando se adopta el año como intervalo de tiempo, la garantía representa la probabilidad de que en cualquier año el estado del sistema sea satisfactorio, es decir, que el suministro sea suficiente para atender la demanda. Este índice se suele denominar garantía anual (G_a) y es uno de los más extendidos. La forma habitual de estimarlo es por medio de la frecuencia relativa de años sin fallo, es decir:

$$G_a (\%) = M/N \cdot 100$$

Donde M es el número de años en que se produce fallo y N el número total de años.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Si como intervalo de tiempo se adopta el mes, el índice obtenido se denomina garantía mensual (Gm). Representa la probabilidad de que el suministro sea satisfactorio en cualquier mes y, de forma similar a la garantía anual, se suele estimar a partir de la frecuencia relativa de meses sin fallo:

$$Gm (\%) = M/12N*100$$

Donde M es el número de meses en que se produce fallo.

Uno de los principales inconvenientes que presentan este tipo de índices basados en la ocurrencia de fallos, es que, tal como se han planteado, no tienen en cuenta la diferente magnitud ni las consecuencias de ellos mismos. Esto significa que se puede obtener un mismo valor de fiabilidad o garantía tanto si los fallos que se producen son de tipo catastrófico como si corresponden a situaciones en las que el suministro es sólo ligeramente inferior a la demanda. Es decir, las garantías definidas previamente representan solamente una dimensión del comportamiento del sistema.

Organismo	Uso del agua	Garantía
Soil Conservation Service	Regadíos	Gr = 80%
Seattle District Corps of Engineers	Doméstico	Gd = 98%
	Regadíos	Ga = 95%

En cualquier caso, además otros índices también utilizados por los diferentes OC en España, basados en la ocurrencia de ellos fallos, son los siguientes:

a) PHC del Ebro

Usos domésticos: Se adopta una garantía mensual mínima del 95% entendiendo como fallido aquel mes en el que se sirve menos del 90% de la demanda mensual

Usos agrícolas: Se adoptará una garantía anual mínima del 90%, entendiendo como fallido aquel año en el que un mes cualquiera se produce un déficit superior al 25% de la demanda mensual o bien aquel año en el que el déficit de tres o más meses seguidos es superior al 20% de la demanda de cada uno de ellos.

b) PHC del Sur



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Adopta un criterio similar al del Ebro, si bien permite que la garantía mensual en los usos domésticos varíe entre 96% a 98% con un nivel de fallo del 80% de la demanda mensual, y que la garantía anual en los usos agrícolas oscile entre el 85% y el 90% con el mismo nivel de fallo que en el Plan del Ebro.

6.4.2 Índices que consideran el número de fallos y el valor del déficit

a) Índice de Déficit Mensual

$$ID \text{ mensual (\%)} = \frac{S (\text{Déficit mensual/Demanda mensual})^2}{N^\circ \text{ meses} * 100}$$

Valor máximo permisible: 2.00

b) Índice de Déficit Anual

$$ID \text{ anual (\%)} = \frac{S (\text{Déficit anual/Demanda anual})^2}{N^\circ \text{ años} * 100}$$

Valor máximo permisible: 0.80

6.5 Aplicación del Modelo WEAP

Es una herramienta de software para la planificación integrada de los recursos hídricos que intenta ayudar en lugar de sustituir al planificador calificado. Proporciona un marco completo, flexible y fácil de usar para la planificación y el análisis de políticas.

Es importante destacar que WEAP permite tener en cuenta un clima cambiante a través de un módulo interno de escorrentía de lluvia que simula patrones hidrológicos basados en datos climáticos. Esta capacidad de incluir el cambio climático en el desarrollo de escenarios futuros lo convierte en una herramienta poderosa para ofrecer información a la hora de formular políticas de adaptación climática.

A diferencia de las entradas hidrológicas históricas, WEAP utiliza entradas como la precipitación, la temperatura, la humedad y la velocidad del viento. Estas entradas



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

pueden derivarse de escenarios de cambio climático global y se utilizan para calcular cuánta precipitación que cae en un área en particular termina como escorrentía en arroyos, recarga de agua subterránea o evapotranspiración a través de la vegetación.

El modelo del Sistema de Evaluación y Planificación del Agua (WEAP por sus siglas en inglés), es una herramienta moderna para la evaluación hidrológica, planificación, y distribución del agua. Dentro de sus posibilidades, permite la inclusión de módulos para diversos modelamientos, en nuestro caso se ha incluido el módulo “Groundwater Inflow” para una adecuada representación de los procesos hidrogeológicos de la cuenca.

El modelo WEAP fue desarrollado por el Stockholm Environment Institute (SEI) de EEUU, funciona utilizando el principio básico del balance hídrico y puede ser aplicado a una sola cuenca o en complejos sistemas de cuencas.

El modelo WEAP apoya la planificación de recursos hídricos balanceando la oferta de agua (generada a través de módulos físicos de tipo hidrológico a escala de subcuenca) con la demanda de agua (caracterizada por un sistema de distribución de variabilidad espacial y temporal con diferencias en las prioridades de demanda y oferta).

WEAP emplea una paleta de diferentes objetos y procedimientos accesibles a través de una interfaz gráfica que puede ser usada para analizar un amplio rango de temas e incertidumbres a las que se ven enfrentados los planificadores de recursos hídricos, incluyendo aquellos relacionados con el clima, condiciones de la cuenca, proyecciones de demanda, condiciones regulatorias, objetivos de operación e infraestructura disponible.

A diferencia de otros modelos de recursos hídricos típicos basados en modelación hidrológica externa, WEAP es un modelo que utiliza variables climáticas. Por otra parte, y de manera similar a estos modelos de recursos hídricos, WEAP incluye rutinas diseñadas para distribuir el agua entre diferentes tipos de usuarios desde una perspectiva humana y ecosistémico.

El modelo hidrológico integrado en el WEAP es espacialmente continuo con un área de estudio configurado como un set de microcuencas contiguas que cubren toda la extensión de la cuenca de análisis.

6.5.1 Definición de puntos de control



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El primer paso es definir los puntos de control donde interesa conocer la disponibilidad hídrica y por tanto sus cuencas asociadas; El segundo paso es realizar el análisis estadístico y regional de las variables climáticas (precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y evaporación) así como su especialización que servirá de input al modelo.

Asimismo, el mismo tratamiento se hace con la información hidrométrica, la cual se empleará para calibrar el modelo precipitación – escorrentía del que finalmente se obtendrán las aportaciones en cada uno de los puntos de control para todo el periodo de estudio.

La obtención de los caudales en régimen natural del modelo hidrológico servirá como datos de entrada para el modelo de gestión. Cabe resaltar que en caso de necesitar escenarios futuros del clima (cambio climático, sequías, etc.), es en el modelo hidrológico donde se modela estos cambios para obtener series de caudales ya afectados, los cuales se utilizan para el análisis de escenarios del modelo de gestión.

6.5.2 Definición de microcuencas

Para la elaboración del modelo hidrológico y de gestión de la cuenca del río Santa, se subdividirá en subcuencas de menor tamaño. Como punto de partida, se localizan los puntos donde interesa conocer la disponibilidad del recurso hídrico, para, a partir un Modelo Digital de Elevaciones (MDE), delimitar sus correspondientes cuencas aportadoras, estos puntos de interés hídrico son los siguientes: estaciones hidrométricas, embalses importantes, confluencias de ríos, captaciones de centrales hidroeléctricas, canales principales y derivaciones, etc.

6.5.3 Modelo digital de elevación de las cuencas

Para la delimitación de las microcuencas se utilizará un DEM (Modelo Digital de Elevación) que abarca toda el área de estudio, este DEM fue construido a partir de las imágenes SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) descargadas desde el servidor de la NASA, esta información se encuentra disponible de forma gratuita en su portal web a través del sitio <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El DEM permite determinar las características geomorfológicas de las cuencas y microcuencas a partir de una delimitación semiautomática (supervisada), el procedimiento seguido fue el siguiente: – Revisión de la información del DEM. – Generación de líneas de flujo. – Determinación de la acumulación del flujo. – Definición de cauces. – Delimitación de las microcuencas.

Adicionalmente, para la determinación de las características geomorfológicas, se permite el empleo del producto ALOS PASAR DEM.

6.5.4 Microcuencas delimitadas

Para la elaboración del modelo hidrológico, la cuenca del río Santa, se dividirá en subcuencas, las cuales se definirán en función a las estaciones de aforo, puntos de captación para centrales hidroeléctricas, lagunas, represamiento, así como zonas donde a futuro se implementarán obras de afianzamiento hídrico y captaciones, y la numeración se les ha asignado en el sentido de aguas arriba hacia aguas abajo.

6.5.5 Análisis de la información climática

- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Humedad relativa
- Velocidad del viento
- Evaporación

6.5.6 Análisis de la información pluviométrica

- Red pluviométrica
- Análisis exploratorio de datos (AED)

Consiste en la generación de estadísticas descriptivas, así como gráficas de control para las series de precipitación mensual y anual de cada estación, así como los diagramas de series de tiempo para ver la distribución temporal de la temperatura máxima, diagramas de caja (box plot) para la verificación cualitativa de datos atípicos e histogramas para ver los registros recurrentes.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Esta etapa es importante para verificar y detectar dos tipos de errores que son habituales en las muestras:

- i. Primero, que los valores de los datos puedan ser incorrectos, debido a posibles fallos en la grabación o transcripción, que conducen a valores incorrectos y pone en duda a la muestra para cualquier análisis de frecuencia posterior.
- ii. En segundo lugar, las circunstancias en que se recogieron los datos pueden haber cambiado con el tiempo, como puede ser: el reemplazo de los aparatos de medición o su traslado a una ubicación diferente, manifestación de tendencias a través del tiempo que pueden haber surgido a partir de los cambios ambientales y climáticos en el entorno donde se ubica el dispositivo de medición.

Esto significa que la muestra de observaciones no es homogénea o constante en el tiempo, y los análisis posteriores basados en datos estacionarios podrían ser afectados. Por ejemplo, el análisis de frecuencia de cartografía probabilística de sequías a partir de datos no estacionarios no será una base válida para estimaciones de las sequías futuras en el sitio.

6.5.7 Agrupación de estaciones homogéneas

El agrupamiento de estaciones se realizó primeramente en base a técnicas multivariadas como es el Análisis de Conglomerados (AC) o Clúster. El AC consiste en el agrupamiento de objetos (en este caso estaciones meteorológicas) con base a medidas de similitud que están en función de variables preconcebidas como aquellas que mejor caracterizan a la población en estudio. Seguidamente para darle una mejor representación se utilizó el software hidrológico Hydraccess en el cual viene incorporado el Método del Vector Regional (MVR), desarrollado por el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) en los años 70 con el objetivo de homogenizar los datos pluviométricos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

6.5.8 Completación de datos faltantes

La completación de la información histórica, se efectúa para tener periodos completos, más confiables y de tamaño uniforme. La completación de datos se realizó mediante el uso de HEC-4, que es un método para la extensión y reconstitución de registros (pluviométrico o hidrométrico), permite completar registros empleando las precipitaciones mensuales concurrentes (simultáneas) registradas en otras estaciones con similar régimen de precipitación interanual, tomando en cuenta el grado de correlación existente entre los valores. El método opera sobre una base regional y, por lo tanto, se apoya en todas las estaciones cercanas, empleando regresión lineal múltiple.

6.5.9 Verificación de la homogeneidad de los datos completos

La Completación de la información histórica, se efectúa para tener periodos completos, más confiables y de tamaño uniforme. La completación de datos se realizó mediante el uso de HEC-4, que es un método para la extensión y reconstitución de registros (pluviométrico o hidrométrico), permite completar registros empleando las precipitaciones mensuales concurrentes (simultáneas) registradas en otras estaciones con similar régimen de precipitación interanual, tomando en cuenta el grado de correlación existente entre los valores. El método opera sobre una base regional y, por lo tanto, se apoya en todas las estaciones cercanas, empleando regresión lineal múltiple.

6.5.10 Precipitación por microcuena

Una vez obtenida la data completa y verificada su consistencia, se procede a obtener las series de precipitación mensual correspondiente a cada microcuena delimitada. Esto se realiza mediante el siguiente procedimiento:

- Se selecciona una microcuena delimitada
- Se selecciona las estaciones pluviométricas cercanas a la microcuena
- Se procede a interpolar mes a mes los valores de la precipitación de las estaciones para obtener un valor de precipitación promedio sobre la



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

microcuenca, este valor se puede obtener por varios métodos de interpolación como: kriging, IDW, Thiessen, etc.

- Finalmente se obtiene la serie de precipitación media mensual para la microcuenca seleccionada. Este procedimiento se realiza una vez por microcuenca.

6.5.11 Precipitación en las cuencas (Producto PISCO)

A continuación, se hace la comparación entre las precipitaciones totales por microcuenca obtenidas por el producto PISCO elaborado por el SENAMHI y las precipitaciones totales por microcuenca obtenidas por el consultor.

6.5.12 Análisis de la información hidrológica

- Red hidrométrica
- Análisis exploratorio de datos (AED)
- Selección de estaciones y análisis de consistencia

Del total de estaciones se seleccionarán aquellas que tienen mayor registro continuo con el fin de obtener periodos confiables para los procesos de calibración y validación. Debido a la irregularidad en los caudales de algunas estaciones (sobre todo aquellas que miden caudales provenientes de sectores con intervención humana), el proceso de consistencia de datos podría resultar sumamente complejo y modificar valores que puede realmente reflejar una variabilidad considerable de aporte de flujo.

6.5.13 Caudales utilizados para el modelo

6.5.14 Análisis de la infraestructura hidráulica y modelo de gestión (situación actual)

- Lagunas y embalses
- Sistema hidráulico
- Centrales hidroeléctricas
- Bocatomas y canales
- Pozos



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- **Reglas de operación**

Las reglas de operación incluidas en el modelo consideran entregar el agua de acuerdo con el requerimiento de la demanda, es decir, una vez que el curso natural del río no puede satisfacer la demanda, el embalse comienza a entregarle el agua, dejando reserva a su vez para los siguientes meses.

6.5.15 Formulación del modelo

Un set homogéneo de datos climáticos (precipitación temperatura, humedad relativa y velocidad del viento) es utilizado en cada una de estas microcuencas, que se encuentran divididas en diferentes tipos de cobertura/uso de suelo.

Un modelo cuasi físico unidimensional, con dos reservorios de balance de agua para cada tipo de cobertura/uso de suelo, reparte el agua entre escorrentía superficial, infiltración, evaporación, flujo base y percolación. Los valores de cada una de estas áreas se suman para obtener los valores agregados en una microcuenca.

En cada tiempo de corrida del modelo, WEAP calcula primero los flujos hidrológicos, que son traspasados a los ríos y acuíferos asociados. La distribución de agua se realiza para el mismo tiempo de corrida, donde las restricciones relacionadas con las características de los embalses y la red de distribución, las regulaciones ambientales y a la vez las prioridades y preferencias asignadas a diferentes puntos de demanda son usadas como condiciones de operación de un algoritmo de programación lineal que maximiza la satisfacción de demanda hasta el mayor valor posible.

Por otra parte, WEAP simula una amplia gama de los componentes naturales e intervenidos de estos sistemas, incluyendo la escorrentía por precipitación, flujos base, y recarga de aguas subterráneas por precipitación; análisis de las demandas sectoriales; conservación del agua; derechos de agua y prioridades de asignación, operaciones de los embalses; generación de hidroelectricidad; seguimiento de la contaminación y calidad de las agua; evaluaciones de vulnerabilidad; y requisitos de los ecosistemas.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

6.5.16 Modelo precipitación - escorrentía

El estudio de aportaciones se realizará mediante el análisis precipitación - escorrentía modelándolo sobre el propio modelo WEAP, ya que este permite introducir datos climáticos para estimar la escorrentía sobre los cauces. Los datos climáticos requeridos para realizar la modelación incluyen la precipitación, temperatura, humedad, velocidad de viento, entre otros.

Los componentes para el balance hidrológico del modelo WEAP, son: evapotranspiración, infiltración, escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial (i.e. interflow), y flujo base.

Para estimar estos componentes en cada una de las unidades espaciales básicas (denominadas Catchments o Zonas de captación), se utilizará datos climatológicos y de cobertura vegetal.

Para esta modelación, es necesario el empleo de catchments o elementos de precipitación–escorrentía– evapotranspiración y serán definidos a través de un proceso de delimitación de microcuencas, con esto se obtendrá la caracterización de cobertura del suelo necesaria, áreas y distribución de la cobertura vegetal en cada zona de captación.

Estos catchments pueden funcionar como elementos de lluvia escorrentía directa, en suelos poco retentivos o teniendo en cuenta la parte de flujo subterráneo en suelos con mayor capacidad de retención.

El método empleado para la estimación de la escorrentía y flujo subterráneo ha sido Rainfall Runoff Method (Soil Moisture Method). Este método es más complejo de los que incluye el WEAP, ya que representa la captación, con dos capas de suelo, así como el potencial de acumulación de nieve. En la capa superior del suelo, se calcula la evapotranspiración considerando que simula la lluvia y el riego en tierras agrícolas y no agrícolas, escorrentía superficial y subsuperficial, y los cambios en la humedad del suelo.

Este método permite la caracterización de los usos del suelo y/o el tipo de suelo a los efectos de estos procesos. El caudal base para el río y los cambios de humedad del suelo son simulados en la capa de suelo más bajo. En consecuencia, este método requiere unos parámetros del suelo más detallados y una caracterización del clima para simular estos procesos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

6.5.17 Esquema del modelo

Definidos los límites temporales y espaciales, se procederá a crear el esquema del modelo que definiera el proceso de distribución de agua (la Topología).

Los elementos que forman parte del esquema son los siguientes:

- Río (River)
- Reservorios (Reservoir)
- Acuíferos (Groundwater): Representa el volumen potencial y disponible de agua subterránea.
- Nodos de Demanda (Demand Site): Representan la toma de agua para uso población, agrícola e industrial
- Los puntos de control (Streamflow Gauge): Representan los puntos de control para la calibración del modelo, disponen de información hidrométrica para compararlo con los caudales resultantes.
- Centrales hidroeléctricas (Run of river hydro): Lo constituyen las centrales de generación hidroeléctrica ubicadas en el ámbito de la cuenca.
- Captaciones (Catchment): Representan el área colectora de la precipitación, el cual genera una escorrentía superficial producto de la precipitación, adiciona un caudal determinado hacia los ríos.
- Canales (Diversion): Lo conforman los canales de riego, derivaciones y trasvases y los canales de derivación de las centrales hidroeléctricas.

6.5.18 Construcción del modelo

La construcción del modelo hidrológico se realizará siguiendo las etapas de recolección de datos, caracterización de cuenca, procesamiento de datos climáticos, estimación de demandas, y calibración del modelo. El modelo se construirá para un periodo de tiempo en el que los datos

Página 159 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

climáticos (precipitación, temperatura, HR, etc.) coinciden con los datos hidrométricos, lo cual permite realizar los procesos de calibración y validación.

6.5.19 Calibración y validación

El modelo se calibrará con las descargas registradas en las estaciones de aforo. Como punto de partida, se tomará valores referenciales de los parámetros del modelo de acuerdo con la guía de modelación hidrológica elaborada por la Universidad católica de Chile y el Stockholm Environment Institute de Suecia, donde se puede encontrar valores para cuencas calibradas en Perú, Chile y EE.UU. La aproximación se desarrollará manualmente buscando controlar los parámetros más sensibles del modelo, en cada uno de los “catchments”.

i. Calibración y validación de cuencas aportantes de régimen natural

Las cuencas consideradas en régimen natural son aquellas donde no existen infraestructuras grises (obras de afianzamiento, derivación y/o trasvase, entre otros) que modifiquen el régimen natural del río principal.

ii. Calibración y validación de cuencas en régimen intervenido (sistema de regulación y almacenamiento)

Las cuencas consideradas en régimen intervenido son aquellas donde existen obras de afianzamiento, derivación y/o trasvase, entre otros, que modifican el régimen natural del río principal.

iii. Análisis de oferta hídrica en régimen natural por cuenca

El modelo en WEAP de las cuencas del proyecto se calibrará tomando en cuenta las demandas, los represamientos en las lagunas y ríos, los trasvases hacia otras cuencas y el funcionamiento de centrales hidroeléctricas, estos usos permiten calibrar el modelo en un estado actual donde intervienen todos estos factores.

Es preciso, además, conocer como es el régimen de caudales en un sistema natural, es decir, donde no haya intervención humana que modifique el régimen de caudales ni haga un consumo de estos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El modelo WEAP permite realizar la naturalización de caudales desactivando la infraestructura y los nodos de demanda, los cambios en algunos favorecen al incremento del caudal en la cuenca de acuerdo como se encuentre configurado el sistema.

Una vez calibrado y validado el modelo se procederá con el análisis de la oferta hídrica, es decir, la contabilidad de los caudales medio mensuales para el periodo registrado.

6.5.20 Rendimiento hídrico por microcuenca y Estimación de la Recarga y Descarga de los acuíferos

Los caudales que transitan por los ríos son afectados por el proceso de infiltración hacia el acuífero, sobre todo cuando transitan por la zona costera se ubican los acuíferos. La recarga acuífera se obtendrá, a falta de más información hidrogeológica disponible, como el valor que permite una mejor calibración del modelo hidrológico.

6.5.21 Creación de Escenarios Futuros

El análisis de escenarios permite evaluar el sistema sometido a diferentes situaciones o cambios tales como: El cambio en el clima actual debido a la variabilidad y el cambio climático. Las intervenciones humanas en la gestión del agua con infraestructura conducente al incremento de la oferta de agua en el sistema. Incremento de la demanda hídrica por el crecimiento poblacional. Implantación de un cambio en la cobertura vegetal de la cuenca, llamado infraestructura verde.

El periodo para el análisis de escenarios será desde 2023 hasta 2052, es decir una serie de 31 años, el modelo de gestión futura precisa de caudales para este periodo, dichos caudales se calcularán utilizando las series climáticas con las que se desarrolló el modelo hidrológico.

El modelo de gestión no trata de predecir qué ocurrirá exactamente en cada uno de los 31 años futuros, es decir no indica exactamente cuáles serán los caudales generados en el 2023 o 2053, sino más bien indicará de forma cualitativa que ocurrirá si se presentan una serie de años similar a los acontecidos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Los valores de precipitación (y por ende de caudales) que se presentarán entre los años 2023 – 2053 son aleatorios, es decir que la precipitación que se indica para un determinado año puede ocurrir en cualquier año de ese periodo, y así para todos los años.

i. Escenarios de cambio en la demanda

Representado por el incremento de la demanda poblacional debido al crecimiento demográfico y al acceso de más personas a este servicio. Para el modelo de Gestión se considerarán dos escenarios.

- Escenarios de demanda tipo 1: Crecimiento moderado
- Escenarios de demanda tipo 2: Crecimiento alto

ii. Escenarios con cambio climático

Representado por el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos. Para ello se utilizará información de estudios elaborados por SENAMHI, donde presentan variaciones a futuro en las variables de precipitación y temperatura.

iii. Escenarios de clima tipo 1: "Muy caliente y muy "

El incremento significativo de la temperatura media aunado a una disminución de la precipitación es un escenario muy desfavorable para la producción de agua en las cuencas.

iv. Escenarios de clima tipo 2: "Poco caliente y húmedo"

Un incremento igual significativo de la temperatura media con un incremento de la precipitación es un escenario favorable parcialmente, para la producción de agua en las cuencas.

v. Escenarios con sequía

El escenario de sequías considera la ocurrencia de años secos consecutivos por un periodo de tiempo

vi. Escenarios de ampliación de sistema de regulación (infraestructura gris)



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

vii. Escenarios con cambio de uso de suelo (infraestructura verde)

6.5.22 Resultados

Resultados de los escenarios sin variación del clima (C1)

- Resultados de los escenarios con cambio climático (C2 - C3)
 - Escenarios de clima tipo 1: "Muy caliente y muy "
 - Escenarios de clima tipo 2: "Poco caliente y húmedo"
- Resultados de los escenarios con sequía (C4 - C5)
 - Simulación de estrés hídrico (Stress Test) – situación actual
 - Simulación de Estrés Hídrico (Stress Test) – Futuro (2035)
- Resultados de los escenarios con ampliación del sistema de regulación (infraestructura gris)
- Resultados de los escenarios con cambio de uso de suelo (infraestructura verde)

6.6 Producto Esperado

Sin tener carácter limitativo, el Consultor presentará un Informe o informes que sean necesarios, conteniendo todos los estudios indicados en los numerales anteriores (que tampoco tiene carácter limitativo), que permitan conocer en forma referencial la oferta, demanda y balance hídrico en el ámbito del proyecto.



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 7 - ANÁLISIS TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

7.1 Planteamiento de Alternativas de Solución

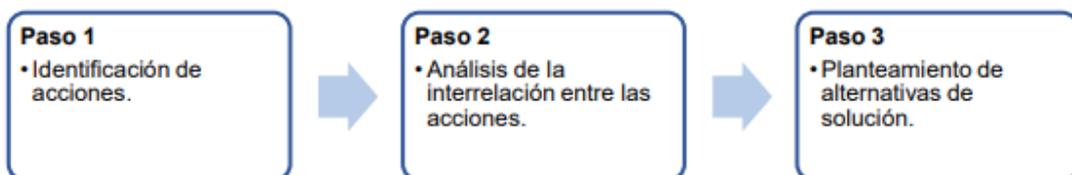
Con el objetivo central y los medios fundamentales identificados, se debe plantear las alternativas de solución. Estas deben tener relación con el objetivo central y ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

- **Técnicamente posibles:** las acciones planteadas en cada alternativa son posibles de ejecutar.
- **Pertinentes:** Las alternativas son adecuadas a la realidad local, permiten resolver el problema y cumplen con las normas técnicas aplicables al proyecto.
- **Comparables:** Las alternativas brindan el mismo nivel de servicio.

Las alternativas de solución son las opciones que resultan del análisis de los medios fundamentales que conllevan al logro del objetivo central del proyecto de inversión. En ese sentido, una alternativa de solución es un conjunto de acciones orientadas al logro de los medios fundamentales. Generalmente una acción genera o modifica un activo que formará parte de una Unidad Productora o que contribuirá al acceso a su servicio. La acción entonces puede estar vinculado a la demanda o a la oferta del servicio.

La identificación y análisis de alternativas son importantes para lograr solucionar el problema de manera más eficiente y obtener mayor rentabilidad social, por lo que siempre debe ser realizado. Si no fuese posible identificar más de una alternativa de solución, se deberá sustentar que se trata de un PI con una alternativa de solución única.

Para identificar las alternativas de solución se debe seguir los pasos que se indican en el siguiente gráfico



Paso 1. Identificación de acciones



PERÚ

Ministerio de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción de la Inversión Privada

Dirección Especial de Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

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

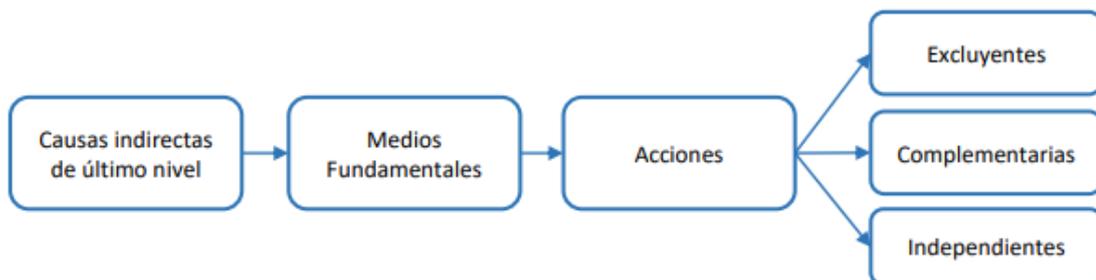
Para lograr un medio fundamental se puede tener más de una acción posible, lo importante es que ésta sea técnicamente factible y considere las normas técnicas, las políticas, los intereses de los beneficiarios del proyecto o de aquellos que pueden oponerse a su ejecución.

Los componentes son los organizadores de estas acciones. En principio, estas acciones se deben organizar en componentes que podrían definirse desde los medios de primer nivel, de tal forma que se facilite la gestión de las mismas durante la fase de Ejecución. Sin embargo, otro criterio de agrupación de las acciones en torno a los componentes puede ser fundamentado por la Unidad Formuladora de acuerdo a su juicio técnico y experiencia.

Paso 2: Análisis de la interrelación entre las acciones

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

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



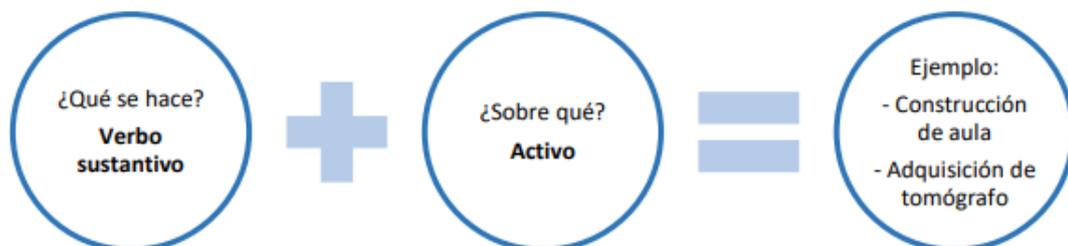


*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Las acciones pueden estar referidas a modificar la demanda por el servicio, por ejemplo, mediante campañas de sensibilización o capacitación a la población beneficiaria. Asimismo, las acciones pueden ser procesos de creación o modificación de un activo de la UP; en este caso, el conjunto de acciones conduce a la implementación del servicio de una Unidad Productora.

Las características principales de las acciones son las siguientes:

- Las acciones comprenden un conjunto de actividades.
- Las acciones son agregadas, teniendo en cuenta lo siguiente: No son tan amplias o generales que se asemejen por sí sola a una UP (ej: construcción del local escolar), sin embargo, no son tan detalladas o desagregadas que representen actividades o tareas muy específicas (ej: excavación de zanjas).
- Se redactan de la siguiente manera (ver gráfico siguiente):



De esta manera no constituyen acciones: el movimiento de tierras, la excavación de zanjas, la elaboración del expediente técnico, etc.

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

Paso 3: Planteamiento de las alternativas de solución

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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

A continuación, se presentan algunos ejemplos, aplicables a varias tipologías de proyectos, sobre comparación de alternativas de solución posibles, que pudieran presentarse durante la formulación de un PI:

- Instalar nuevas capacidades o utilizar capacidades existentes en una UP; por ejemplo, se pueden generar dos acciones mutuamente excluyentes:

i) acción 1: construcción de un relleno sanitario propio o

ii) acción 2: utilizar un relleno sanitario existente, a cargo de otra municipalidad, siempre y cuando haya capacidad disponible y se pueda establecer un acuerdo interinstitucional.

- Construir infraestructura nueva o mejorar la infraestructura existente; por ejemplo, se pueden distinguir dos acciones: i) acción 1: construir nuevas aulas o ii) acción 2: mejorar y adecuar las aulas existentes, siempre que sea técnicamente posible y se cumplan las normas técnicas del Sector.

- Diferentes formas de abastecimiento o suministro de insumos; por ejemplo, se pueden definir las siguientes acciones: i) acción 1: abastecimiento de agua potable puede ser mediante la instalación de pozos o ii) acción 2: la captación de agua del río.

- Considerando la gestión de riesgo, eliminar la exposición de una UP o reducir la vulnerabilidad de esta; por ejemplo,

i) acción 1: reemplazar una línea de conducción con un nuevo trazo o

ii) acción 2: protegerla del posible impacto de un peligro.

Las alternativas de solución que se planteen para el proyecto deberán ser analizadas y dimensionadas en el módulo de Formulación, en relación con las variables de tamaño, localización y tecnología.

7.2 Estudio Técnico

7.2.1 Alternativas de solución

Basándose en el planteamiento de las alternativas (que deben estar conformadas por:



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- La alternativa con la toma en Chuquicara
- La alternativa que emplearía la Bocatoma única
- Otra (s) alternativa (s) identificada (s) por el Consultor aguas arriba de la bocatoma única)

7.2.2 Normativa

Estas alternativas deben considerar el conocimiento de la población objetivo a ser atendida por el proyecto y el déficit o brecha de oferta del servicio público a ser cubierto, se debe avanzar en la configuración técnica de las alternativas propuestas.

Ello conlleva el desarrollo de aspectos físicos-técnicos interdependientes: la localización, el tamaño y la tecnología de producción o de construcción. Los elementos técnicos derivarán en requerimientos de recursos para inversión y para operar y mantener el proyecto.

- Tamaño:** Se refiere a la capacidad de producción del bien o servicio, para un periodo determinado. La variable principal que determina el tamaño del proyecto es el déficit que se desea atender, dado por la demanda de la población objetivo. No obstante, hay otros factores que pueden influir en la decisión de tamaño del proyecto, como: existencia de economías de escala, estacionalidades en la demanda, terrenos disponibles, entre otros.
- Localización:** el proyecto debería identificar aquella ubicación o localización que produzca el mayor beneficio social a los usuarios de éste. Si bien este es el principal criterio para seleccionar la localización, también deberán tenerse en cuenta aspectos como: disponibilidad de servicios básicos, vías de comunicación, exposición a peligros (naturales, socio naturales o antrópicos) y medios de transporte, clima, planes reguladores y ordenanzas, impacto ambiental, entre otros.
- Tecnología:** De acuerdo al proceso de producción de un servicio, se pueden identificar diferentes activos asociados a cada una de las etapas de dicho proceso de producción. Es posible que para cada etapa y/o activos esenciales del proceso productivo existan diferentes alternativas tecnológicas, las que deberán ser analizadas para verificar si cumplen los



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

requerimientos o especificaciones técnicas, para luego poder evaluar la mejor opción tecnológica.

Para este análisis se deberá considerar los factores que inciden en la selección de dichas variables y los establecidos en las normas técnicas emitidas por los Sectores, según la tipología del proyecto, así como las relacionadas con la gestión del riesgo en contexto de cambio climático y los impactos ambientales.

Resultado de este análisis se puede identificar alternativas técnicas, que serán evaluadas para seleccionar la mejor en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar que la intervención cumpla con los niveles de servicio y estándares de calidad establecidos por el Sector competente del Gobierno Nacional.

7.2.3 Aspectos Técnicos

Los estudios de preinversión deberán considerar por lo menos dos (02) alternativas de ubicación del eje de la presa, dos en la zona de Suchimán y dos en la zona de La Huaca.

Las alternativas serán conformadas por:

- Obras de Captación
- Desarenadores
- Presas de Regulación
- Obras de Conducción y Distribución

Los componentes de las alternativas son los siguientes:

Alternativa 1

- Bocatoma aguas arriba de Chuquicara u otra ubicación identificada por el Consultor
- Desarenador cercano a la Bocatoma
- Conducción Bocatoma – Quebrada Suchimán
- Presa de Regulación en Quebrada Suchimán
- Conducción Quebrada Suchimán – Quebrada La Huaca
- Presa de Regulación en Quebrada La Huaca
- Conducción Quebrada La Huaca – Río Huarmey

Página 169 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Obras de Arte para cruce de Ríos (Lacramarca, Nepeña, Sechín, Casma, Culebras)
- Obras de Arte para cruce de Quebradas (Cascajal, Río Seco y otras)

Alternativa 2 (Utilizando mejoramiento y ampliación de infraestructura existente)

- Bocatoma Única en cota 420 msnm
- Desarenador cercano a la Bocatoma
- Conducción Bocatoma – Quebrada Suchimán
- Presa de Regulación en Quebrada Suchimán
- Conducción Quebrada Suchimán – Quebrada La Huaca
- Presa de Regulación en Quebrada La Huaca
- Conducción Quebrada La Huaca – Ríos Sechín y Casma
- Planta de Bombeo en Cruce del río Casma
- Conducción Río Casma – Río Huarmey
- Obras de Arte para cruce de Río Culebras)
- Obras de Arte para cruce de Quebradas (Río Seco y otras)

El estudio de las alternativas se efectuará sobre la base de cartografía generada con el uso de imágenes satelitales y Vuelo LIDAR.

El uso de imágenes satelitales se aplicará

7.3 Elección de la mejor alternativa

Para la elección de la mejor alternativa, el Consultor deberá desarrollar una metodología basada en el desarrollo de una matriz multicriterio, de forma que la solución elegida sea la mejor posible. La matriz se dividirá en tres criterios principales: Técnico, socio-ambiental y económico. La suma ponderada del resultado que arrojen cada uno de los criterios permitirá obtener la mejor solución posible.

7.4 Producto Esperado

Sin tener carácter limitativo, el Consultor deberá presentar los informes correspondientes al desarrollo, en la fase de formulación y evaluación, las alternativas planteadas en el presente acápite.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 8 - DISEÑO DE OBRAS CIVILES DE INFRAESTRUCTURA MAYOR

8.1 Generalidades

8.1.1 Diseños Hidráulicos de Obras

Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo con códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de las buenas prácticas de ingeniería.

Tomando como base los resultados de los estudios geológico, geotécnico e hidrológico; optimizar el diseño hidráulico del proyecto, tanto para las obras nuevas como para las obras de mejoramiento; que permitan mejorar, rehabilitar y conservar el funcionamiento de las estructuras.

En base al análisis del transporte sólido, se estimará el volumen de sedimentos en la zona de emplazamiento de las estructuras de derivación y regulación, para conocer la cantidad y calidad de los sedimentos transportados por la corriente (sólidos de fondo y suspensión)

Considerar la eficiencia de la bocatoma a proyectar, en cuanto a la captación mínima de sólidos y la disponibilidad de medios para su evacuación.

Revisión y análisis de toda la información técnica existente relacionada con el presente PROYECTO, que estará disponible en la Sala Virtual de Datos.

Diseños hidráulicos a nivel de perfil para las obras nuevas, las obras de mejoramiento, rehabilitación, remodelación y protección.

Elaboración del anexo de cálculos y diseños hidráulicos de cada componente para evacuación de máximas avenidas, materia del estudio para diferentes tiempos de retorno.

8.1.2 Diseño Estructural

Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio a nivel de perfil, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo con



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de la buena práctica de ingeniería.

Tomando como base los resultados de los estudios geológico, geotécnico, hidrológico y diseños hidráulicos; realizar el diseño estructural de las obras nuevas.

- El caudal de conducción del Canal Aductor transitará con régimen uniforme; su valor será determinado en el estudio de simulación de la operación del reservorio.
- La sección hidráulica del Canal Aductor debe considerar una berma lateral en el talud de corte y un camino de vigilancia de 3. 60 m de ancho.
- La sección del canal será revestida.
- Línea de gradiente y dibujo de la franja, a escala 1:2,000;
- Los planos serán elaborados a una escala conveniente 1:2,000

8.2 Diseño Hidráulico de las presas

8.2.1 Objetivo

Elaboración del diseño hidráulico definido de la presa y sus componentes. Sin embargo, sin ser limitativo deberá considerar el diseño óptimo para lograr su máxima eficiencia y buen funcionamiento.

8.2.2 Productos esperados

- El estudio de diseño hidráulico definitivo de la presa y sus componentes debe ser presentado en formato Word, y contendrá sin ser limitativo: memoria descriptiva, cálculos de diseño de la presa y sus componentes de operatividad (control de descarga, aliviadero de demasías, presentar metrados y partidas para el proceso constructivo de la presa, planos con secciones y perfiles, costos de operación y mantenimiento de la presa.
- Los cálculos hidráulicos y estructurales se presentarán en formato Excel o en software utilizado, adjuntando su respectiva licencia de uso,

Página 172 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

los planos en formato AutoCAD; los metrados y las partidas del presupuesto deberán ser presentados en Excel. Los planos de los diseños preliminares serán elaborados y presentados a escalas convenientes, que muestren las principales características de las obras proyectadas.

8.2.3 Del Diseño Estructural de la Presa

Para el diseño estructural se deberá tomar en consideración los resultados de las investigaciones geognósticas, pruebas y ensayos solicitados en los diferentes anexos a los TDR. En el diseño estructural se considerará el refuerzo con las cuantías estimadas.

El diseño de las obras Estructural será a nivel de Perfil y tendrá como objetivos:

- Establecer el diseño estructural de las obras comprendidas en el eje de la presa, obras complementarias.
- Los diseños se realizarán con las metodologías y normas constructivas vigentes con el detalle suficiente para proporcionar confiables metrados de cada una de las partidas del presupuesto.

Se adjuntarán los siguientes cálculos hidráulicos y estructurales respectivos:

- ✓ Realizar los Cálculos Hidráulico y Estructural de las Obras y sus componentes conexas.
- ✓ Definir la tipología de la presa.
- ✓ Aliviadero de Demasías
- ✓ Estructura de Regulación
- ✓ Instrumentación de la presa
- ✓ Otras obras planteadas Realizar el diseño del dique
- ✓ Definir las características del dique



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- ✓ Definir el tipo de cimentación y su respectivo tratamiento de impermeabilización
- ✓ Establecer los principios y criterios de diseño
- ✓ Definir la altura de presa, mediante modelamiento con series hidrológicas sintéticas
- ✓ Definir tipo y protección de taludes frente a la acción de olas y viento
- ✓ Definir el bordo libre
- ✓ Definir el dimensionamiento del cuerpo de embalse
- ✓ Realizar Moldeamiento hidráulico de operación
- ✓ Realizar el Análisis de Estabilidad
- ✓ Estabilidad de Taludes
- ✓ Localización centro del Círculo más desfavorable
- ✓ Diagrama de fuerzas en equilibrio
- ✓ Análisis de estabilidad para condiciones
- ✓ Reservorio lleno
- ✓ Vaciado rápido
- ✓ Llenado lento
- ✓ Realizar el Diseño Sísmico - estructural del dique seleccionado
- ✓ Definición del Cuerpo de Presa

El Consultor, revisará y confirmará las dimensiones y detalles correspondientes, haciendo las modificaciones a que haya lugar, incluyendo inclinación de taludes, borde libre y ancho de coronación.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

▪ **Cálculo de Filtraciones**

Estos corresponderán a las filtraciones que se producirán a través de la cimentación, utilizando métodos de cálculos basados según convenga, en las diferencias finitas o en los elementos finitos, sea para flujos confinados como no confinados. Se usarán para el efecto los programas de cómputo correspondientes.

▪ **Análisis de Estabilidad**

El Consultor efectuará igualmente, los análisis necesarios para verificar la estabilidad de las presas bajo condiciones estáticas y bajo fuerzas sísmicas (seudo estáticas) o dinámico. Debe describir la metodología que use para el diseño de estabilidad, de usar un software específico describirlo en autoría y características técnicas, adjuntando la licencia de uso.

El Consultor puede utilizar en sus cálculos métodos convencionales basados en programas de computadora, tanto para el análisis estático, pseudo estático o dinámico, los que correspondan, analizando la probabilidad de una licuefacción.

Estos análisis de estabilidad serán realizados por el Consultor al término del programa de investigaciones geognósticas; de esta manera, los análisis de estabilidad finales serán realizados por el Consultor valiéndose de las metodologías correspondientes con los parámetros de diseño que arrojen los ensayos de campo y laboratorio realizados por el mismo.

➤ Cálculos de estabilidad de la Presa

Análisis Estado

1. Estático

- Fin de Construcción
- Embalse lleno y flujo establecido
- Embalse parcialmente lleno
- Descenso rápido



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

2. Pseudo estático

- Embalse vacío y sismo
- Embalse lleno y sismo
- Reservorio parcialmente lleno y sismo
- Descenso rápido y sismo

3. Dinámico

- Embalse vacío y sismo
- Embalse lleno y sismo
- Reservorio parcialmente lleno y sismo
- Descenso rápido y sismo

- Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo con códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de la buena práctica.
- Igualmente, el Consultor se referirá a los parámetros sísmicos para diseños estructurales y cálculos de estabilidad.
- En base a los parámetros geofísicos obtenidos, complementados con información teórica bibliográfica, realizar el análisis de estabilidad seudo estática de las Presas.
- En los cálculos estructurales se aplicarán la metodología y los parámetros sísmicos considerados en los Criterios de Diseño.
- Deberán ser definidas las geometrías y las secciones tipo de la presa y ataguías, considerando las características de los materiales constituyentes de cada sector de la presa, las que serán determinadas sobre la base de los estudios geológicos y geotécnicos realizados, y la optimización de los siguientes aspectos:
 - Materiales procedentes de excavación y de los requeridos para el cuerpo de la presa y ataguías, su origen y destino.
 - Fases constructivas de las obras.
 - Establecimiento de las cotas de sus coronamientos y fundaciones.

Página 176 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Sistemas de drenaje.
 - Tratamiento de las fundaciones y metodología de ejecución.
 - Tratamiento de taludes e impermeabilizaciones.
 - Vinculaciones con estructuras de hormigón y los estribos.
 - Instrumentación para su auscultación.
 - Análisis de estabilidad de las secciones características de la presa y ataguías e integración obra - fundación.
- Los parámetros de resistencia y deformación de los materiales serán obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio para la caracterización de los materiales de las excavaciones y/o de áreas de préstamo y de yacimientos.
 - Asimismo, se deberán realizar estudios concernientes a aspectos constructivos específicos, como magnitud y distribución temporal de las precipitaciones, control de la compactación y métodos constructivos, etc.

Todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico Anexo: DISEÑO DE LA PRESA.

8.2.4 Estudio de Rotura de la Presa

Objetivo

Es el de definir los niveles de riesgo macro asociados a una eventual falla de la presa por diversos factores (sobrevientamiento, rotura de dique, efecto de deslizamiento o avalancha sobre embalse, etc.).

Alcances

Se trabajará sobre la base de la topografía y cartografía de la zona de ubicación del eje de presa, hasta la (s) localidad (es) 50 Km de longitud de evaluación. Se considerarán las medidas de emergencia sobre la base de cuantificación de los daños asociados a diferentes niveles de Inundación.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Se deberá elaborar un estudio simplificado, que, sin ser limitativo, incluya los siguientes ítems:

- 1) introducción;
- 2) antecedentes;
- 3) definición de los modos de fallo de la presa;
- 4) generación del hidrograma y modelo hidráulico;
- 5) riesgo de pérdida de vida humana;
- 6) evaluación del impacto económico;
- 7) mapas de inundación;
- 8) conclusiones;
- 9) referencias;
- 10) anexos.

8.2.5 Obras de Desvío y Vertedero de Excedencias

Confirmada la avenida de diseño a considerarse para el desvío del río durante la construcción y aquella otra, para el diseño del aliviadero, el Consultor diseñará las ataguías respectivas y efectuará el dimensionamiento hidráulico y diseño estructural del desvío y del aliviadero de demasías.

8.2.6 Instrumentación

El Consultor pre diseñará el sistema de instrumentación que la presa y las que sus estructuras conexas requieran. Se recomienda en general, que el sistema de instrumentación se pre diseñe teniendo presente: el uso de los instrumentos necesarios para auscultar aspectos críticos, buscando que los instrumentos sean simples, durables, resistentes y precisos y que se observe el principio de repetición preferiblemente con equipos de diferentes tipos, según que esto se justifique.

8.2.7 Equipo para el Control del Aprovechamiento Hidráulico del Embalse

El Consultor propondrá y justificará el tipo de los equipos hidromecánicos que más convenga instalar, asegurándose que el funcionamiento de ellos, cualquiera fuera, esté libre de vibraciones, cavitación, etc., y que brinden un servicio seguro bajo un programa de mantenimiento simple.

8.2.8 Sistema de Descarga y Aliviaderos

- Diseño Hidráulico de Toma



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Destinada a garantizar la entrega de agua mediante compuertas de acuerdo a las condiciones y tipo de presa.
 - Debe satisfacer las exigencias de seguridad necesarias y la eficiencia de captación.
 - El diseño de esta estructura obedecerá a un cálculo específico para los cuales se establecerán los parámetros básicos, determinándose los criterios de diseño de acuerdo con las normas técnicas usuales tales como: USBR, ASTM, ACI, y al Reglamento Nacional de Construcciones.
- Diseño Hidráulico de Aliviadero
- Confirmada la avenida de diseño, el Consultor diseñará la estructura hidráulica de acuerdo a las condiciones topográficas, geológica geotécnica e hidráulica, garantizando la seguridad y eficiencia hidráulica de funcionamiento.
 - Sobre la base de los resultados obtenidos en el modelamiento hidráulico del tránsito de avenidas en el embalse de la alternativa seleccionada, deberán realizarse los cálculos hidráulicos necesarios para el dimensionamiento final optimizado de la geometría del aliviadero, y de los dispositivos de protección contra la ocurrencia de procesos erosivos aguas abajo de la estructura de control.
 - La estructura de hormigón comprenderá al aliviadero, la rápida y el dispositivo de disipación. Deberán definirse las galerías de inspección y drenaje, los sistemas de drenaje, el tratamiento de las fundaciones y el sistema de mantenimiento de los dispositivos de disipación. Serán también definidos las juntas y los bloques de la estructura.
 - Se deberá realizar un análisis de la estabilidad de la estructura y los cálculos estructurales a nivel de pre-dimensionamiento.
 - También se definirá el sistema de instrumentación para la auscultación de las estructuras y de sus fundaciones.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Una vez definidas las estructuras y pre-dimensionados sus elementos constitutivos, se determinará su programa de hormigonado, mediante la definición de las juntas de hormigonado.
- Obras de Toma, Conducción y Canal de Descarga
 - En relación con la estructura de la toma y de otras estructuras de hormigón del sistema aductor, incluyendo la estructura de purga de sedimentos, deberán ser definidas sus cotas de fundación, de solera y de coronamiento, de los pisos intermedios, de las galerías, etc. Asimismo, se indicarán los sistemas de drenaje y el tratamiento de las fundaciones.
 - Para todas las estructuras se realizarán análisis de estabilidad, por bloque, y los cálculos estructurales a nivel de pre-dimensionamiento. Una vez definidas las estructuras y pre-dimensionados sus elementos constitutivos, se establecerá los cronogramas y de las cantidades de materiales requeridos para estas obras.
 - Se definirá también el sistema de instrumentación para la auscultación de las estructuras y de su fundación.
 - Entre otros aspectos de ingeniería civil a ser definidos en esta etapa, se pueden citar los siguientes:
 - Excavaciones y terraplenes.
 - Diseño del desarenador de la conducción principal.
 - Diseño de la Derivación Principal que alimentará a los embalses La Huaca y Suchiman; se determinarán los puntos de entrega al Sistema de Distribución de las áreas por beneficiar del valle.
 - Se realizará el pre dimensionamiento y la caracterización de los equipamientos del circuito hidráulico, debiendo ser definidos:
 - a) Rejas
 - b) Compuertas principales de operación
 - c) Compuerta de guardia (emergencia)
 - d) Ataguías metálicas



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- e) Equipo limpiarrejas
 - f) Grúa pórtico
 - g) Equipo para retención de sólidos en flotación
 - h) De acuerdo con la disposición de la obra de toma, se determinará la eventual necesidad de implantar un sistema de retención de sólidos flotantes, definiendo su tipo y características.
 - i) Equipamientos para mediciones hidráulicas.
 - j) Tuberías de presión
- Deberán realizarse cálculos preliminares considerando las condiciones transitorias, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la tubería de presión.
 - Para tuberías de presión empotradas en hormigón y/o en roca, serán definidos el trazado, las secciones, las solicitaciones actuantes, los revestimientos, los sistemas de drenaje, accesos, los sistemas de inyección de la roca adyacente y los procedimientos constructivos.

8.3 Normas Técnicas

- Manual: “CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO” de la Dirección de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).
- ISO: International Organization Standarizacion
- ASTM: American Society Testing Material
- ASTM D2488: Denominada “Descripción de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)”.
- AWS: American Welding Society
- ANSI: American National Standads Institute
- ACI: American Concrete Institute
- IEC: International Electrotechnical Comisión



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- NESC: National Electrical Safety Code
- DIN 19704-Hidraulics Steel Structures: Criteria for Design and Calculation.
- DIN 19705-Hidraulics Steel Structures: Recommendation for Design, Construction and erection.
- USBR United States Bureau of Reclamation
- SUCS Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- AASHTO: Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes.
- AASHTO T 206 El ensayo de penetración más usado es el de penetración estándar (cuchara normal o “SPT”)
- AASHTO T-225. Norma para los sondajes por rotación
- ASTM D-422, la Norma AASHTO T-88, y las Normas MTC E 107 y el MTC E 109, Para el análisis granulométrico de suelos.
- NTP 400.012, la Norma Técnica Peruana en agregados para análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP 339.129 La Norma Técnica Peruana establece los métodos de ensayos para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de una muestra de suelo.
- ASTM E-11, Los valores indicados en el Sistema Internacional deben ser considerados como estándares.
- NTP 400.021, la Norma Técnica Peruana establece un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso.
- Otras Normas Nacionales e Internacionales aplicables para la Tipología de Irrigaciones (Proyecto de Infraestructura de Riego).



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Asimismo, las láminas y planos a utilizarse estarán en escalas reglamentarias del Sistema Métrico Decimal y en tamaños estándar según las normas ISO.

8.4 Producto Esperado

El Consultor deberá presentar toda la documentación técnica referida al adecuado diseño de las estructuras del proyecto en los planos hidráulico, estructural y constructivo, para lo cual debe tomar en consideración las normas técnicas y las buenas prácticas en ingeniería.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 9 - GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

9.1 Objetivo

Identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

9.2 Desarrollo del estudio

El Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad del Proyecto, deberá tomar en consideración la “Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión Pública, emitido por la DGPI-MEF⁷ y las disposiciones de la “Guía general para identificación formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil y Lineamientos para la elaboración de Proyectos de Inversión Pública de Remediación de Pasivos Ambientales Mineros”, aprobada mediante Resolución Directoral N° 001 -2015-EF/63.01

El Análisis de Riesgo (AdR) permitirá diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones, considerando las siguientes acciones:

- Analizar los peligros a los que podría enfrentar el proyecto.
 - Determinar las vulnerabilidades que podría el proyecto durante su ejecución y operación.
 - Evaluar las alternativas propuestas, considerando las medidas de reducción de riesgo en donde ello sea posible, utilizando el Análisis Costo beneficio.

La metodología usada y las actividades principales a realizar comprenderán lo siguiente:

- Se incluirá un plano en planta con el mapeo geológico regional y de potenciales deslizamientos del área del Proyecto, a escala de 1/5000, y secciones geológicas en zonas de riesgos geológicos potenciales:

⁷ https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/PautasRiesgos.pdf



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Se efectuará el Diagnóstico y Caracterización de los Factores de Riesgo Ambiental, comprendiendo:
 - Diagnóstico general de los factores de riesgo;
 - Identificación de peligros naturales en el área del Proyecto;
 - Aspectos Geológicos; y de geodinámica externa
 - Sismología General.
 - Metodología a ser empleada;
- Se determinará y caracterizará la vulnerabilidad del Proyecto de Irrigación:
- Determinación y caracterización cualitativa de;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a los sismos;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a la falla de suelos y deslizamientos
 - ✓ Vulnerabilidad frente a las huacicas e inundaciones;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a erosión severa de cauces y entorno de obras
 - ✓ Vulnerabilidad frente a los vandalismos;
- El Consultor deberá tener en consideración: la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento aprobado por D.S. N° 048-2011-PCM; la Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático que añade el enfoque de “Gestión de Riesgos Climático” en la formulación de los proyectos de inversión y su Reglamento aprobado por D.S. N° 013-2019-MINAM; la Resolución Ministerial N° 484-2019-MINAGRI que aprueba el documento metodológico “Lineamientos para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

El contenido del informe debe ser el siguiente:

- ✓ Introducción
- ✓ Aspectos Generales

Marco jurídico

Página 185 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Objetivos

- ✓ Diagnóstico de la situación actual en el ámbito del proyecto.
- ✓ Análisis prospectivo de peligros (probabilidad de ocurrencia, localización, duración, intensidad).
- ✓ Definición de los indicadores para el Análisis de Riesgo.
- ✓ Análisis de involucrados.
- ✓ Planteamiento de medidas de reducción de riesgo,

9.3 Producto Esperado

El Consultor deberá presentar el Informe de Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad del Proyecto, para lo cual deberá tomar en consideración la normatividad indicada anteriormente en el numeral 9.1, así como la metodología y contenido descrito en el numeral 9.2 anterior.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 10 - ESTUDIO SOCIAL

10.1 Objetivo

Identificar las características socio económicas y culturales de los involucrados en el ámbito del perfil del proyecto a fin de evaluar las condiciones del contextuales y riesgos asociados que permitan determinar la factibilidad de la intervención, para lo cual se recopilará información de fuentes primarias y secundarias a través de instrumentos cuantitativos y cualitativos.

10.2 Finalidad del Estudio Social:

El Estudio Social tiene como finalidad conocer las condiciones sociales sobre las cuales se pretende desarrollar el estudio de preinversión a nivel de perfil del PROYECTO, los actores involucrados y los principales impactos que se pueden generar con la iniciativa.

10.3 Metodología

- Instrumentos del diagnóstico
Para el desarrollo del Estudio Social, el consultor deberá aplicar los siguientes instrumentos -Sin ser limitativos- en el área de influencia del proyecto:
 - Observación directa
 - Encuestas
 - Entrevistas
 - Grupos focales
 - Reuniones informativas
 - Talleres de diagnóstico participativo y taller de involucrados
 - Mapas parlantes, líneas de tiempo, diagramas, calendarios, gráficos, lluvias de idea, matrices, árbol de problemas, transectos, entre otros.
 - Revisión bibliográfica
 - Aplicativos / Software para análisis de información SPSS o Atlas.ti
- Etapas del diagnóstico
La secuencia que debe tener es la siguiente:
 - Formación del equipo de trabajo y alineamiento sobre el Estudio de Preinversión a nivel de perfil del PROYECTO (área de intervención)

Página 187 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Recopilación de información secundaria
- Visita y recorrido por la zona de intervención
- Identificación de actores sociales y convocatoria
- Diseño de instrumentos para el diagnóstico
- Puesta en marcha del diagnóstico social participativo
- Procesamiento y análisis de la información
- Presentación de la información recolectada o resultados

10.4 Estrategias

El equipo consultor explicará o informará a los especialistas sociales y equipo que acompañará el estudio, las características de la intervención, los alcances e información referencial relacionada el estudio de preinversión a nivel de perfil del PROYECTO a fin de que tenga claridad sobre el objetivo de la intervención social.

Una vez que el equipo social cuente con la información referencial sobre el estudio de preinversión deberá realizar un recorrido por el ámbito del proyecto a fin de identificar las rutas, accesos, medios de comunicación, instituciones representativas de las localidades, organizaciones sociales, empresas locales y otros actores relevantes de quienes obtener información.

Después de ello, deberá elaborar la propuesta de plan de trabajo teniendo en cuenta los plazos de los Entregables y el contexto geográfico, social y cultural del ámbito de intervención. Dicho documento deberá ser aprobado por el Director General del Estudio y el Supervisor o Coordinador.

Antes de iniciar el trabajo de campo, deberá elaborar las guías y cuestionarios de los instrumentos del diagnóstico: observación directa, encuestas, entrevistas, grupos focales, talleres de diagnósticos, entre otros, cuya consistencia deberá ser validada por el Supervisor. Asimismo, deberá realizar un directorio con todos los actores sociales a fin de programar próximas visitas para la recopilación de información.

Una vez validados los instrumentos, los especialistas sociales deberán cursar invitaciones formales a los actores sociales a quienes aplicarán dichos instrumentos a fin de obtener información válida y confiable para el estudio. Las herramientas deberán permitir obtener los diversos intereses y posiciones de los actores involucrados y contribuir a llegar a acuerdos consensuados.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Para la aplicación de los instrumentos de obtención de información, los especialistas deberán dialogar con un lenguaje horizontal, sencillo y claro; incluyendo la participación de hombres, mujeres, jóvenes y adultos conocedores de la realidad local y la problemática agraria. Asimismo, deberán utilizar materiales que se adaptan a la realidad local, es decir cartulinas, papelotes, plumones, tarjetas, entre otros; acorde a la realidad del territorio y que permitan la abstracción de información en campo, superando las carencias de energía eléctrica, internet y otras tecnologías.

La información cuantitativa y cualitativa obtenida deberá ser procesada, analizada y sistematizada de manera ordenada que permita la revisión organizada del Supervisor del Estudio, todos los instrumentos aplicados deberán ser parte de los anexos del Estudio Social. Se deberá realizar la triangulación de la información a fin de evitar sesgos y tener un mayor entendimiento de los hallazgos.

El especialista deberá coordinar con el Equipo Principal, con la finalidad de considerar el Anexo 13 del presente TdR y tomar en cuenta lo solicitado en el Anexo 16 referente al CME a nivel de Perfil.

10.5 Actividades

- Coordinación interinstitucional: Los especialistas sociales deberán obtener información de instituciones relacionadas al sector agrario en las localidades, como el Gobierno Regional de Ancash, Dirección Regional de Agricultura, Ministerio de Agricultura con sede en la región Ancash Autoridad Administrativa del Agua / Autoridad Local del Agua/, Sub-Gobiernos Regionales y Locales ubicados en el área de intervención.
- Obtención de información de diversos actores sociales: se obtendrá información de autoridades políticas (alcaldes, gobernadores o concejales), funcionarios de instituciones públicas, autoridades administrativas (prefecto, sub prefecto, teniente gobernador, agentes); dirigentes o líderes locales, representantes de organizaciones sociales (juntas de riego, asociaciones agrarias o agropecuarias, asociaciones agroindustriales, entre otras que sean relevantes en el área de intervención), representantes de instituciones privadas u organizaciones no gubernamentales, representantes de la iglesia, organizaciones culturales, artísticas, entre otros.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Elaboración de directorio de actores sociales: primarios quienes se encuentren directamente relacionados con el proyecto y secundarios, quienes se relacionen de manera indirecta.
- Elaboración de perfil de los actores sociales, donde se registrará sus antecedentes, problema identificado, intereses, necesidades, posición, recursos o capacidades con las que cuenta para hacer frente al proyecto.
- Mapeo de ocupantes, posesionarios y propietarios en el ámbito de influencia del proyecto (zona de represamiento, sistema de conducción, canteras, etc.)
- Mapeo de impactados con el proyecto, identificando las afectaciones potenciales.
- Identificación de potenciales riesgos sociales y ambientales asociados al proyecto y propuesta de medidas de mitigación e información.
- El equipo consultor deberá realizar por lo menos dos (02) Talleres de Involucrados con los actores sociales relacionados con el proyecto: el **primer taller** estará referido a identificar la problemática existente y el planteamiento de medidas de solución dentro de sus competencias; El **segundo taller** deberá estar orientado a presentar la propuesta técnica que el proyecto implementará. Estos trabajos deben ser plasmados en informes que deben contener toda la información obtenida en los talleres desarrollados (Actas, fotos, Filmaciones, etc). La participación mínima para que sea válido debe ser el 60% de los involucrados

10.6 Producto Esperado

Sin ser limitativo, el Consultor deberá entregar lo siguiente: **ESTUDIO SOCIAL**, incluyendo la sensibilización del Proyecto. Asimismo, deberá presentarse la base de datos de todo el Estudio, archivos digitales y editables en medio de almacenamiento digital.

El contenido mínimo del Estudio Social es el siguiente:

Capítulo I

Información General del estudio de preinversión a nivel de perfil del PROYECTO

- Objetivos
- Antecedentes
- Justificación
- Conceptos Generales
- Finalidad
- Esquema general del estudio social
- Indicadores sociales
- Impacto social del Proyecto



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Análisis Social del agua
- Identificación de ideas de proyectos

Capítulo II

Diagnóstico Social

Aspectos sociodemográficos en el ámbito del Proyecto

- Descripción territorial del área de estudio en el marco del proyecto
- Ubicación y acceso al área de influencia
- Características sociodemográficas del área del proyecto (incluye población, migración según género y grupo poblacional migratorio según exista)
- Identificación y descripción de población asentada en el área del proyecto
- Tenencia de la propiedad y características de las áreas afectadas por el proyecto
- Origen histórico del área de influencia o las localidades que lo integran
- Identificación de controversias sobre el área de intervención

Aspectos Sociales

- Acceso de la población a servicios básicos en el área de influencia del proyecto
- Proyectos o programas sociales que coberturan a la población del área de influencia

Aspecto Económicos

- Principales actividades económicas de la población ubicada en el área de influencia
- Actividades tradicionales y de transformación de la población en el área de influencia
- Organizaciones económicas y empresariales en el área de influencia
- Programas agrarios, sociales, de emprendimiento, entre otros.

Aspectos Culturales

- Idioma o lengua de la población
- Actividades culturales y costumbristas en el ámbito de proyecto
- Formas de organización ancestral
- Identificación de sitios arqueológicos, estructuras u objetos con valor histórico, cultural, artístico, tradicional o religioso o formas intangibles de cultura en el ámbito de proyecto.
- Características de la población indígena (de ser el caso)
- Otros aspectos de relevancia

Aspecto Político Social

- Identificación y caracterización de actores sociales clave en el ámbito de intervención, incluyendo los niveles de autoridad y su vinculación con el proyecto y redes de articulación



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Análisis de actores sociales según: participación, función, intereses, posición, capacidades, poder e incidencia
- Identificación y caracterización de familias y/u organizaciones o comunidades a ser impactados o afectados por el proyecto
- Elaboración de una matriz de impactos o afectaciones, según familia o grupos
- Identificación de otros conflictos sociales asociados al proyecto

Análisis de Escenarios

- Análisis de escenarios para el desarrollo del proyecto.
- Conclusiones
- Recomendaciones

Anexos

El Consultor debe adjuntar documentos para la sostenibilidad del proyecto, autenticada por notario público o alguna autoridad local de la zona (como Juez de Paz No Letrado), los siguientes:

- Anexos:
 - Directorio de actores sociales
 - Matriz de involucrados
 - Ficha de entrevistas, encuestas, focus group
 - Ficha individual de análisis de actores
 - Matriz de actores sociales por nivel de posición, influencia, interés, capacidad, incidencia
 - Ficha para el análisis de percepción respecto al proyecto
 - Diagramas y gráficos del análisis de actores y redes.
- Acta de diagnóstico de involucrados
- Acta de aceptación del Proyecto de Inversión, de conformidad para el inicio y desarrollo de los Estudios.

(Tomar como referencia el Modelo en Anexo 02 de Fondo Sierra Azul, del Anexo N° 04 Formatos y documentos estándar de la Guía del Componente Social para proyectos de infraestructura agraria y riego en el marco del Invierte.pe - MINAGRI-DGIAR. Jun 2020)

- Acta de Reuniones Informativas/Asambleas/Talleres de diagnóstico e involucrados.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Actas, fotos, audiovisuales, entre otros del primer y segundo taller con involucrados.
- Acta de compromiso de participación para el desarrollo, operación y mantenimiento del sistema, por parte de la Institución responsable.

(Tomar como modelo el Anexo 01 de Fondo Sierra Azul, del Anexo N° 04 Formatos y documentos estándar de la Guía del Componente Social para proyectos de infraestructura agraria y riego en el marco del Invierte.pe - MINAGRI-DGIAR. Jun 2020)

- Directorios de las Juntas de Usuarios del ámbito del proyecto
- Padrón Actualizado de Afectados. (Incluir plano)
- Padrón Actualizado de Beneficiarios. (Incluir plano).

(Tomar como modelo el Anexo 07 de Fondo Sierra Azul, del Anexo N° 04 Formatos y documentos estándar de la Guía del Componente Social para proyectos de infraestructura agraria y riego en el marco del Invierte.pe - MINAGRI-DGIAR. Jun 2020)

- Acta de aceptación y compromiso de participación en la Elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil, conforme al Anexo 4 Formatos y documentos estándar de la Guía del Componente Social para proyectos de infraestructura agraria y riego en el marco del Invierte.pe MIDAGRI – DGIAR o documento que lo sustituya.
- Testimonio Fotográfico precisando leyenda adecuadamente.
- Evidencias que sustenten el trabajo de campo realizado (formato de encuestas/entrevistas aplicadas/entrevistas, grabaciones de las entrevistas, materia y copias de instrumentos aplicados en campo
- Otros documentos inherentes al Estudio Social.
- Resolución Directoral de la AAA-HCH reconociendo al Consejo Directivo de las Juntas de Usuarios vigentes en el ámbito del proyecto.
- Resolución Directoral de la AAA-HCH reconociendo a cada Consejo Directivo de las Comisiones de Usuarios.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Resolución Directoral de la AAA-HCH aprobando la delimitación del bloque de riego de cada uno de los canales, con área bajo riego, y otorgando la licencia de uso de agua superficial (o subterránea) para uso productivo agrícola a favor de Comisión de Usuarios de cada canal de riego donde indica volumen mensual y anual de agua a ser usado por cada canal (o bloque de riego).
- Otros documentos inherentes al Estudio Social.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 11 - SANEAMIENTO FÍSICO Y LEGAL

11.1 Objetivos

Evaluación preliminar de la afectación predial e interferencia para la ejecución de las obras civiles, a fin de evitar, minimizar, mitigar y compensar los impactos de la liberación de áreas en las siguientes fases del proyecto.

11.2 Normas y/o Guías de Referencia

Las normas y/o guías de referencia a considerar son:

- Constitución Política -Artículo 70
- Código Civil - Libro VII
- Texto Único Ordenado Del Decreto Legislativo N° 1192, Ley Marco de Adquisición y Expropiación de inmuebles, transferencia de inmuebles de propiedad del Estado, liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura y sus modificatorias
- Ley N° 24656 - Ley general de comunidades campesinas
- Decreto Supremo N° 008-91-TR- Reglamento de la ley general de comunidades campesinas
- Ley N° 22175 - Ley de comunidades nativas y de desarrollo agrario de la selva y de ceja de selva
- Decreto Supremo N° 003-79-M- Reglamento de la ley de comunidades nativas y de desarrollo agrario de las regiones de selva y ceja de selva Decreto Ley N° 22175
- Ley N° 26845 - Ley de titulación de las tierras de las comunidades campesinas de la costa
- Ley N° 29869 – Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable y su/modificatoria, de aplicar



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM - Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.
- Otros dispositivos legales y normas técnicas vigentes aplicables al proyecto.

11.3 Alcances y/o Requerimientos

Los alcances y/o requerimientos principales son los siguientes:

- De acuerdo a información disponible y gestionada, elaborar el informe de diagnóstico técnico legal, en la que se determine la realidad física (identificación afectación predial e interferencia) y legal, que permita establecer la procedencia o no del saneamiento evidenciado con la elaboración de planos y/o mapas temáticos (UTM WGS 84) en el área de influencia del Estudio.
- De esta manera se establece la estrategia a elegir y las recomendaciones del caso para la normal ejecución de las obras proyectadas, con la finalidad de evitar, minimizar, mitigar y compensar los impactos de la liberación de áreas, para lo cual deberá presupuestarse el detalle de los costos de expropiación o liberación de áreas incluidos los costos necesarios para los trámites y registros ante la SUNARP, a fin de que sean considerados en el monto de la inversión y en la fase de estudios definitivos y/o expediente técnico del proyecto.
- Recabar los documentos sobre propiedad o posesión del predio o inmueble.
- Realizar búsquedas catastrales y registrales, así como títulos archivados ante SUNARP.
- Presentar un panel fotográfico relacionado a las actividades del estudio realizado.

Los detalles de procedimientos y metodología de la especialidad deben estar coordinados y aprobados por la supervisión.

11.4 Identificación y Valoración de Afectaciones Prediales e Interferencias

- Recopilar información y organizar el acervo documentario necesario para definir los derechos y limitaciones que pudieran existir sobre los predios afectados con la intervención de Obras de Infraestructura Hidráulica Mayor, determinando si



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

se trata de propiedad privada, o estatal, evaluando los títulos jurídicos existentes, posesiones y los antecedentes registrales.

- La documentación será obtenida del Registro de Predios de la SUNARP, Organismo de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI, PRORURAL, Municipalidades, Comunidades Campesinas, Ministerio de Cultura y otras instituciones.
- Precisar las áreas afectadas, identificadas y remanentes, de acuerdo con la cantidad de unidades catastrales registradas.
- Identificación de interferencias que pudieran presentarse en el área de intervención (infraestructura de servicios, vías, terrenos, infraestructura social y económica; entre otros).
- Elaborar los respectivos planos por afectados incluyendo su memoria descriptiva y demás documentos técnicos necesarios.
- Elaboración de solicitudes, oficios y demás documentos que permitan la elaboración del expediente de diagnóstico Físico - Legal del área en estudio.
- Proponer alternativas de solución para la continuidad del proyecto.
- Determinar cuantitativamente las áreas afectadas y costear de acuerdo con criterios establecidos en la normatividad vigente.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

11.5 Producto Esperado

El Consultor deberá presentar el Informe de diagnóstico técnico legal, en la que se determine la realidad física (identificación afectación predial e interferencia) y legal.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

ANEXO 12 - EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA PRELIMINAR

12.1 Objetivo

Elaborar el Informe Preliminar de Sitios y Evidencias Arqueológicas considerando las normas vigentes, a fin de determinar los sitios y evidencias arqueológicas de la zona o áreas en el marco de las obras a desarrollar.

12.2 Normas y/o guías de referencia

Las normas y/o guías de referencia a considerar son:

- Ley General de Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 28296.
- Decreto Supremo N° 011-2006-ED, Reglamento de la Ley General de Patrimonio Cultural de la Nación.
- Decreto Supremo N° 011-2022-MC: "Reglamento de Intervenciones Arqueológicas"
- Resolución Ministerial N° 282-2017-MC, que aprobó la "Guía metodológica para la identificación de los impactos arqueológicos y las medidas de mitigación en el marco de los Proyectos de Evaluación Arqueológica (PEA), Proyectos de Rescate Arqueológico (PRA) y Planes de Monitoreo Arqueológico (PMA)", conforme a lo establecido en el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.
- Resolución Ministerial N° 283-2017-MC que aprobó la "Directiva que establece los criterios de potencialidad de los bienes arqueológicos en el marco de proyectos de evaluación arqueológica (PEA) y de planes de monitoreo arqueológico (PMA), así como establece precisiones al procedimiento de aprobación de proyectos de rescate arqueológico (PRA)"
- Decreto Legislativo N° 635 "Código Penal del Perú". Título VIII, arts. 226-231, determina las sanciones y penas 8 años para quienes resulten responsables de delitos contra el Patrimonio Cultural de la Nación.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Cultura aprobada mediante Decreto Supremo N° 001-2015-MC.
- Otros dispositivos legales y normas técnicas vigentes aplicables al proyecto.

12.3 Alcances y/o Requerimientos

Los alcances y/o requerimientos principales son los siguientes:

- Efectuar el Informe preliminar arqueológico de las áreas a intervenir o donde se proyecta ejecutar las obras, debiendo identificar, diagnosticar y evaluar la

Página 199 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

presencia de restos arqueológicos en las áreas donde se proyecta ejecutar la obra (incluye canteras, depósitos de material excedente, nuevas vías de acceso y otros componentes auxiliares) tomando en cuenta los sitios arqueológicos identificados en la zona, y/o declarados por el Ministerio de Cultura, referencias arqueológicas documentales, bibliográficas, archivos, SIGDA (Sistema de Información Geográfica de Arqueología), Certificado de Búsqueda de Antecedentes Catastrales, inspecciones oculares, entre otros.

- Dicho Informe, que incluye la elaboración de planos y/o mapas temáticos (UTM WGS 84) deberá precisar cuál será el procedimiento técnico a seguir ante el Ministerio de Cultura para la obtención autorizaciones en materia arqueológica u otro procedimiento que corresponda con un Cronograma de Trabajo específico, detallando los presupuestos que además deben contener los costos de la presentación según TUPA vigente (que formaran parte del monto de inversión) para el trámite ya sea a través de: CIRAS para áreas libres de contenido arqueológico superficial, Proyectos de Evaluaciones Arqueológicas con Excavaciones, Rescates Arqueológicos, Planes de Monitoreo Arqueológico y/o trámites de CIRAS y/o de supervisión directa por el personal técnico del Ministerio de Cultura.
- Los costos que demande el trámite y gestiones (incluidas consultas e informes técnicos y otros necesarios) ante el Ministerio de Cultura por concepto de información requerida para realizar el Informe de Sitios y Evidencias Arqueológicas serán cubiertos íntegramente por el Consultor quien elaborará dicho informe.
- Presentar un panel fotográfico relacionado a las actividades del estudio realizado.

Los detalles de procedimientos y metodología de la especialidad deben estar coordinados y aprobados por la supervisión.

Para las áreas donde no se encuentren evidencias arqueológicas, el Consultor elaborará una propuesta de expediente para solicitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos en Superficie (CIRAS), para que la Entidad Titular la presente oportunamente ante el Ministerio de Cultura o la Dirección Desconcentrada de Cultura de Ancash⁸.

⁸ <https://www.gob.pe/39932-obtener-el-certificado-de-inexistencia-de-restos-arqueologicos-en-superficie-ciras>



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

12.4 Producto Esperado

El Consultor deberá presentar el Informe Preliminar de Evaluación arqueológica a fin de determinar los sitios y evidencias arqueológicas de la zona o áreas en el marco de las obras a desarrollar; para lo cual deberá tomar en consideración las normas y/o guías de referencia indicadas en el numeral 12.2 anterior.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 13 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

13.1 Objetivo

El Consultor debe identificar y analizar los impactos positivos o negativos que el proyecto puede generar sobre 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, concerniente a acciones de prevención, corrección y mitigación, de corresponder, acorde con las regulaciones ambientales que sean pertinentes para la fase de formulación y evaluación del proyecto.

13.2 Normas y/o Guías de Referencia

Las normas y/o guías de referencia a considerar son:

- Decreto Supremo N° 019-2012-AG Reglamento de la gestión Ambiental del Sector Agrario
- Decreto Supremo N° 018-2012-AG Reglamento de Participación Ciudadana para la Evaluación, Aprobación y Seguimiento de Instrumentos de Gestión Ambiental del Sector Agrario
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA.
- Resolución Ministerial N°267-2023-MINAM Guía para la elaboración de la Estrategia de manejo ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)
- Otros dispositivos legales y normas técnicas vigentes aplicables al proyecto.

13.3 Alcances y/o Requerimientos

Los alcances y/o requerimientos principales son los siguientes:

- Identificar los principales aspectos físico, biótico, social, cultural y económico en el área de influencia directa o indirecta.

Página 202 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Identificar, analizar y sustentar los posibles impactos positivos o negativos que generará la intervención del proyecto sobre el ambiente según los aspectos físico, biótico, social, cultural y económico, así como los impactos de , de carácter social y otros durante la etapa de ejecución y funcionamiento (operación), así como las correspondientes propuestas de medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales, planes de seguimiento y control, contingencia, cierre o abandono, cronograma de ejecución y presupuesto o costo de inversión en materia de gestión ambiental que demandará su implementación.
- Deberá coordinar con el Equipo Principal, con la finalidad de incluir el diagnóstico y evaluación ambiental preliminar en el cuerpo del perfil, tomando en cuenta lo solicitado en el Anexo 16 referente al CME a nivel de Perfil y el presente Anexo. Asimismo, en el análisis técnico de alternativas de solución, considerar criterios socioambientales con información secundaria, como la disponibilidad hídrica para uso poblacional, el riesgo de pérdida de ecosistemas naturales, la vulnerabilidad ante desastres, el grado de necesidad de medidas de rehabilitación y compensación ambiental, impacto a sitios arqueológicos, la reubicación de poblaciones, y la afectación en otras actividades económicas desarrolladas en el área de influencia. Asimismo, el análisis ambiental preliminar debe realizarse con la alternativa seleccionada, con el objeto de incluir las medidas de manejo ambiental y los costos del componente de gestión ambiental.
- Dicho Informe, deberá realizar un análisis y precisión de cuál será el procedimiento técnico que debe seguir ante el o los organismos ambientales competentes (recomendar el tipo de instrumento de gestión ambiental a elaborar y los términos de referencia) y los costos detallados que demande su elaboración y el trámite de estudios y/o autorizaciones exigidas en el TUPA de las autoridades competentes (a incluirse en el monto de inversión).
- Presentar un panel fotográfico relacionado a las actividades del estudio realizado.

Los detalles de procedimientos y metodología de la especialidad deben estar coordinados y aprobados por la supervisión.

El Consultor, deberá realizar según lo establecido en el Anexo VI del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA (D.S. N°019-2009-MINAM), normas vigentes del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, Reglamento Ambiental Sectorial

Página 203 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

(Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI) y demás autoridades competentes.

13.4 Actividades

Para brindar el servicio desarrollará las siguientes actividades:

- a) Elaborar y presentar el Plan de Actividades a realizar del Diagnóstico Ambiental Preliminar del proyecto, indicando las fases de campo, gabinete y presentación de producto (05 primeros días de iniciado el servicio).
- b) Recopilar y consolidar información de la ANA, MINAGRI, MINAM y de organismos técnicos científicos relacionados al proyecto como: CENEPRED, INDECI, SENAMHI, INGEMMET, IGP, IGN, entre otros, de ser el caso.
- c) Gestionar permanentemente y verificar la información básica de ingeniería tales como: Topografía y Geodesia, Hidrología, Agrología, Geología - Geotecnia, Geofísica, Estudios de Canteras y disponibilidad de materiales, Inventario de la infraestructura y Estudio Hidráulico,
- d) Participar en las reuniones, con la Supervisión del Estudio, el equipo técnico del PECH y técnicos del PECH, a fin de coordinar el desarrollo de las actividades del estudio. Efectuar inspecciones oculares del área de influencia del proyecto para el desarrollo del diagnóstico ambiental preliminar.
- e) Realizar talleres o reuniones de coordinación como parte de los mecanismos de gestión social (análisis de involucrados y estrategias sociales en el ciclo de proyectos.
- f) Identificar las afectaciones prediales y estimar las indemnizaciones, si fuera el caso.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

13.5 Contenido Mínimo según el Anexo VI del Reglamento del SEIA

Sin excluir las exigencias de lo indicado en el reglamento antes mencionado, se tomará solo como referencia el siguiente contenido mínimo:

1. Datos Generales del Titular y de la Entidad Autorizada para la Elaboración de la EVAP



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Esta sección contiene los datos del proponente, el titular y el responsable de la elaboración de la EVAP, en caso de consultora ambiental deberá señalarse el representante de esta y los especialistas de la consultora ambiental encargados de su Elaboración. El estudio deberá estar suscrito por los especialistas responsables de su elaboración.

2. Contenido del Estudio

a) Descripción del Proyecto

b) Datos Generales del Proyecto

- i. Ubicación geográfica.
- ii. Cronograma de ejecución que incluya las etapas de planificación, construcción, operación y cierre.
- iii. Coordenadas de vértices del área de emplazamiento del proyecto.
- iv. Vías de acceso

c) Componentes Principales del Proyecto

3. Aspectos del Medio Físico, Biótico, Social, Económico y Cultural

a. Área de Influencia.

i. Metodología

En esta sección se deberán incluir los criterios usados para delimitar el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto. Estos criterios se aplicarán de acuerdo con las condiciones particulares del proyecto. Se deberán considerar criterios correspondientes a las características del proyecto y las condiciones del ambiente, tales como

- (i) la ubicación de componentes principales y auxiliares, actividades del proyecto,
- (ii) las áreas afectadas por el consumo de recursos (toma de agua, desbroce de áreas, etc.) o descarga de subproductos (cuerpo receptor de efluentes, zonas receptoras de emisiones o ruido),



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- (iii) presencia de centros poblados y las jurisdicciones afectadas,
- (iv) características del terreno,
- (v) presencia de cuerpos de agua y (vi) otros elementos de importancia ambiental.

Las áreas de influencia deberán ser presentadas en un mapa temático incluyendo los componentes del proyecto y áreas de interés como centros poblados, ANP, zonas arqueológicas, cuerpos de agua, etc.

ii. Área de Influencia Directa (AID)

iii. Área de Influencia Indirecta (AII)

b. Medio Físico

i. Clima y Meteorología

Caracterizar y describir las condiciones climáticas en base a información de estaciones meteorológicas representativas del área de proyecto. Se deberá describir adecuadamente la ubicación, periodo y parámetros registrados. Los parámetros deberán incluir temperatura, precipitación pluvial promedio y máxima, humedad relativa, dirección y velocidad de viento. Se deberá referenciar la fuente de los datos o anexar los registros oficiales adquiridos del SENAMHI.

La descripción debe incluir los efectos de fenómenos climáticos cíclicos (como el fenómeno Meteorológico de “El Niño” y otros) en el área de estudio.

ii. Hidrología, sedimentología, hidrogeología y balance hídrico

Describir las características del área de estudio en base a información desarrollada en el estudio del Perfil.

iii. Calidad de Agua

Si se proyecta captar agua, realizar trabajos cerca de un cuerpo de agua o realizar la descarga de un efluente, se deberá realizar la caracterización fisicoquímica del efluente (de ser el caso) y del cuerpo de agua receptor,

Página 206 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga o captación, esta caracterización podrá ser elaborada sobre la base de información secundaria.

iv. Calidad de aire, niveles de ruido y vibraciones

Realizar la caracterización en base a información secundaria de evaluaciones realizadas con anterioridad, observaciones en campo de fuentes de emisión, como vías sin afirmado con tránsito de vehículos, motores generadores, líneas de transmisión, etc. Esta caracterización podrá ser elaborada sobre la base de información secundaria. En aquellos casos, se requerirá de una caracterización general de parámetros in-situ, y sólidos totales en suspensión sumados a otros parámetros que serían potencialmente afectados por las actividades del proyecto. La determinación de estos parámetros deberá ser justificada en función a la potencial afectación del cuerpo de agua, la clasificación de uso del cuerpo de agua correspondiente⁹ y los ECA¹⁰.

v. Caracterización del suelo

Se deberán describir las características del suelo en base al estudio agrológico del Perfil.

- Calidad del suelo

Efectuar la Evaluación Preliminar establecida en los Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM. En caso de indicios o evidencias de contaminación en el área de influencia directa del proyecto, se recomienda la toma de muestras y evaluación en función a los ECA para suelo¹¹, justificando los parámetros que serían evaluados (metales, orgánicos, etc.).

- Uso actual de suelo y capacidad de uso mayor

Se debe efectuar la descripción a partir de la información desarrollada dentro del estudio del Perfil

⁹ Clasificación de cuerpos de agua superficial aprobada mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA y la clasificación de cuerpos de agua marino-costero aprobada a través de la Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA.

¹⁰ Estándares de Calidad Ambiental para Agua establecidos por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

¹¹ Aprobados por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Página 207 de 253



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

vi. Geología y Geomorfología

Describir las características geomorfológicas del área de estudio en base a información geológica desarrollada en el estudio del Perfil.

Se debe describir las características del relieve y de los procesos de geodinámica interna (plegamientos, fallas, etc.) y externa (cárcavas, torrentes, terrazas) a lo largo del área del proyecto y componentes auxiliares. Así como, identificar y describir pendientes pronunciadas e inestables y características de zonas donde se realizarán cortes y formación de taludes.

Se recomienda considerar, además, los procesos morfodinámicos (erosiones, deslizamientos, etc.) así como el procesamiento de los mapas regionales y/o locales existentes a través de un SIG, de manera que la descripción se circunscriba solo al área de estudio del proyecto, con énfasis al área de la huella del proyecto.

c. Medio Biológico

Se debe realizar una caracterización de los recursos biológicos del área de influencia del proyecto. La descripción contemplará la diversidad de hábitats, paisajes naturales, formaciones vegetales, comunidades y especies animales.

Se puede utilizar información secundaria¹² representativa, confiable y verificable (indicar fuentes).

i. Formación ecológica

Describir del área de estudio del proyecto desde el punto de vista ecológico, sus características, distribución y grado de vulnerabilidad; usando alguno de los sistemas de clasificación disponibles, como las clasificaciones por:

- Zonas de vida
- Ecorregión

¹² Informes de monitoreo o de investigación científica, estudios de impacto ambiental, inventarios, bases de datos, entre otros.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Unidades de cobertura vegetal¹³
- Sistemas ecológicos de la Amazonía
- Ecosistemas de los Andes
- Ecosistemas frágiles

ii. Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, sus zonas de amortiguamiento y áreas de conservación regional.

iii. Flora y Fauna Silvestre

Realizar una caracterización preliminar de las especies de flora y fauna en las unidades de cobertura vegetal del área de estudio del proyecto, incluyendo su clasificación taxonómica, grado de endemismo, categoría de amenaza y hábitats críticos de especies amenazadas.

Especies listadas en la normativa nacional¹⁴, así como los anexos de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES, entre otros instrumentos.

Para la caracterización del medio biológico de estas áreas se tendrán en cuenta las guías y documentos técnicos de la materia como, por ejemplo, las guías para realizar inventarios de flora y fauna silvestre del MINAM:

- Guía de inventario de la flora y vegetación (Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM).

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-inventario-flora-vegetacion>

- Guía de inventario de la fauna silvestre (Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM).

¹³ De acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal publicado por el MINAM:

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/mapa-nacional-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>

¹⁴ De acuerdo al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre y al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-inventario-fauna-silvestre>

iv. Ecosistemas acuáticos e Hidrobiología

Se debe realizar una caracterización preliminar de los ecosistemas acuáticos y la hidrobiología del área de influencia del proyecto (captación, reservorios y cruces con cuerpos de agua). La descripción contemplará la diversidad de hábitats, paisajes naturales, comunidades (perifiton, macrófitas, bentos y peces) y especies.

d. Medio Social

Describir las características del área de estudio en base a información desarrollada en el Estudio Social del estudio del Perfil.

i. Definición del área de estudio social

Está definida en base a la interacción del proyecto con los componentes ambientales y sociales, y a criterios socioeconómicos. Algunos factores para considerar serán:

- Uso y transitabilidad de las vías.
- Colindancias y distancias de las instalaciones proyectadas en relación con las viviendas, centros educativos, centros médicos.
- Asentamientos humanos, centros poblados, caseríos, barrios y comunidades campesinas o nativas, cuya jurisdicción cruza la carretera.
- Interferencias con servicios públicos.
- Zonificación declarada por la autoridad local.
- Protección del patrimonio arqueológico.
- Posesionarios.

Se deberá considerar como AII a los centros poblados interconectados con la obra de infraestructura.

ii. Línea Base Social

Debe contener las siguientes secciones:

- Demografía (población de centros poblados del AID y distritos).



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Comunidades Campesinas y Nativas (número de comuneros calificados, territorio, organización) ¹⁵.
- Educación (descripción de los centros educativos)
- Salud (servicios de salud, incidencia de enfermedades)
- Actividades económicas, PEA y producción
- Actividad turística (de ser el caso).
- Actividad comercial.
- Uso de recursos naturales (agua y otros según sea el caso, profundizar sobre usos y usuarios de las fuentes de agua del proyecto)
- Transporte
- Comunicaciones
- Institucionalidad local y regional (institución, representante y contacto)
- Grupos de interés (conocimiento, posición sobre el proyecto, intereses)
- Problemas sociales
- Afectaciones prediales.

La información social deberá corresponder al AID, considerando a las poblaciones involucradas.

En caso se requiera el recojo de información primaria proveniente de encuestas, esta deberá ser acompañada de la descripción de la metodología usada, definición del universo muestral y selección y estimación del tamaño de muestra.

La información provista en cada sección deberá referenciar adecuadamente sus fuentes.

e. Medio Cultural

Describir las características del área de estudio en base a información desarrollada en la Evaluación Arqueológica Preliminar del estudio del Perfil. En caso se proyecte intervenir áreas que no cuenten con un CIRA, se deberá realizar la “Evaluación Arqueológica de superficie” de acuerdo con el procedimiento correspondiente¹⁶.

¹⁵ De la determinación y descripción de dichas comunidades debe ser sustentada en base a fuentes oficiales de consulta, criterios nacionales y/o internaciones, y/o trabajo de campo.

¹⁶ De acuerdo al Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2022-MC.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Presentar “Evaluación Arqueológica de superficie” como resultado del trabajo en campo y gabinete referido a la presencia de sitios considerados Patrimonio Cultural de la Nación y la plataforma de información catastral arqueológico del Ministerio de Cultura; con el objetivo de contar con información preliminar acerca de la realidad arqueológica del área de intervención del proyecto que permita definir los procedimientos administrativos arqueológicos a seguir y el presupuesto necesario a considerar en el posterior nivel de formulación del proyecto¹⁷. Considerar normativa actual vigente del sector competente.

De contar con el CIRA del área intervenida, listar los certificados obtenidos y adjuntar copia de los mismos¹⁸.

Considerar los resultados de la evaluación arqueológica.

f. Plan de Participación Ciudadana (para elaboración y evaluación del EIA-d)

El PPC deberá ser elaborado de acuerdo a las características de la población del área de influencia, las etapas y componentes del proyecto, el Estudio Social del estudio de Perfil, en el marco del Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y demás normas del sector aplicables vigentes; así como las especificaciones señaladas en el documento denominado “Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental¹⁹.”

g. Descripción de los Posibles Impactos Ambientales

La evaluación de los impactos ambientales deberá realizarse con metodologías reconocidas internacionalmente, que permitan interpretar claramente la incidencia del proyecto sobre su entorno.

Éstas pueden ser basadas en matrices (por ejemplo, el método de Conesa²⁰, métodos basados en la matriz de Leopold, considerando como mínimo los

¹⁷ De acuerdo al I Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2022-MC.

¹⁸ Las excepciones a la tramitación del CIRA se encuentran reguladas en el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 011-2022-MC.

¹⁹ Ítem 4 de las Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 033-2016-SENACE/J.

²⁰ Metodología de evaluación de impactos de gran difusión desarrollada por el autor Vicente Conesa Fernandez-Vitora en 1993.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

criterios de naturaleza del impacto, intensidad, reversibilidad y ubicación) u otras metodologías como listas de chequeo, diagramas o mapas temáticos.

- La identificación de los impactos se deberá realizar para cada etapa y actividad principal del proyecto, y sobre cada uno de los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales.
- La evaluación se debe realizar sobre los impactos identificados y debe considerar la aplicación de las medidas de manejo, de manera que la evaluación se efectúe sobre el impacto residual.

Algunos impactos comunes esperados para actividades de infraestructura se detallan en el cuadro N°1.

h. Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales

Se debe diseñar las medidas, planes y programas de gestión ambiental necesarios para prevenir, eliminar, controlar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales generados por el proyecto. En ese sentido, se recomienda contar con las medidas y planes listados en la Cuadro N° 1. Las medidas y planes deben estar adecuadamente sustentados por cálculos para su dimensionamiento y deben contar con planos que muestren la distribución de las instalaciones involucradas y detalles técnicos como superficies de impermeabilización, volúmenes de contención, medidas de seguridad y contingencia.

Cuadro N°1: Modelo de cuadro para la Identificación de impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de manejo (*)
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de aire por generación de emisiones y material particulado. • Incremento de los niveles de ruido. • Generación de vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de manejo y control de emisiones atmosféricas incluyendo control de la generación de polvo, gases de combustión y/o ruido, entre otras.

(*) El Titular y la consultora, de acuerdo con la naturaleza de cada proyecto, propondrán medidas de prevención, mitigación, etc. idóneas en función a los impactos ambientales identificados.



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Deberán considerarse, si fuera el caso, las medidas de explotación de canteras, depósitos de material excedente y manejo de suelo orgánico.

i. Plan de Seguimiento y Control

Las medidas de mitigación y control ambiental adoptadas, correspondientes a cada componente ambiental, deberán contar con un plan de monitoreo para evaluar su eficacia en la protección de las variables ambientales y sociales afectadas.

El plan deberá considerar el monitoreo de las variables ambientales desde el momento anterior a la etapa en que el impacto potencial esté presente hasta luego de su finalización.

Las redes de monitoreo deben considerar adicionar puntos de control para monitorear los cambios ocasionados por el proyecto de forma comparativa. Por ello, es necesario adicionar puntos aguas arriba de los puntos de descarga de efluentes en ríos y riachuelos. Así también, será importante el monitoreo de la calidad del aire a barlovento de las actividades. En el caso de componentes biológicos, se podrán evaluar zonas fuera del área de afectación del proyecto.

Adicionalmente a las variables ambientales, se deberá considerar el monitoreo de los programas sociales de capacitación, educación ambiental y seguridad vial, mediante registros que evidencien su adecuada gestión.

Se deberán presentar mapas describiendo la ubicación de los puntos o áreas de monitoreo, según corresponda, y tablas especificando la duración, frecuencia, parámetros y protocolo o estándar aplicado.

j. Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias debe contar con una identificación de las posibles situaciones de emergencias, desarrollando procedimientos preventivos y de acción durante y después de su ocurrencia.

Se debe considerar como mínimo las ocurrencias de derrames de sustancias peligrosas, eventos climáticos extremos, sismos, incendios y accidentes laborales. Debe considerar el Informe de Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad para la Gestión de Riesgos de Desastres del Estudio de Perfil.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Los planes deben contar con una estructura organizativa, definiendo funciones y responsables, y métodos de comunicación; incluyendo a las poblaciones locales y sus autoridades.

Considerar una descripción del equipamiento para la prevención y atención de las emergencias.

k. Plan de Cierre

El alcance del Plan de cierre en la EVAP debe considerar lo siguiente: objetivos y medidas de cierre de la etapa de construcción, cierre de instalaciones auxiliares (talleres, oficinas, almacenes de residuos etc.), campamentos, DME y áreas de préstamo.

Consideraciones para DME y áreas de préstamo donde se tendrá que asegurar la estabilidad física e hídrica de las superficies intervenidas.

Se debe verificar el estado del suelo en las áreas donde se hayan llevado a cabo actividades potencialmente contaminantes del suelo, como almacenamiento de insumos químicos, combustibles, etc. Así como la suscripción de actas de conformidad de entrega de las áreas auxiliares, y actas de no adeudo a proveedores locales y trabajadores.

Las estructuras, maquinaria o áreas que sean donadas o facilitadas a las comunidades directamente involucradas con el proyecto deberán ser descritas, fundamentadas y certificadas con documentos que deberán ser adjuntados al estudio.

l. Cronograma de Ejecución

Este cronograma debe contener la secuencia de la ejecución de las medidas de manejo ambiental y social propuestas durante todas las etapas del proyecto.

m. Presupuesto de Implementación

Esta sección hace referencia al presupuesto total de las medidas de gestión ambiental que forman parte de los compromisos ambientales descritos en la EVAP. La inclusión de este presupuesto en las partidas para la ejecución y operación del estudio garantizará que éstas tengan fondos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

El presupuesto debe considerar los costos de ejecución de todas las medidas descritas en la EVAP, incluyendo:

- Monitoreos y redacción de reportes de monitoreo.
- Ejecución del cierre de instalaciones auxiliares.
- Costos por transporte y disposición de residuos sólidos y efluentes líquidos.
- Plan de participación ciudadana para elaboración y evaluación del EIA-d.
- Programas sociales.

n. Conclusiones y Recomendaciones

Anexos:

Anexo N° 1: Mapas temáticos.

Anexo N° 2: Panel Fotográfico.

Anexo N° 3: Documentos del proyecto.

Anexo N° 4: Presentar propuesta de los Términos de Referencia (TdR), según resultado del EVAP.

El Consultor deberá elaborar el documento con la información para elaboración del perfil, usando cuadros resúmenes y referencias en tablas, cuadros e imágenes.

Para las áreas de influencia que estén superpuestas a Áreas Naturales Protegidas y/o sus Zona de Amortiguamiento, el Consultor elaborará una propuesta de expediente para que la Entidad Titular solicite al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) la Opinión Previa Técnica Vinculante de Compatibilidad.

Además, el Consultor elaborará una propuesta de expediente de la solicitud de clasificación (incluye TdR y PPC) para su presentación oportuna por la Entidad Titular al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, conforme lo establece la Ley N° 29968, Ley de Creación del SENACE, complementada por la Ley N° 30327, y la Ley de Promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible.

 ZEDANO MARTINEZ Nancy FAU
20380799643 hard
Fecha: 06/12/2023 16:02:48

13.6 Producto Esperado

El Consultor deberá presentar el Informe completo con el diagnóstico ambiental preliminar del proyecto, para dimensionar el contenido y el alcance del futuro Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d), identificando los impactos positivos o negativos según los aspectos físico, biótico, social, cultural y económico, y otros durante el ciclo del proyecto, así como las correspondientes medidas de manejo propuestas para cada uno de los impactos y el presupuesto en soles que demandará su implementación.

Página 216 de 253



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 14 - METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS, Y CRONOGRAMAS

14.1 Objetivos

Elaborar los metrados, costos y el presupuesto de las alternativas de solución planteadas, cronograma de inversiones y metas físicas, de acuerdo con el detalle requerido, siguiendo los lineamientos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Invierte.pe – MEF.

14.2 Alcances y/o Requerimientos

Los alcances y/o requerimientos principales son los siguientes:

- Elaborar los metrados, Análisis de costos: Presupuesto, Costos Unitarios, Lista de Insumos, Planilla de Metrados (Precios Actualizados de acuerdo con CAPECO o cotizaciones), Gastos Generales desagregados, cronograma de inversiones y metas físicas siguiendo los lineamientos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Invierte.pe – MEF.
- El costo de inversión debe incluir los costos: del expediente técnico o documento equivalente, de la supervisión, etc., reinversión, reposición, cronogramas de ejecución física (con ruta crítica, fechas de inicio y fin, predecesoras) y financiera del total del proyecto y de cada una de las actividades, costos de operación y mantenimiento incrementales.
- Para los costos de mano de obra y materiales se deberá adjuntar la lista de precios y/o cotización que los respalden y en lo que se refiere a los insumos de mayor incidencia en el presupuesto, deben contar como mínimo con ~~una~~ dos cotizaciones actuales o vigentes que sustente el monto.
- Los costos de operación y mantenimiento, reposición, saneamiento físico legal, arqueología, impacto ambiental, elaboración del expediente técnico y supervisión, deben contar con el desagregado correspondiente.
- Presentar copia de archivos nativos (MS Project, S10) del software utilizado para la determinación de los costos y programación proyectados.

Los detalles de procedimientos y metodología de la especialidad deben estar coordinados y aprobados por la supervisión.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

14.3 Especificaciones

Para cada componente del proyecto se elaborarán los metrados y presupuestos respectivos siguiendo las indicaciones siguientes:

El Presupuesto del proyecto debe contener el listado o relación de partidas y subpartidas generales y específicas identificadas por ítems, la unidad de medida, metrados/cantidad, costo unitario directo (sin IGV) de cada partida específica, que sumados darán el Costo Directo (incluido los estudios en la fase de ejecución (ambiental, CIRA, saneamiento físico legal y capacitación), al cual se sumarán los Gastos Generales (Fijos y Variables) y la Utilidad.

Se detallarán los gastos generales, con costos de personal y equipo que considere las condiciones climáticas, accesibilidad de la zona y otros; desagregándola en costos fijos y costos variables.

El Presupuesto de obra, deberá incluir una partida específica de fletes para transporte y puesta a pie de obra de los materiales, insumos, maquinaria y equipos a utilizar.

El Presupuesto de obra, deberá incluir las partidas y sus costos correspondientes a la aplicación de medidas de control ambiental, para mitigar los impactos negativos generados con la ejecución del proyecto, de acuerdo con el estudio correspondiente.

Asimismo, el costo de mantenimiento y operación del sistema, organización, distribución y administración del agua, incluyendo la capacitación a usuarios en estos temas.

Incluirá el presupuesto de Obra, los gastos de supervisión y liquidación de obra y el costo del Expediente Técnico (incluye supervisión del Expediente).

Se presentará un resumen del Costo Total del Proyecto de todos los componentes señalados.

a) Planilla de Metrados

El Consultor deberá calcular los Metrados de obra por partida específica y para cada actividad considerada en el Presupuesto de Obra, sobre la base de los planos y datos o soluciones técnicas adoptadas para las obras. Deberá adjuntar



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

la Planilla de Metrados que sustente cada partida específica con los respectivos planos, gráficos, croquis y medidas.

Se realizará el cálculo de los metrados de las obras contempladas en la alternativa seleccionada, considerando los diseños elaborados.

Los metrados serán para cada partida específica del presupuesto y se incluirá diagramas, secciones y croquis típicos, en los casos que corresponda.

b) Análisis de Fletes

Costo del transporte de la ciudad de procedencia de materiales al almacén principal de la obra y del almacén principal hacia el pie de obra; asimismo, se debe considerar el traslado de maquinaria y equipo para las condiciones de la vía de acceso.

c) Análisis de Gastos Generales: Fijos y Variables

Se desagregarán los gastos indirectos que no dependen del tiempo de ejecución y los gastos indirectos que si dependen del tiempo de ejecución.

d) Relación de Insumos, Maquinaria y Equipos

Se confeccionará la relación de materiales, mano de obra calificada y no calificada, indicando unidad de medida, cantidad, etc. Del mismo modo se realizará la lista de maquinaria y/o equipo, herramientas, indicando unidad de medida, cantidad y precio horario, etc.

e) Presupuestos

Se deberá elaborar la estimación de los presupuestos para la construcción de las obras y acciones comprendidas en el proyecto, utilizando para ello los metrados de las obras diseñadas en los estudios y el costo de las actividades solicitadas.

Los costos preliminares y provisionales para la ejecución de las obras, los costos directos de ejecución, los gastos generales y utilidades, y los gastos para la supervisión de las obras, puesta en marcha, operación y mantenimiento.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

Se consignarán los costos desagregados por rubros y componentes del estudio, considerando la inversión de la infraestructura, costos de mitigación ambiental, plan de capacitaciones para la operación y mantenimiento de las obras.

f) Cronograma de Ejecución

Se presentará el Cronograma de Ejecución Física de la Obra conformado por: Cronograma de Ejecución en Diagramas PERT-CPM o utilizando el programa MS Project, identificando la ruta crítica; Calendario Valorizado de Ejecución de Obra.

Se deberá determinar el Presupuesto Desagregado según aportes de Instituciones, usuarios y otros, de corresponder.

g) Cronograma de Adquisición de Materiales

Listado y Calendario de Adquisición de Materiales; Calendario de Utilización de Maquinaria, Equipo y otros.

14.4 Producto Esperado

El Consultor deberá elaborar los metrados, costos y el presupuesto de las alternativas de solución planteadas, cronograma de inversiones y metas físicas, de acuerdo con el detalle requerido, mostrados anteriormente y siguiendo los lineamientos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Invierte.pe – MEF.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 15 - PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA

15.1 Objetivo

Identificar y analizar las posibilidades y restricciones agroeconómicas de la zona del proyecto, con relación a las oportunidades de proyectos de desarrollo.

15.2 Alcances

La metodología debe ser participativa, de manera que la población esté directamente vinculada e involucrada en el estudio analítico, esto es que a partir de la información obtenida el análisis se realice en forma conjunta con la población. Debe ser reflexiva, es decir a partir de los resultados que se realicen involucren dentro de los procesos y oportunidades locales, regionales, nacionales e internacionales relacionados con los productos de agroexportación.

Se deberá planear o proponer las cédulas de cultivo convenientes para el área del proyecto con la finalidad de sustentar los beneficios de este, para lo cual deberá tener en cuenta y ejecutar las siguientes actividades:

15.3 Diagnóstico Agroeconómico

Realizar un diagnóstico agroeconómico de la situación actual: áreas de siembra, cedula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción; para lo cual se deberán realizar encuestas a los beneficiarios del proyecto sobre:

- Actividades agropecuarias de la zona de estudio
- Ubicación, extensión y límites del área productiva,
- Recursos naturales básicos disponibles,
- Uso actual de la tierra,
- Superficies por cultivo,
- Nivel tecnológico
- Equipos, herramientas,
- Maquinarias e insumos,
- Volúmenes de producción
- Rendimientos por cultivo,
- Calendarios de la siembra y cosecha
- Precios en chacra
- Número de agricultores,



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Tamaño de los predios,
- Organizaciones de usos de agua de productores y otros,
- Servicios básicos, se incluirá la disponibilidad de capacitación,
- Asistencia técnica, Investigación y crédito.
- Área y número de usuarios beneficiados por el Proyecto
- Tamaño y tenencia de la tierra.
- Estratificación de la propiedad según rango y tamaño

15.4 Uso actual de la tierra.

En las tierras del proyecto, se determinará el uso actual estableciendo las diferentes categorías de uso aplicando el sistema de la Unión Geográfica Internacional (UGI), determinando en cada categoría de uso su superficie (ha).

- Agrícola: cultivos anuales, permanentes, pastos, etc.
- Pecuario.
- Forestal.
- Otros Usos.

Comprende la elaboración de un mapa de uso actual a escala 1/25,000, donde se detallan los cultivos, ganado y otras especies, su variedad, raza y la superficie que ocupan (ha) por Comisión de Regantes.

15.5 Cédula actual de cultivos.

Se determinará la cédula de cultivos de la situación actual, previo análisis de la evolución de las superficies de siembra y cosecha de una serie histórica de años, y verificaciones de campo. Esta actividad conllevará las siguientes determinaciones:

- Estacionalidad de siembras y cosechas.
- Rotaciones de Cultivos.
- Variedades de Cultivos
- Calendario de siembra y cosechas.
- Intensidad de uso de la tierra.

15.6 Niveles tecnológicos en la producción agrícola y pecuaria

Esta actividad conllevará la descripción de las prácticas culturales y de riego dentro del área beneficiada por el Proyecto, además de determinar lo siguiente:

Página 222 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Cantidad de mano de obra empleada para la producción agrícola y pecuaria (familiar, contratada).
- Horas de maquinaria empleadas por hectárea para: aradura, nivelación, gradeo, surcadura o surqueo, siembra, aporque, cosecha.
- Días de empleo de tracción animal por hectárea para: aradura, nivelación, bordeadura, surcadura, aporque, desaporque, deshierbo.
- Cantidades y tipos de insumos aplicados por hectárea.
- Precios de mano de obra, maquinaria, tracción animal, semillas e insumos.
- Determinación de los costos unitarios de producción agrícola actuales.
- Rendimientos de cultivos obtenidos por hectárea.
- Precios de productos agrícolas en chacra.
- Determinación de las variables económicas de la producción agrícola.
- Razas de ganado, actividad: leche, carne, etc.), producción.

15.7 Servicios de apoyo a la producción

Se refiere a los servicios básicos ligados a la producción agraria, tales como:

- Semilleros de calidad certificada.
- Pool de maquinarias.
- Asistencia técnica (ONGs, empresas agroexportadoras, consultores, etc.).
- Crédito (Agrobanco, Caja Rural, ONGs, etc.).
- Asociaciones privadas de agricultores.
- Asociaciones de ganaderos

15.8 Aspectos relacionados a la comercialización de productos

Esta actividad conllevará las siguientes determinaciones:

- Principales mercados nacionales e internacionales y centros de comercialización.
- Determinación de los principales acopiadores de productos agrícolas.
- Flujograma de comercialización de productos.
- Principales empresas transformadoras de los productos agrícolas.
- Principales mercados de productos pecuarios



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

15.9 Otros agentes involucrados

Identificar los grupos sociales involucrados en el proyecto, así como las entidades que apoyarían en su ejecución y posterior operación y mantenimiento; analizar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses en relación con la solución del problema, sus fortalezas, así como su participación en el Ciclo de Inversión.

Es importante que se analice los grupos que pueden ser o sentirse afectados con la ejecución del proyecto, o podrían oponerse. Sobre esta base se plantearán las medidas para reducir el riesgo de conflictos sociales con tales grupos.

15.10 Beneficios sociales

Identificar, medir y valorar los beneficios directos (liberación de recursos y aumento del consumo), indirectos, externalidades positivas e identificar los intangibles que generara el proyecto, debiendo guardar coherencia con los fines del árbol de objetivos. Cuantificar y, de ser el caso, valorizar los beneficios que se generarían por cada una de las diferentes alternativas en la situación "con proyecto".

Asimismo, estimar los beneficios que se generarían en la situación "sin proyecto" y determinar los flujos de beneficios sociales incrementales, definidos como la diferencia entre la situación "con proyecto" y la situación "sin proyecto".

Se estimarán los indicadores de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto que se está formulando

15.11 Cédulas de Cultivos

Previamente al diseño de la cédula de cultivos representativa de la situación actual se analizará la serie histórica estadística de 15 años que comprende el periodo de años agrícolas 2008 – 2009 al 2022 – 2023, además de la última versión de la intención de siembra elaborada por las agencias y sectores del MIDAGRI, lo que permitirá observar la evolución y tendencias de las superficies de siembra de cada cultivo.

Se agruparán los cultivos en los rubros, teniendo en cuenta las similitudes en cuanto a sus características más importantes tales como su estacionalidad, período vegetativo, requerimientos hídricos, etc. Los principales factores condicionantes



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

que determinan la estructura de la cédula de cultivos en los valles son los siguientes:

- Factores edáficos y ecológicos: la calidad de los suelos tanto en su contenido morfológico y factores agrológicos, así como las formaciones ecológicas que se presentan en el Valle, determinan la adaptabilidad de cada uno de los principales cultivos del Valle, así como su época de siembra.
- Tradición agrícola: adicionalmente a los factores edáficos y ecológicos los principales cultivos del valle se han mantenido constantes a lo largo de muchas décadas por costumbre generacional, en parte por el carácter conservador típico en el agricultor y en gran medida por la falta de asistencia técnica integral respecto a alternativas de mercado, rentabilidad, prácticas agrícolas y de riego.
- Consumo humano: las siembras que se efectúan en el valle, en su mayoría tienen un mercado asegurado en la demanda local y regional y son parte de la canasta básica alimentaria; y otros, son requeridos para la alimentación del ganado vacuno, también tradicional para la alimentación local y regional, actividad avícola y crianza de animales menores.
- Disponibilidad de agua: el ciclo hidrológico de los ríos del proyecto podría condicionar la estacionalidad de los cultivos temporales, así se tiene que en épocas de avenida son preponderantes algunos cultivos, rotando luego en el estío por otros cultivos, hortalizas, por ejemplo.

Para las tierras nuevas, deberán adoptarse cedulas de cultivo acordes con las demandas del mercado para productos de agroexportación y acorde a las nuevas tecnologías de cultivo y al uso de riego tecnificado.

Costos de Producción Agrícola

Los costos de producción dependen del tipo y nivel en el manejo de los cultivos; en el presente estudio se ha determinado asumir situaciones promedio equivalentes, considerando que los cultivos por la tradición que existe en el valle y considerando que ya los productores han llegado a tener un nivel tecnológico medio en el manejo de los cultivos principalmente en los más representativos como el maíz, arroz y caña de azúcar, como consecuencia de los años que



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

llevan en su explotación. Los costos de producción de los cultivos representativos del valle se han elaborado sobre la base de las investigaciones de campo y se han compatibilizado con los costos establecidos por las agencias agrarias.

15.13 Rendimientos de los cultivos

Se señalarán los rendimientos actuales de los cultivos en el área del proyecto, indicando las limitaciones para lograr rendimientos más altos, similares a los máximos para estos cultivos.

Asimismo, se señalarán los rendimientos a los que se puede llegar con las medidas a implementar por el proyecto.

15.14 Volúmenes de Producción

Se presentarán los volúmenes de producción en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto para la misma Cédula de cultivos.

Además, se presentarán los volúmenes de producción para la cédula de cultivos recomendada con la ejecución del proyecto.

15.15 Precios Privados y Sociales

Se realizará un análisis de los precios pagados en chacra, los precios FOB de exportación de los productos exportados y los precios CIF de los productos importados, para una serie aproximada de 10 (diez) años.

15.16 Valor Bruto de la Producción

Se presentarán los valores brutos de producción en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto para la misma Cédula de cultivos.

Además, se presentarán los valores brutos de producción para la cédula de cultivos recomendada con la ejecución del proyecto.

15.17 Estudio de mercado y plan de negocios

Investigar, identificar y caracterizar las posibilidades de colocación de los productos generados por el proyecto en el mercado local, regional, nacional e



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

internacional con los productos de agroexportación, así como formular el Plan de Negocios.

El estudio de mercado, comercialización y el Plan de Negocios de los principales productos agropecuarios considerados en el proyecto, deberá analizar la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto, en los mercados locales, nacionales e internacionales, condiciones sanitarias y fitosanitarias de los productos, principales agentes dedicados a la comercialización de la producción actual de la zona del proyecto, las cadenas agro-exportadoras existentes y las exigencias de calidad, precios, estacionalidad, entre otros.

El estudio se realizará sobre la base de una investigación exploratoria que consiste en obtener información cualitativa sobre las preferencias, hábitos de compra, sistemas de pago y actitudes hacia nuevos proveedores por parte de comerciantes mayoristas y minoristas de los productos que se generarán con el proyecto, haciendo entrevistas en profundidad con un número limitado de informantes, determinando las inversiones, ingresos y costos, de los productos agropecuarios, elaborando el flujo de caja, realizando la planificación financiera y el análisis de rentabilidad y sensibilidad completos.

El estudio de mercado deberá incluir información cuantitativa sobre los aspectos arriba señalados, distribuidas de manera proporcional a la distribución espacial de los comerciantes mayoristas y minoristas e intermediarios, relacionados con los productos agropecuarios generados por el proyecto.

El plan de negocios, entre otros, debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocio, identificación de las posibles empresas agroexportadoras interesadas.

El Informe del estudio de mercado y plan de negocios de los productos agropecuarios, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica mínima correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones).

15.18 Contenido Mínimo del plan de Desarrollo Agrícola

Considera:

- Cédula de cultivos – con proyecto
- Potencialidades agrícolas de suelos



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Impactos sociales y valor agregado de productos para la exportación
- Importancia de factores: climáticos.
- Proyecciones existentes en cuanto al cambio climático, disponibilidad del agua, suelos, mercados, actitud y aptitud de los productores.
- Tecnologías sostenibles.
- Organizar al menos un taller en donde se abordará el plan de desarrollo agrícola.
- Capacidad técnica de los agricultores - posibilidades de asistencia técnica.
- Aspectos agronómicos de tierras y de servicios de apoyo a la producción
- Evaluar las condiciones de acceso a los insumos agrícolas
- Grado de Mecanización existente
- Infraestructura vial, productiva y de comercialización disponible en la zona.
- Dotación y los caudales para la cedula de cultivo.
- Diseño Agronómico para riego Tecnificado
- Diseño Agronómico para determinar las necesidades hídricas por cultivo

Realizar un diagnóstico agroeconómico de la situación actual: áreas de siembra, cedula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción

Realizando encuestas a los beneficiarios del proyecto

- Actividades agropecuarias de la zona de estudio
- Ubicación, extensión y límites del área productiva,
- Recursos naturales básicos disponibles,
- Uso actual de la tierra,
- Superficies por cultivo,
- Nivel tecnológico
- Equipos, herramientas,
- Maquinarias e insumos,
- Volúmenes de producción
- Rendimientos por cultivo,
- Calendarios de la siembra y cosecha
- Precios en chacra
- Número de agricultores,
- Tamaño de los predios,
- Organizaciones de usos de agua de productores y otros,
- Servicios básicos, se incluirá la disponibilidad de capacitación,
- Asistencia técnica, Investigación y crédito.

Página 228 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

15.19 Plan de Negocios y Estudio de Mercado

- Investigar, identificar y caracterizar las posibilidades de colocación de los productos generados por el proyecto; en el mercado local, regional, nacional e internacional.
- Análisis de la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener con el proyecto, en los mercados locales, nacionales e internacionales
- Condiciones sanitarias y fitosanitarias de los productos,
- Identificación de principales agentes dedicados a la comercialización de la producción actual de la zona del proyecto
- Identificación de cadenas agroexportadoras existentes
- Determinación de niveles de estándares y exigencias de calidad y precios, estacionalidad, entre otros.

El estudio de mercado considerara información cuantitativa sobre los aspectos arriba señalados, efectuando para tal efecto, entrevistas efectivas a los potenciales comerciantes mayoristas, minoristas e intermediarios, relacionados con los productos agropecuarios generados por el proyecto.

El Plan de Negocios, entre otros, debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocio, identificación de las empresas agroexportadoras, estrategia de comercialización e incluir compromisos de intención o contrato de siembra o integración a planes estratégicos de empresas exportadoras, si fuera el caso; opcionalmente incluir compromiso con proveedores.

15.20 Producto esperado

Sin ser limitativo el Consultor tomando como referencia lo indicado en el presente ítem, entregará lo siguiente: i) diagnostico agroeconómico; ii) Plan de Desarrollo Agropecuario que contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos por realizar y la información técnica correspondiente incluyendo el estudio de mercado y comercialización (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones), y, iii) Plan de Negocios de los principales productos agropecuarios considerados en el proyecto considerando los mercados nacionales e internacionales.

Página 229 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

ANEXO 16 - CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

Los estudios se desarrollarán en el marco del sistema del Invierte.pe y normas en la materia, la información que deberá emplear será de fuente primaria y pre-diseños; concordante con los objetivos del estudio.

El presente contenido mínimo será aplicable para la elaboración de un estudio de preinversión de un proyecto de inversión de alta complejidad conforme a lo establecido en el inciso 4, del numeral 22.1 del artículo 22 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobado mediante Directiva N°001-2019-EF/63.10.

Un proyecto de inversión surge como una propuesta de solución a problemas relacionados con el cierre de brechas prioritarias, vinculadas a los objetivos priorizados y metas de producto del Programa Multianual de Inversiones. La formulación del proyecto solo debe realizarse luego de buscar optimizar los servicios existentes a intervenir a través de medidas de gestión y/o inversiones que no constituyen proyectos, de corresponder.

Debido a la alta complejidad del proyecto, la información a emplearse para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de Perfil es mayoritariamente de fuente primaria, pudiendo complementarse con fuente secundaria en las variables que correspondan.

Esto con el objeto de obtener un menor rango de variación esperado de los costos y beneficios sociales del proyecto, así como tener una mejor comprensión de los diferentes riesgos que enfrentará el proyecto durante la fase de Ejecución y fase de Funcionamiento.

En contextos o situaciones particulares donde se tiene la presencia de más de una alternativa de solución con diferentes variantes técnicas (tamaño, localización, tecnología), el estudio de preinversión a nivel de Perfil se puede abordar en dos etapas:

- i) en una primera etapa, se aborda el análisis de las principales variables técnicas y/o económicas con información a nivel conceptual, complementada con información primaria, con el objeto de reducir o acotar el número de alternativas de solución;
- ii) en una segunda etapa, se analiza con un mayor nivel de profundidad (con información primaria, mayoritariamente) la alternativa de solución que claramente supera al resto de alternativas evaluadas en la primera etapa.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

A continuación, se detalla el contenido mínimo que se empleara en la elaboración de un Estudio de Preinversión a nivel de Perfil:

RESUMEN EJECUTIVO

Síntesis del estudio. Este resumen debe reflejar la información empleada y los resultados más relevantes del proceso de elaboración del estudio de preinversión.

El consultor desarrollará el Resumen Ejecutivo del estudio de preinversión debe ser un documento que refleje, de manera concisa, las principales características del proyecto y los resultados del estudio a nivel de perfil.

El contenido será el siguiente:

A. Información general del proyecto:

Nombre del proyecto: deberá contener la naturaleza y el objeto de la intervención, así como la localización.

Unidad Formuladora (UF), Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) recomendada, localización geográfica (incluida la georreferenciación), duración de la ejecución, fecha estimada de inicio de la ejecución, e inversión total del proyecto.

Señalar el servicio público con brecha identificada y priorizada relacionada con el proyecto, así como el indicador de producto asociado a dicha brecha, según la Programación Multianual de Inversiones al cual corresponda.

B. Planteamiento del proyecto:

Se señalarán los objetivos y medios fundamentales del proyecto. Se detallarán las alternativas de solución que han sido evaluadas, precisándose las acciones que se incluyen en cada una. Si la alternativa de solución es Única se sustentará el resultado.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda:

Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del Proyecto. Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y la oferta. Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

D. Análisis técnico del Proyecto:

Se presentará las alternativas de localización y tecnología que se hayan evaluado, indicando los factores condicionantes que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar porque no se ha considerado más de una alternativa técnica.

E. Gestión del Proyecto:

Precisar la organización que se adoptara y la asignación de responsabilidades y recursos para la ejecución del proyecto y su posterior operación y mantenimiento.

F. Costos del Proyecto:

Incluir una tabla con el cronograma de los costos de inversión a precios de mercado desagregados por componentes. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Incluir tabla del cronograma de los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición cuando corresponda. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos.

G. Evaluación Social:

Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales del Proyecto, la metodología, parámetros y supuestos asumidos para su estimación.

Precisar los indicadores de rentabilidad social y presentar el ranking de alternativas de acuerdo con el criterio de decisión elegido (VAN social o CE). Señalar las variables a las cuales es más sensible el proyecto y los rangos de variación que afectarían la rentabilidad social o la selección de alternativas.

H. Sostenibilidad del Proyecto:

Señalar los riesgos que se han identificado en relación con la sostenibilidad del proyecto y las medidas que se han adoptado. Mostrar el porcentaje de cobertura del financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, a partir de las diferentes fuentes de ingresos que el proyecto es capaz de generar, según sea el caso.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

I. Marco Lógico:

Incluir el marco lógico de la alternativa seleccionada, a nivel de propósito, componentes y fines directos, precisando los indicadores y metas.

J. Conclusiones y Recomendaciones

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Diagnóstico

El diagnóstico comprende la recopilación, sistematización y análisis de la información que contextualiza una situación negativa que afecta a una población determinada, así como de las causas que la explican, sus consecuencias y su tendencia al futuro. Consecuentemente, tal como se indica en la Tabla 1.1, el diagnóstico debe cumplir tanto una función descriptiva como explicativa y prospectiva.

1.1.1 Territorio, se debe describir y analizar el ámbito geográfico en el que se ubica la población afectada y la Unidad Productora (UP) vinculada con la situación negativa. Como parte del AdR-CCC, incluye el análisis de peligros, así como el análisis de las localizaciones potenciales para la creación de una UP.

1.1.2 Población Afectada, se debe identificar, describir y analizar las características y el comportamiento de la población que enfrenta una situación negativa dentro de un territorio determinado.

1.1.3 Unidad Productora, se debe describir y analizar las características, estructura organizacional, el proceso productivo y la capacidad de la Unidad Productora (UP) que brinda los bienes y servicios vinculados a la situación negativa que afecta la población. También incluye el AdR-CCC que afectan a la UP. Cuando no existe una UP, se analiza la manera cómo la población afectada intenta resolver la situación negativa actual mediante algún suministro alternativo del servicio.

1.1.4 Otros Agentes Involucrados, se debe describir y analizar las relaciones de cooperación y oposición respecto a la situación negativa y las formas de solucionarlo, de los actores institucionales, grupos sociales y organizaciones (diferentes de la población afectada), que están



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

vinculados a la situación negativa o las posibles alternativas de solucionarlo. Ello se desarrollará en una matriz de involucrados.

Como referencia para la Formulación del Diagnóstico del Proyecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Para el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura existente y de los cultivos se empleará visitas de reconocimiento de campo.
- Aplicará talleres de sensibilización para identificar la problemática de la situación actual y las causas del mismo.
- Aplicará entrevistas directas a las autoridades municipales, directivos de las Comisiones de Usuarios y a los usuarios de las Comisiones.
- Para el diagnóstico socioeconómico se aplicará encuestas e indagará en la búsqueda de información de los centros educativos, centros de salud, agricultura, población, situación de pobreza, saneamiento básico, que se encuentra disponible en las bases de datos de la página web del INEI y de los diferentes sectores y también con visitas directas.
- La Encuesta Socioeconómica será elaborada por el Consultor y sometida a aprobación por la Supervisión.
- El tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta deberá ser determinada por el Consultor, asimismo deberá indicar la metodología utilizada en el proceso.
- El procesamiento de la encuesta se realizará utilizando el software estadístico SPSS versión 12.0 o superior, en español, mientras que el análisis se realizará utilizando la estadística descriptiva (media, y desviación estándar) y la estadística de frecuencia.
- La interpretación de los datos será en forma descriptiva por cada variable analizada, apoyándose obligatoriamente en Cuadros y Gráficos.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

1.2 Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos

1.2.1 El Problema Central

El problema central es aquella situación negativa que se ha corroborado o determinado como parte del análisis de la información que se sustenta en el diagnóstico, que afecta a toda la población o una parte de ella, dentro del área de influencia del proyecto.

El problema se debe identificar desde el lado de la demanda del servicio (necesidad insatisfecha), sobre la base fundamentalmente del diagnóstico de la población afectada.

Para identificar las relaciones causa – efecto alrededor del problema central, se emplea la técnica del árbol de causa – efecto (también se le conoce como árbol de problemas), el cual empleando la información recopilada y procesada en el diagnóstico ayuda a identificar, organizar y estructurar las causas que explican el problema central, así como los efectos que se derivan de su presencia.

1.2.2 Análisis de las Causas

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

• **Causas directas (CD):** Son las que explican directamente el problema central. Estas pueden ser determinadas desde dos perspectivas:

i) Causas vinculadas a la oferta: resultan del análisis del desempeño de los factores de producción de la UP en el proceso de producción del bien o servicio.

ii) Causas vinculadas a la demanda: asociado a aquellos factores del entorno social, cultural, religioso, geográfico y económico que dificultan o limitan el acceso a un determinado servicio público por parte del usuario (por ejemplo: ambiente lector en el hogar del



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

estudiante, resistencia a la transfusión de sangre por una motivación religiosa, población habituada al parto vertical y/o atendido por “parteras”).

- **Causas indirectas (CI):** Son las que permiten explicar el origen de las causas directas. Su adecuada identificación contribuye al planteamiento de un conjunto de acciones pertinentes y por ende a la construcción de soluciones frente al problema identificado.

1.2.3 Análisis de los Efectos

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

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

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

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

1.3 Planteamiento del Proyecto

Ahora que ya se tiene definido cuál es el problema central y cuáles son sus causas y sus efectos, se puede plantear el proyecto precisando la situación deseada con la ejecución del PI; es decir, el objetivo central, los medios y los



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

finés del PI que se resumen en el Árbol de Medios y Fines. Este análisis permitirá identificar las alternativas de solución.

El árbol de medios y fines se elabora, en una primera parte, convirtiendo las causas en medios para conseguir un objetivo central (que en este caso sería la solución al problema central). En la segunda parte, se transforman los efectos en fines alcanzados debido a la consecución del objetivo central.

1.3.1 El Objetivo Central

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

1.3.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central

Para alcanzar el objetivo central se deben resolver las causas indirectas que lo generan. En este sentido, las causas se transforman en los medios a través de los cuales se logrará solucionar el problema. Las causas directas son las que se convierten en medios de primer nivel, mientras que las causas indirectas del último nivel constituyen los medios fundamentales.

Asimismo, los medios deben reflejar los cambios específicos que se espera alcanzar con las intervenciones previstas para lograr que se cumpla el objetivo central del proyecto. La forma más sencilla de definirlos es colocando en positivo las causas que originan el problema central que se plasmaron en el árbol de causas y efectos.

1.3.3 Los Fines del Proyecto

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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

1.3.4 Planteamiento de Alternativas de Solución

Con el objetivo central y los medios fundamentales identificados, se debe plantear las alternativas de solución. Estas deben tener relación con el objetivo central y ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

- **Técnicamente posibles:** las acciones planteadas en cada alternativa son posibles de ejecutar.
- **Pertinentes:** Las alternativas son adecuadas a la realidad local, permiten resolver el problema y cumplen con las normas técnicas aplicables al proyecto.
- **Comparables:** Las alternativas brindan el mismo nivel de servicio.

Las alternativas de solución son las opciones que resultan del análisis de los medios fundamentales que conllevan al logro del objetivo central del proyecto de inversión. En ese sentido, una alternativa de solución es un conjunto de acciones orientadas al logro de los medios fundamentales. Generalmente una acción genera o modifica un activo que formará parte de una Unidad Productora o que contribuirá al acceso a su servicio. La acción entonces puede estar vinculado a la demanda o a la oferta del servicio.

La identificación y análisis de alternativas son importantes para lograr solucionar el problema de manera más eficiente y obtener mayor rentabilidad social, por lo que siempre debe ser realizado. Si no fuese posible identificar más de una alternativa de solución, se deberá sustentar que se trata de un PI con una alternativa de solución única.

2. FORMULACIÓN

El objetivo de este módulo es dimensionar el servicio en función a una población demandante y plantear alternativas técnicas a fin de estimar los costos del proyecto

2.1 Horizonte de Evaluación

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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

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 al nivel de servicios y/o normas técnicas establecidos por el Sector competente.

2.2 Análisis del Mercado del Servicio

El análisis de mercado, que comprende el estudio de la oferta y demanda de los bienes y/o servicios, permite determinar la brecha del proyecto considerando la capacidad de producción optimizada estimada en el diagnóstico de la UP para la atención de la demanda de los bienes y/o servicios durante su horizonte de evaluación.

Para la estimación y proyección de la demanda se debe tomar como base la siguiente información:

- El área de influencia del proyecto.
- Las variables que explican el comportamiento de la población demandante y de la demanda, derivadas del diagnóstico de la población afectada (en adelante, población demandante potencial).

2.2.1 Análisis de la Demanda del Servicio

Se entiende como demanda la necesidad de bienes o servicios de la población demandante en un tiempo determinado, la cual se mide en términos de cantidad y calidad.

Para estimar la demanda se debe conocer: Cuando se consideran las tendencias sin la intervención del proyecto se trata de la situación «sin proyecto»; cuando estas se modifiquen como resultado de acciones desarrolladas con el proyecto se trata de la situación «con proyecto». En



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

esta sección se abordan orientaciones para estimar la demanda en ambos casos.

2.2.2 Brecha Oferta - Demanda

La brecha oferta-demanda se determina a partir de la comparación entre la demanda con proyecto y la oferta optimizada estimada en el diagnóstico de la UP. Sin embargo, en algunos proyectos, no basta con analizar la oferta de la UP en estudio (por ejemplo, escuela o centro de salud), es necesario también identificar el total de la oferta existente en el área de influencia del proyecto.

Este análisis permite, ya sea por razones de eficiencia o por problemas de saturación o colapso del servicio, tomar decisiones como transferir demanda a UP que tengan disponibilidad de oferta. Este análisis se realiza siguiendo los mismos pasos descritos en las Tareas 1 a 3 del Paso 3 del diagnóstico de la UP (Módulo de Identificación).

2.3 Análisis Técnico

En esta sección se va a tratar el desarrollo de las alternativas técnicas y su relación con las alternativas de solución. En este sentido, se debe responder las preguntas detalladas en la siguiente Tabla.

Tabla: Preguntas claves para el análisis técnico

¿Cuánto se producirá del bien y/o servicio?	Tamaño
¿Dónde se producirá el bien y/o servicio?	Localización
¿Cómo se producirá el bien y/o servicio?	Tecnología
¿Cómo se mitigarán los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?	Impacto Ambiental
¿Cómo se mitigará o se adaptará a los efectos del cambio climático?	Riesgo de desastres y cambio climático

Para realizar el análisis técnico se debe tener en cuenta los niveles de servicio, estándares de calidad, normas técnicas sectoriales o nacionales, según la tipología del PI. Asimismo, 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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

que sean necesarios para conocer las opciones de tamaño, localización o tecnología.

2.3.1 Aspectos Técnicos

a) Tamaño (¿Cuánto producir?)

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

El tamaño del proyecto no deberá estar sobredimensionado, el cual se entiende como el exceso de capacidad de producción de la UP en relación con la brecha, que no esté justificado técnicamente.

b) Localización (¿Dónde producir?)

En este acápite se debe identificar y analizar las opciones de localización existentes, que posteriormente serán seleccionadas de acuerdo con 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.

c) Tecnología (¿Cómo producir?)

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

d) Impacto Ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)

Los PI pueden generar impactos positivos o negativos en el ambiente (ver Anexo 3) que pueden influir en la selección de alternativas de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

tamaño, localización, tecnología y por consiguiente en su rentabilidad social.

Los Sectores emiten normas para el cumplimiento de estándares ambientales aplicables a las UP que les competen. Estas normas orientan el análisis de impactos que podría generar el proyecto.

Adicionalmente, en cada Sector existe una unidad orgánica encargada de establecer las precitadas normas.

e) Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)

La GdR-CCC consiste en el planteamiento de un conjunto de medidas que deben realizarse con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro de que se afecten las condiciones de prestación del servicio de una UP, por efecto de un desastre potencial o del cambio climático.

En esta sección se describe cómo evaluar los riesgos en un contexto de cambio climático – identificados a partir del AdR-CCC realizado en el diagnóstico del módulo de Identificación– sobre el diseño técnico preliminar (localización, tecnología y tamaño) de cada una de las alternativas técnicas proyecto. En particular se debe prestar atención a los riesgos de los desastres potenciales con condición de peligro “alto”.

2.3.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles

En este acápite se debe presentar el planteamiento de las alternativas técnicas factibles (ATF) que provienen de las opciones técnicas posibles que han cumplido con los criterios de los factores condicionantes considerados. Esta síntesis debe contener para cada ATF información relevante referente a los aspectos técnicos analizados y el resultado de estos, incluyendo las MRR-CCC.

2.3.3 Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles

El diseño preliminar es la representación gráfica o esquemática de un proyecto de inversión en su fase de formulación y evaluación que describe las características físicas y funcionales principales de la(s)

Página 242 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

alternativa(s) técnica(s) factible(s), con el propósito de contar con una base referencial para la estimación de costos.

El diseño preliminar generalmente debe estar constituido por dibujos o planos en los que se deberá apreciar la distribución de espacios o áreas y que pueden ser levantados con nivel de información desde visualización hasta estudios básicos, dependiendo de la complejidad o envergadura del proyecto de inversión.

En ese sentido, luego de seleccionada la o las ATF, la UF podrá elaborar el diseño preliminar de acuerdo al alcance de ingeniería y el nivel de profundidad de la información que haya establecido el Sector para el tipo de proyecto que se esté formulando. En el caso que el Sector no hubiese establecido el alcance o nivel de profundidad de la información, la UF podrá proponer los alcances y la profundidad que corresponda siempre en función a la complejidad del proyecto.

Se entiende como nivel de profundidad a la confiabilidad en la precisión de la metodología utilizada para obtener la información con la que se diseña el proyecto. Desde esta perspectiva, por ejemplo, la mayor confiabilidad la tiene la información adquirida para un expediente técnico o documento equivalente.

2.3.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI

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

2.4 Gestión del Proyecto de Inversión

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

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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

2.4.1 Fase de Ejecución

El objetivo de la gestión del proyecto en la fase de Ejecución es el logro de la conformación de la UP en el diseño, plazo y costo que se planifique.

Este análisis se debe desarrollar para las alternativas técnicas factibles resultantes del análisis técnico.

a. Organización

La responsabilidad de la ejecución del PI está a cargo de la UEI con la capacidad técnica, administrativa y financiera para una eficiente ejecución del proyecto. La UEI es el órgano técnico competente para la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los componentes y/o activos del PI.

b. Plan de implementación

En el plan de implementación del proyecto se detallarán las actividades y las tareas necesarias para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y la ruta crítica, la duración, los responsables y los recursos necesarios.

Se requiere elaborar una programación realista de las actividades tomando en cuenta los procedimientos de contrataciones y adquisiciones por ejecutar en la fase de inversión, que permita el control y el seguimiento adecuados de los tiempos de ejecución.

c. Modalidad de ejecución

Se debe especificar la modalidad de ejecución del PI. La UF deberá sustentar los criterios aplicados para la selección; las modalidades pueden ser «por contrata» (ejecución indirecta) o «por administración directa» (ejecución directa). En un proyecto puede haber una combinación de ambas modalidades dependiendo de las capacidades de la institución.

d. Condiciones previas a la Ejecución



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

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

2.4.2 Fase de Funcionamiento

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

a. Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará

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

b. Instrumentos y recursos para la gestión de la UP

Si se trata de una UP nueva, se requiere identificar los instrumentos que apoyan la gestión de la UP, tales como el reglamento de organización y funciones, manuales, guías, planes estratégicos y operativos, presupuesto multianual y anual, entre otros, así como los recursos humanos y activos (mobiliario, equipos, ambientes, entre otros) propios de la gestión.

Si se trata de una UP ya existente, se deberán plantear los ajustes que se requieran en los instrumentos de gestión, sobre la base del diagnóstico de la UP.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

c. Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación

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

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

2.4.3 Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento

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

Página 246 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

La UF deberá identificar los riesgos que pueden afectar las fases de Ejecución y Funcionamiento. Asimismo, debe proponer las medidas de gestión de los referidos riesgos.

Se sistematizarán los riesgos, para lo cual se debe incluir una descripción de estos, la posibilidad de ocurrencia (baja, media o alta) que debe ser resultado de un juicio técnico, el impacto que tendrá (bajo, medio, alto) y las medidas de mitigación que se adoptarían.

2.5 Costos del proyecto

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

2.5.1 Estimación de costos de inversión

Dentro de la estructura de costos de inversión que usualmente se incluyen están:

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



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Estudio de Línea Base.

2.5.2 Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento

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

2.5.3 Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales

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

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

2.5.4 Flujo de costos incrementales a precios de mercado

Con la estimación de los costos a precios de mercado durante el horizonte de evaluación, se elaborarán los flujos de costos incrementales para cada una de las alternativas técnicas factibles a evaluar, pudiendo organizarse por activo.

3. EVALUACIÓN

El objetivo de este módulo es determinar si la ejecución del proyecto es conveniente para la sociedad en su conjunto.



Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

3.1 Evaluación Social

La Evaluación Social es el proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto de inversión, desde el punto de vista del bienestar social de todo el país.

Se aplica cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad, que se supone representada por las entidades y empresas públicas que ejecutan proyectos de inversión.

3.1.1 Beneficios Sociales

Los beneficios sociales permiten incrementar el bienestar a los usuarios atendidos por la unidad productora intervenida con el PI como consecuencia del mayor consumo del bien o servicio o de la mejor calidad de éste.

3.1.2 Costos Sociales

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

3.1.3 Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

Para la evaluación social se pueden aplicar cualquiera de las dos metodologías: Costo-Beneficio, Costo-Efectividad o Costo-Eficacia. Independientemente de la metodología utilizada, los flujos netos se deben traer al presente con la Tasa Social de Descuento (TSD), que representa el costo de oportunidad que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos.

La TSD transforma el valor actual de los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión.

3.1.4 Análisis de Incertidumbre

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

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

3.2 Evaluación privada

En aquellos casos en los que: i) el sector privado participe en la ejecución de los proyectos y/o en su funcionamiento (como el caso de asociaciones público privada), ii) en los proyectos de empresas públicas y/o iii) en aquellos proyectos de inversión que tienen un potencial de generación de ingresos monetarios, se deberá realizar la evaluación de la rentabilidad desde el punto de vista privado. Esta evaluación puede ser económica (sin considerar fuentes y características del financiamiento) y financiera, considerando participación y condiciones del financiamiento posible de obtener. Deberá desarrollarse teniendo en consideración la posibilidad de financiamiento de la inversión mediante una APP.

3.3 Análisis de Sostenibilidad

La sostenibilidad es la capacidad para producir los bienes y servicios previstos, de manera ininterrumpida a lo largo de su vida útil. Son diversos los factores que pueden afectar la sostenibilidad del proyecto.

3.4 Financiamiento de la inversión del proyecto

En este acápite se explica el financiamiento previsto del presupuesto de inversión del proyecto, identificándose todas las fuentes de financiamiento



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

previstas para ejecutar las inversiones. Entre las fuentes de financiamiento público de un PI están: los Recursos Ordinarios (RO), Recursos Determinados (RD), Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito (ROOC), Donaciones y Transferencias (DT) y Recursos Directamente Recaudados (RDR).

3.5 Matriz del Marco Lógico

3.5.1 Consideraciones básicas

a. Concepto

Es una herramienta que resume la información esencial de la coherencia y consistencia de un proyecto. Su estructura muestra los distintos niveles de objetivos del proyecto en 4 filas. Se muestra también la información narrativa de los distintos niveles de objetivos del proyecto con sus correspondientes indicadores, medios de verificación y supuestos, en 4 columnas.

b. Utilidad de la MML

En la fase de Formulación y Evaluación, la elaboración de la MML permite:

- Verificar la lógica causal en la definición del PI (módulo de identificación), a partir del análisis de la correspondencia entre los distintos niveles de objetivos.
- Revisar que se hayan definido los indicadores, con sus atributos de cantidad, calidad, tiempo y beneficiario (módulos de formulación y evaluación).

En la fase de Ejecución, la MML es una herramienta que facilita la evaluación en cualquier momento durante la ejecución del proyecto. Examina la evolución del logro de los objetivos en cuanto a acciones y componentes, con los indicadores asociados a estos.

La evaluación permite:

- Conocer cómo está progresando la intervención en términos de plazos, costos y metas físicas, de acuerdo con lo planificado en el documento técnico viable.



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

- Identificar posibles problemas de ejecución.
- Apoyar la toma de decisiones sobre ajustes en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la conveniencia.

3.5.2 Elaboración de la Matriz del Marco Lógico

Respecto a los supuestos, se deben cumplir con los siguientes atributos:

- Ser un factor de riesgo externo. No es controlable por la UE o el operador.
- Ser determinante para el éxito del PI. El cumplimiento del supuesto es esencial para el logro del objetivo del siguiente nivel.
- Que tenga una probabilidad media de ocurrencia. Existe la posibilidad de que el supuesto se cumpla. Si la probabilidad es baja o es improbable que se cumpla debería revisarse si puede reformularse el proyecto introduciendo cambios para que no dependa del factor, si no fuese posible deberá rechazarse.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La UF debe indicar el resultado (viable o no viable) del proceso de formulación y evaluación del proyecto y detallar los principales argumentos que sustentan dicho resultado, en términos de lo siguiente:

- A. Sustentar dentro del documento técnico correspondiente el cumplimiento de los tres (3) atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable:
 - a. Mostrar evidencia de que la capacidad proporcionada por el proyecto de inversión contribuye al cierre de una o más brechas prioritarias de infraestructura o de acceso a servicios en el territorio determinado por el área de influencia del proyecto; cautelando que las brechas prioritarias correspondan a aquellas vinculadas al proyecto de inversión en la fase de Programación Multianual de Inversiones.
 - b. Acreditar que la alternativa de solución recomendada maximiza la contribución del proyecto de inversión al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad en general. Bajo el criterio de

Página 252 de 253



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Agencia de Promoción
de la Inversión Privada

Dirección Especial de
Proyectos

*“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

eficiencia, esto equivale a obtener el mejor indicador de rentabilidad social posible, sea bajo la metodología de análisis costo beneficio o bajo la metodología de análisis costo efectividad.

- c. Verificar que el incremento en el bienestar que se logra como consecuencia del proyecto sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto; lo que implica que la evaluación confirma la existencia de arreglos institucionales y organizacionales, así como la programación de un conjunto de medidas a nivel de la UP57, de modo tal que se garantice razonablemente la conservación de la capacidad obtenida por el proyecto.

- B. Si el resultado es no viable, indicar qué atributo o atributos no se logró sustentar dentro del documento técnico.

Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del documento técnico, el alcance de la ingeniería y el nivel de profundidad de la información en la definición del proyecto, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, los documentos que sustentan las evidencias, las fuentes de información, las normas técnicas, los parámetros y metodologías empleadas, entre otros elementos claves relacionados con el fundamento técnico y económico de la decisión de inversión.

5. ANEXOS

Incluir como anexos la información que sustente o detalle los temas analizados en el perfil.