

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES



Plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el
represamiento de agua para riego, en el distrito de Chapimarca –
Apurímac

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORA

Dana Huamanñahui Aguirre

ASESORA

María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

Lima, Perú

2024

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos del autor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (obligatorio)	

Datos del Jurado

Datos del presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma (Normal ISO 639-3)	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).



UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES

ACTA N° 010-2024-UCSS/FCAA-JD

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

Siendo las 11:30 horas del día martes 11 de junio de 2024, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, integrado por:

María Yovani Medina Pérez

María del Carmen Villegas Montoya

se reunió para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado 'Plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el represamiento de agua para riego, en el distrito de Chapimarca – Apurímac' que presenta Dana Huamanñahui Aguirre, quien es Bachiller en Ciencias Ambientales, cumpliendo así con los requerimientos de presentación y sustentación de un trabajo de suficiencia profesional original, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado lo declara:

Aprobado

En mérito al resultado obtenido, se eleva el presente Acta al Decanato de Ciencias Agrarias y Ambientales, a fin de que se declare EXPEDITO, para conferirle el título profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Lima, martes 11 de junio de 2024

En señal de conformidad firmamos,

María Yovani Medina Pérez

María del Carmen Villegas Montoya

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Lima, 11 de junio de 2024

Señor,
José Victor Ruíz Ccance
Jefe del Departamento Académico
Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: 'Plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el represamiento de agua para riego, en el distrito de Chapimarca - Apurímac', presentado por Dana Huamanñahui Aguirre, (código de estudiante 2010100724, y DNI 47489704) para optar el título profesional de Bachiller en Ciencias Ambientales, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y CONSIDERO que el mismo se encuentra APTO para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se la ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0 %**. Por tanto, en mi condición de asesora, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



María Eugenia del Carmen Viloría Ortín

DNI N° 48790612

ORCID: 0000-0002-4138-638X

Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN	8
TRAYECTORIA DEL AUTOR.....	9
I. EL PROBLEMA.....	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.1.1. Problema principal.....	12
1.1.2. Problemas secundarios.....	12
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo general.....	13
1.2.2. Objetivos específicos	13
1.3. Justificación	13
1.4. Alcances y limitaciones.....	14
1.4.1. Alcances	14
1.4.2. Limitaciones	14
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1. Plan de manejo ambiental.....	16
2.2.2. Cosecha y siembra de agua.....	16
2.2.3. Dique.....	17
2.2.4. Qocha	17
2.2.5. Evaluación de impacto ambiental.....	17
2.2.6. Impacto ambiental	17
2.2.7. Matriz de Leopold.....	18
2.2.8. Impacto ambiental negativo significativo	18

2.2.9.	Contaminación ambiental.....	18
2.2.10.	Identificación de impactos ambientales.....	18
2.2.11.	Calidad ambiental.....	19
2.2.12.	Mitigación.....	19
III.	PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN.....	20
3.1.	Metodología de la solución.....	20
3.1.1.	Paso N° 1: Descripción e identificación de actividades del proyecto.....	20
3.1.2.	Paso N° 2: Identificación de componentes ambientales y elaboración de matriz de impacto ambiental.....	20
3.1.3.	Paso N° 3: Implementación del plan de manejo ambiental para los impactos ambientales encontrados durante la ejecución de obra.....	22
3.2	Desarrollo de la solución.....	23
3.2.1	Descripción del proyecto.....	23
3.2.2	Identificación de componentes ambientales y elaboración de matriz de impacto ambiental.....	34
3.2.3	Implementación del plan de manejo ambiental para los impactos ambientales encontrados durante la ejecución de obra.....	43
3.3	Factibilidad técnica-operativa.....	49
IV.	ANÁLISIS CRÍTICO.....	51
4.1.	Cuadro de inversión.....	51
4.2.	Análisis de costos – beneficio.....	52
V.	APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA.....	53
VI.	CONCLUSIONES.....	54
VII.	RECOMENDACIONES.....	55
	REFERENCIAS.....	56
	ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa donde se desarrolló el proyecto de suficiencia profesional	9
Figura 2. Proceso de secuencia para la identificación de impactos ambientales.....	19
Figura 3. Valorización de impactos para determinar la importancia (I).....	21
Figura 4. Ubicación geográfica de la primera zona de intervención	24
Figura 5. Ubicación geográfica de la segunda zona de intervención	24
Figura 6. Verificación de accesos a las zonas de intervención.....	25
Figura 7. Diagrama de Grantt del proyecto	26
Figura 8. Reunión con las autoridades locales y población.....	28
Figura 9. Implementación de campamento provisional y letrina	28
Figura 10. Abastecimiento de maquinarias y materiales en punto de obra	29
Figura 11. Medidas topográficas y excavación de suelo	30
Figura 12. Proceso de construcción de dique de concreto.....	30
Figura 13. Proceso de conformación del dique de tierra	31
Figura 14. Armado de estructura para la toma y descarga del dique.....	32
Figura 15. Implementación de aliviaderos y puntos de descarga	33
Figura 16. Capacitación de personal y población.....	33
Figura 17. Entrega de proyecto a la comunidad	34
Figura 18. Matriz de valorización de impactos	42
Figura 19. Mitigación de polvo generado por maquinaria pesada	45
Figura 20. Implementación de Kit antiderrame en obra.....	46
Figura 21. Implementación de tachos de basura para la disposición de residuos generados	46
Figura 22. Devolución de material excedente para relleno de aperturas.....	47
Figura 23. Recubrimiento de diques con la cobertura vegetal retirada	47
Figura 24. Capacitación de conductores de maquinaria pesada	48
Figura 25. Implementación de medidas preventivas para los trabajadores en obra	48

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ponderación de la valorización del impacto.....	22
Tabla 2. Cuadro de descripción de actividades del plan de manejo ambiental	22
Tabla 3. Ubicación geográfica.....	23
Tabla 4. Accesibilidad a la zona de intervención	25
Tabla 5. Matriz cualitativa de identificación de impactos potenciales.....	35
Tabla 6. Medidas de manejo ambiental	43
Tabla 7. Cuadro de inversiones para la implementación del proyecto	51

RESUMEN

El “Plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el represamiento de agua para riego, en el distrito de Chapimarca – Apurímac”, se realizó con la finalidad de evitar cualquier tipo de impacto ambiental sobre la zona afectada durante el proceso de ejecución de la obra. Los objetivos específicos del proyecto fueron los siguientes: identificación de los requisitos técnicos- normativos para la elaboración de un plan de manejo ambiental para la construcción de diques; implementación de una matriz de impacto ambiental para la construcción de los diques y activación de medidas de control ambiental durante el proceso de construcción. Para llevar a cabo el cumplimiento de estos objetivos, en primer lugar, se realizó la descripción del proyecto e identificación de las principales etapas o procesos que se llevarían a cabo para la construcción de los diques y para la organización de las actividades se elaboró un diagrama de Grantt, así también una matriz FODA para establecer estrategias y acciones efectivas para el desarrollo del proyecto. Luego de haber reconocido las etapas del proyecto se procedió a evaluar cada una de las etapas y analizar los principales riesgos ambientales en cada proceso, para lo cual se utilizó una matriz de impacto ambiental , en donde se encontró que los componentes ambientales alterados fueron la calidad de aire, calidad de suelo, cobertura vegetal, flora y fauna existente, también cabe resaltar que los impactos ambientales encontrados fueron “no significativos” y “significativo moderado” son puntuales y reversibles en el tiempo no generan un daño a largo plazo. Por último, se implementó medidas de manejo ambiental preventivas, correctivas y de restauración para los componentes dañados durante el proceso de ejecución de obra.

Palabras clave: Manejo ambiental, impacto ambiental, diques

ABSTRACT

The "Environmental management plan for the construction of dams for damming water for irrigation, in the district of Chapimarca - Apurímac", was carried out with the purpose of avoiding any type of environmental impact on the affected area during the process of execution of the work. The specific objectives of the project were the following: identification of the technical-regulatory requirements for the development of an environmental management plan for the construction of dams; implementation of an environmental impact matrix for the construction of the dams and activation of environmental control measures during the construction process. To carry out the fulfillment of these objectives, first of all, the description of the project and identification of the main stages or processes that would be carried out for the construction of the dams and for the organization of the activities, a diagram was drawn up. Grantt, as well as a SWOT matrix to establish effective strategies and actions for the development of the project. After having recognized the stages of the project, each of the stages was evaluated and the main environmental risks in each process were analyzed, for which an environmental impact matrix was used, where it was found that the altered environmental components were quality of air, soil quality, vegetation cover, existing flora and fauna, it is also worth highlighting that the environmental impacts found were "non-significant" and "moderately significant" are punctual and reversible over time and do not generate long-term damage. Finally, preventive, corrective and restoration environmental management measures were implemented for components damaged during the work execution process.

Keywords: Environmental management, environmental impact, dams

INTRODUCCIÓN

La implementación de un plan de manejo ambiental en todos los proyectos es de vital importancia, ya que presentan un conjunto de actividades enfocadas a prevenir, mitigar, y compensar los daños ambientales que se generan en los diferentes proyectos. En tal sentido, desarrollar la construcción de diques para el represamiento de agua, implica una serie de actividades que suelen tener efectos significativos sobre el medio ambiente, ya sean en menor o mayor escala que puede incluir la afectación de los ecosistemas, cambios en la calidad de agua, afectación a la biodiversidad y los recursos naturales. Estas infraestructuras influyen de forma positiva ya que permite el acceso al agua a las comunidades locales que serán beneficiadas por los proyectos de siembra y cosecha de agua.

En este contexto es imprescindible realizar el plan de manejo ambiental que guie todas y cada una de las etapas del proyecto, desde la planificación de proyecto hasta la construcción y operatividad, en donde será necesaria la identificación de aspectos e impactos ambientales que se generen durante la ejecución del proyecto, para posteriormente plantear una solución de acuerdo a lo encontrado. El presente plan de manejo ambiental que se presenta está orientado a reducir los impactos ambientales negativos en el entorno y promover medidas correctivas sobre los componentes dañados durante el proceso.

Todo lo mencionado anteriormente, no se lograría sin el apoyo y participación activa de todas las partes interesadas, que incluye a las comunidades locales, las autoridades de la zona y los expertos técnicos. Mediante el enfoque participativo y colaborativo, se pretende dar solución a los desafíos ambientales y sociales asociados a la construcción de los diques. Por tanto, el presente trabajo se desarrolla en tres pasos, el primero es el de descripción e identificación de actividades del proyecto, segundo, se tiene la identificación de componentes afectados y la implementación de una matriz de impacto ambiental, y por último, se tiene la ejecución de las propuestas de manejo ambiental.

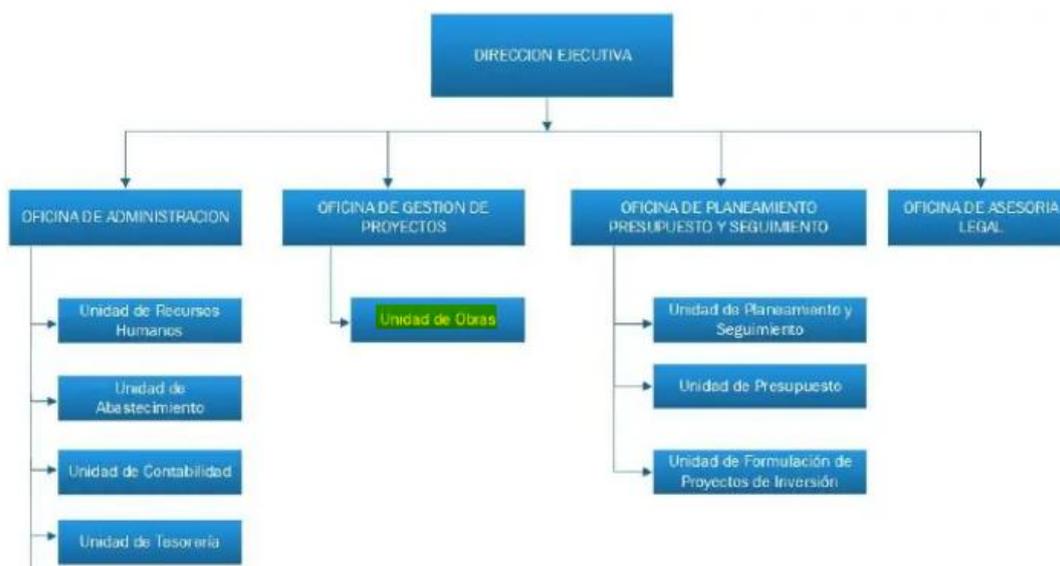
TRAYECTORIA DEL AUTOR

La unidad ejecutora Fondo Sierra Azul, es una entidad pública adscrita al despacho viceministerial de desarrollo e infraestructura agraria y riego, del Ministerio de Agricultura. Dedicada a la siembra y cosecha de agua a nivel nacional, las actividades que realiza tienen como objetivo principal incrementar la seguridad hídrica agraria, contribuyendo a la prosperidad del agro peruano a través de la siembra y cosecha de agua de las áreas agrícolas alto andinas de todo el territorio peruano; sus actividades favorecen principalmente a aquellos agricultores con bajos niveles de ingreso económico, que se encuentran en situación de pobreza y extrema pobreza.

El organigrama que se presenta, es de la unidad ejecutora Fondo Sierra Azul (Figura 1), entidad donde se desarrolló el proyecto de suficiencia profesional. Mi persona se incorpora a la oficina de gestión de proyectos, específicamente al área de unidad de obras. Dentro de la institución, mi cargo principal era de supervisora de seguridad y medio ambiente. Me encargaba de supervisar el proyecto de inversión de infraestructura natural del territorio hídrico productivo Ccasaipampa del distrito de Chapimarca, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.

Figura 1.

Organigrama de la empresa donde se desarrolló el proyecto de suficiencia profesional



Nota. Elaboración propia

Mi desempeño en la unidad ejecutora Fondo Sierra Azul comenzó a finales del 2023, donde contrataron mis servicios como supervisora de seguridad y medio ambiente, mis principales actividades era la de supervisar todo el proceso de ejecución de la construcción de dos diques, el primero de concreto y el segundo de tierra, ambos ubicados a una altitud de 4518.60 m.s.n.m. específicamente en la zona de Toctocca Grande y Toctocca Chica, ambas construcciones se iban a dar en cabecera de cuenca por lo que se tenía que tomar todas las medidas de seguridad y medio ambiente para llevar la ejecución de forma exitosa.

Dentro del equipo técnico, mis funciones iban enfocadas directamente a evaluar los impactos ambientales generados durante la construcción de los diques, adicionalmente a ello veía directamente el tema de seguridad en obra, que tenía como objetivo principal prevenir los accidentes laborales durante el proceso de ejecución.

Para alcanzar las tareas encomendadas, se trabajó directamente con los pobladores alto andinos del distrito de Chapimarca, en donde se les brindo capacitaciones y promovió la conservación del medio ambiente para evitar la contaminación durante todo el proceso de ejecución, adicionalmente a ello se suman las charlas de seguridad y salud ocupacional.

El proceso de ejecución tuvo muchos altibajos, se plantearon muchas soluciones para ello y poder terminar la construcción con las medidas de seguridad planteadas. Al estar trabajando en cabecera de cuenta estamos directamente afectados por las condiciones climáticas adversas, que impidieron muchas veces continuar con el proceso de represamiento del agua, no obstante, a pesar de todos esos factores, se logró concluir con el proyecto, que beneficiarían a las zonas alto andinas de Chapimarca.

I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La problemática que pretendió solucionar la entidad pública, está relacionada al déficit de recurso hídrico en las zonas alto andinas de Chapimarca, ya que este distrito tiene como único sustento las actividades agrícolas y ganaderas, los pobladores necesitan el recurso hídrico para realizar el cultivo de sus alimentos, así como también producción de forraje para sus animales. Dichas actividades son de suma importancia para su sustento diario, ya que las temporadas secas son muy largas y no les permite cultivar durante todo el año, solo aprovechan la temporada de lluvias para cultivar y obtener productos para su consumo, que muchas veces no les alcanza para vivir.

El distrito de Chapimarca solicitó a la institución, el apoyo para formar parte de los beneficiados por las inversiones de Siembra y Cosecha de Agua; que por medio del almacenamiento y recarga hídrica, les permitirán fortalecer a largo plazo el desarrollo de la actividad agrícola, y con ello de forma indirecta; mejorar las condiciones de vida de sus familias; para lo cual; se plantea la iniciativa a través de la ejecución del proyecto para la construcción de diques e infraestructura complementaria.

Los pobladores de las zonas alto andinas de Chapimarca, desconocen de los beneficios de la construcción de diques, que es una alternativa para preservar los recursos naturales; es una técnica ancestral que se ha recuperado para el almacenamiento y recarga de acuíferos, asociadas con otras prácticas (manejo de la pradera, reforestación con especies nativas, entre otros), para así poder favorecer la captación, almacenamiento e infiltración del agua de lluvia, mejorando ello la oferta hídrica y los servicios eco sistémicos.

En este contexto, se prioriza también, el impacto ambiental que traería consigo la construcción de los diques en cabecera de cuenca, el proyecto tiene diferentes etapas en donde afectará de distintas formas los componentes naturales en la zona alto andina; al

construir los diques existiría una modificación en la composición del suelo y afectaría también el agua, el aire y pérdida de la biodiversidad. Por ello se ve necesario realizar un plan de manejo ambiental, en donde se realizará una matriz para la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales, con el fin de proponer medidas de control y llevar la ejecución del proyecto de forma segura.

El plan de manejo ambiental, es un instrumento que establece las medidas y acciones para prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales significativos, generados por las actividades humanas frente a un entorno natural, este plan de manejo ambiental, se incluye en el proyecto de construcción de diques para el represamiento de agua en las zonas alto andinas de Chapimarca, su importancia radica en evitar dañar las estructuras naturales de las zonas afectadas durante el proceso de ejecución de obra. Así también ofrece una serie de beneficios, como la identificación temprana de los impactos ambientales, que nos permite tomar decisiones inmediatas y poder realizar una evaluación cualitativa o cuantitativa según sea el caso.

1.1.1. Problema principal

Falta de un plan de manejo Ambiental para la construcción de diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca- Apurímac.

1.1.2. Problemas secundarios

- Desconocimiento de los requisitos técnicos-normativos existentes en el Perú para la elaboración de un plan de manejo ambiental y construcción de diques en zonas alto andinas.
- Carencia de una matriz de impacto ambiental para la construcción de diques en zonas alto andinas.
- Ausencia de medidas de control ambiental durante el proceso de construcción de los diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca – Apurímac.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Elaborar un plan de manejo ambiental para la construcción de diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca – Apurímac.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificación de los requisitos técnicos- normativos para la elaboración de un plan de manejo ambiental para la construcción de diques en las zonas alto andinas.
- Implementación de una matriz de impacto ambiental para la construcción de los diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca – Apurímac.
- Activación de medidas de control ambiental durante el proceso de construcción de los diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca – Apurímac.

1.3. Justificación

La elaboración del plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el represamiento de agua para riego en el distrito de Chapimarca – Apurímac, se justifica en el desarrollo ambiental, social y económico de los pobladores alto andinos asentados en las zonas altas y bajas de la microcuenca, pobladores que se encuentran afectados por la escasez hídrica en las temporadas de seca. El proyecto planteado tiene como finalidad reducir los impactos ambientales generados durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento de los diques, lo que conlleva a realizar un seguimiento continuo en el proceso de ejecución de obra, en donde se pretende realizar la evaluación de aspectos e impactos ambientales generados mediante la matriz de impacto ambiental, ello nos facilitará identificar las medidas de control a tomar en cada fase constructiva, lo que va permitir la reducción de los impactos ambientales negativos generados.

Al culminar con el proyecto, se verán beneficiados 213 familias, que representan alrededor

de 852 habitantes, los beneficiarios tienen como actividades principales la agricultura y ganadería, gracias a este proyecto de implementación de diques para el represamiento de agua, podrán cultivar sus productos y forraje para ganado durante todo el año, lo que traería beneficios para su economía.

1.4. Alcances y limitaciones

1.4.1. Alcances

Dentro de los alcances obtenidos durante el proyecto tenemos los siguientes:

- Las medidas establecidas dentro del plan de manejo ambiental, ayudaron a establecer controles que parten del análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto, a fin de lograr que las fases constructivas de las represas se ejecuten sin afectar significativamente el medio ambiente, ni generar conflictos con las comunidades del área de influencia.
- La evaluación de los impactos ambientales utilizando la matriz de Leopold, brinda un soporte para contrarrestar de forma oportuna los posibles impactos potenciales durante todo el proceso constructivo, adicionalmente a ello nos permite establecer medidas direccionadas al control, prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales.

1.4.2. Limitaciones

- Parte de las limitaciones que se tuvo en el proceso de ejecución de obra, fue la falta de un plan de manejo ambiental, que no permitió identificar los impactos generados durante el proceso constructivo. Así también no se contempló las condiciones climáticas adversas para la ejecución de obra, que tenía que ejecutarse en temporadas de seca y que por temas de logística se empezó en temporadas de lluvia, lo que genero retrasos en obra y riesgos laborales durante el proceso de construcción.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Acobo (2015) realizó una investigación sobre “Propuesta e implementación de un plan de manejo ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras civiles: Proyecto de carreteras, para la optimización de recursos”. En el estudio propuesto, el autor realizó un plan de manejo ambiental para una empresa de construcción de obras viales y toma como referencia para la elaboración del plan la norma ISO 14001. El proyecto lo hizo debido a que muchas empresas viales no cuentan con un plan de manejo ambiental que ayuden a mitigar los impactos generados durante la construcción de carreteras, que dañan gravemente el medio ambiente, destruyendo la flora y fauna a su paso, dañando la constitución del suelo y agua. Como resultado se obtuvo que la implementación del plan de manejo ambiental ofrecía beneficios intangibles para la empresa y que resultan de gran valor para el proyecto, reduciendo los accidentes e incidentes ambientales y evitando sanciones por incumplimiento legal. Se concluye que una correcta implementación de un plan de manejo ambiental, origina ingresos a través de una buena gestión, además de disponer de medidas correctivas y preventivas sobre aquellos aspectos ambientales significativos. Se recomienda incorporar el plan de manejo ambiental a todos los proyectos de construcción y obras civiles para evitar sanciones legales por incumplimiento normativo y lo más importante para evitar incidentes ambientales durante la ejecución de proyecto.

Mamani (2022) realizó un estudio titulado “Diseño de un plan de manejo ambiental para la obra camino vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, la Yaradalos Palos, Tacna, 2022”. En el estudio realizado se aborda la falta de un plan de manejo ambiental para la identificación de los impactos generados durante la ejecución de obra, en donde mediante la implementación de una matriz de doble entrada, se logra identificar y controlar aquellos impactos ambientales significativos. Se concluye que una correcta implementación de un plan de manejo ambiental lograría prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales significativos, y así ejecutar los diferentes proyectos de forma sostenible. En este sentido es importante considerar que el plan de manejo ambiental es un instrumento de gestión ambiental que contribuye a ejecutar las acciones ambientales propuestas y orientadas a la protección del medio ambiente.

En el estudio de Méndez & Sigcha (2023) titulado “Elaboración de un plan de manejo ambiental para la conservación de la microcuenca de la quebrada Cumbiteo, Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha” se aborda la problemática en cuanto al tema del agua y la conservación de este recurso hídrico como elemento esencial para la vida. Los resultados de la investigación estimaron una probable contaminación en el agua, tanto por pesticidas como por coliformes fecales. Se concluye de la investigación que mediante la evaluación de impacto ambiental se pudo determinar las actividades que tienen mayor afectación al medio ambiente, encontrando que, debido al uso de pesticidas en la agricultura, los parámetros de fosfatos encontrados superan los límites máximos permisibles, el resto de los parámetros se encuentran por debajo de lo que establece la norma. Se recomienda tomar en consideración un plan de manejo ambiental para los proyectos de conservación de agua, ya que gracias a ello se puede identificar de forma oportuna los impactos significativos y prevenir la contaminación del recurso hídrico, así también proteger componentes como la flora y fauna de la zona.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plan de manejo ambiental

El plan de manejo ambiental es un instrumento de gestión ambiental, cuyas acciones están orientadas en la prevención, mitigación, rehabilitación o compensación de los impactos negativos que resulten del desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012).

2.2.2. Cosecha y siembra de agua

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI] (2016) define a la cosecha y siembra de agua como una práctica que permite retener, conservar y regular el agua que procede de las lluvias y así poder gestionarlas según las necesidades de las personas. El aforo del pozo para el aprovechamiento del agua procedente de la lluvia, dependerá de la intensidad de la misma, el grado de escorrentía, la capacidad de retención del sistema suelo-planta y de la capacidad de infiltración del suelo.

2.2.3. Dique

Los diques son muros de contención naturales o artificiales que se utilizan principalmente para el almacenamiento de agua, formación de lagos artificiales, control de sedimentos, entre otros (Curi, 2022).

En la actualidad, los diques de tierra son los más comunes, son de dimensiones pequeñas y para su construcción se usan materiales de la zona (piedras y tierra). Por otro lado, también se tiene los diques de concreto ciclópeo, que tienen mayor altura y para su construcción se usan materiales de la zona y también materiales traídos desde afuera, son construidos a base de cemento. Ambos sirven como represas para almacenar agua en las *qochas*, fomentar infiltraciones lentas que originen muchos puquios y humedales.

2.2.4. Qocha

La definición de “*qocha*” tiene un origen quechua que hace referencia a charco, estanque o reservorio pequeño, que permite recolectar el agua proveniente de manantiales o puquios. Sirven como reservorios o lagunas artificiales que se construyen en depresiones naturales del terreno, usando materiales de la zona como piedras y terrones de tierra (MINAGRI,2016).

2.2.5. Evaluación de impacto ambiental

Es un instrumento de la política ambiental que tiene un enfoque preventivo para identificar y corregir los impactos ambientales negativos. Asimismo, busca realizar una evaluación amplia y oportuna de los recursos ambientales involucrados para incorporar el tema ambiental en las acciones humanas y en las modificaciones que se den durante el proceso de ejecución de actividades que generen efectos negativos en el medio ambiente (Espinoza, 2021).

2.2.6. Impacto ambiental

Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total

o parcial de los aspectos ambientales de una organización (Espinoza, 2021).

2.2.7. Matriz de Leopold

La matriz de Leopold fue desarrollada especialmente para proyectos de construcción, siendo creada por el Dr. Luna Leopold y otras personas en el *Geological Survey* de los Estados Unidos en el año 1971. Corresponde a un método de evaluación de impactos, sin embargo, a diferencia de otros métodos, este califica cada una de las interacciones entre el proyecto y el ambiente, pero no se le da ningún nombre a esa interacción (Leopold, 1971).

2.2.8. Impacto ambiental negativo significativo

Es un impacto o cambio ambiental que ocurre en uno, varios o todos los factores ambientales como resultado de la implementación de proyectos o actividades con ciertas características, tamaño o ubicación específicas (MINAM,2012).

2.2.9. Contaminación ambiental

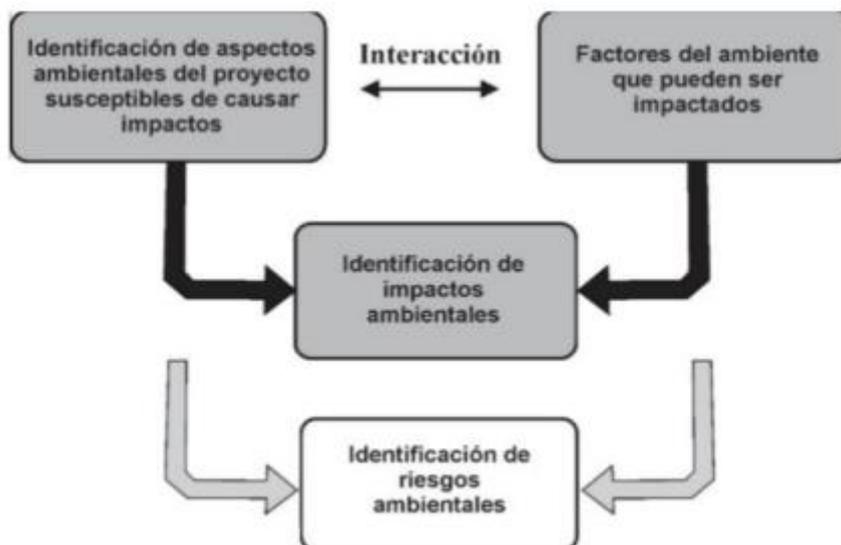
Es la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos o la combinación de estas, en diferentes formas, lugares y concentraciones, que son nocivos para la salud, seguridad y bienestar de las personas, o en general es perjudicial para todos los seres vivos (Palacios y Moreno, 2022).

2.2.10. Identificación de impactos ambientales

La “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” (MINAM, 2015) es utilizada para identificar los impactos ambientales de un proyecto, cuyo análisis resulta de la interacción de los aspectos ambientales del proyecto con los factores que se establecen en el entorno. A continuación, se detalla el procedimiento empleado para detectar los efectos ambientales, como se observa en la siguiente Figura 2:

Figura 2.

Proceso para la identificación de impactos ambientales



Nota. Tomado de “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” MINAM (2015).

2.2.11. Calidad ambiental

Se entiende como calidad ambiental a un conjunto de instrumentos que se encargan de mejorar la preservación ambiental, mediante un adecuado control en la calidad del agua, aire y suelo para así finalmente alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida del hombre (Espinoza, 2007).

2.2.12. Mitigación

Según el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental [SEIA] (2018) define la mitigación como las medidas o actividades orientadas a minimizar y recuperar los impactos negativos que genera un proyecto.

III. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

3.1. Metodología de la solución

Como punto inicial, se realizó la identificación y caracterización de impactos ambientales, para ello se usó la “Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” con Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM. Después de haber identificado y caracterizado los impactos ambientales se procedió a generar un plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales más significativos durante el proceso de ejecución de obra y para ello se utilizó la “Guía para la elaboración de la estrategia de Manejo Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental” con Resolución Ministerial N° 267-2023- MINAM. Ambos documentos detallan los pasos que se realizaron para el presente proyecto y que se procederá a describir.

3.1.1. Paso N° 1: Descripción e identificación de actividades del proyecto

Para el paso 1, se comenzó describiendo el proyecto mencionando su alcance general, incluida la identificación y reconocimiento de las áreas afectadas. Además, se desarrolló un diagrama de Grantt para agilizar la organización y el reconocimiento de las actividades del proyecto.

Adicionalmente se identificaron todas las etapas del proyecto, que ayudó a determinar cuáles eran las actividades que generaban impactos sobre uno o varios de los componentes ambientales (medio físico, medio biológico y medio social).

3.1.2. Paso N ° 2: Identificación de componentes ambientales y elaboración de matriz de impacto ambiental

La identificación de componentes ambientales (medio físico, medio biológico y medio social), se realizó con el fin de localizar cuales eran los más susceptibles a ser dañados durante la ejecución del proyecto y priorizar su manejo ambiental adecuado. Así también, se

hizo uso de dos matrices, la primera fue una matriz cualitativa, en donde se considera todos los componentes ambientales que fueron afectados positivamente y negativamente. La segunda matriz es una variación de la matriz de Leopold que es de doble entrada, la cual busca la interacción entre los componentes ambientales y las acciones que puedan generar impacto. La valoración del impacto se realizó mediante la siguiente fórmula:

A continuación, se presenta la fórmula de valorización de impactos por importancia, según la Figura 3.

Figura 3.

Valorización de impactos para determinar la importancia (I)

Signo		Intensidad (i) *	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Nota. Tomado de la Guía Metodológica para el Cálculo de Matrices Ambientales, por CONESA, 2010.

Después de haber determinado la valorización cuantitativa del impacto, se procedió a ponderar la importancia en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente, según Tabla 1.

Tabla 1.

Ponderación de la valorización del impacto

Valoración por:	Tipo de impacto	Calificación	Rango	Símbolo
Importancia (I)	No significativo	No significativo	0-25	NS
	Significativo	Significativo moderado	25-50	SMD
		Significativo alto	50-75	SA
		Significativo muy alto	>75	SMA

Nota. Elaboración propia.

3.1.3. Paso N° 3: Implementación del plan de manejo ambiental para los impactos ambientales encontrados durante la ejecución de obra.

Al tener identificados los componentes afectados durante las etapas del proyecto, se dieron a conocer los aspectos e impactos ambientales y luego se plantearon las medidas y programas de manejo ambiental. Todo esto se detalla en el desarrollo de la solución. Así mismo, se usó el formato de tabla (Tabla 2) para la descripción del plan de manejo ambiental para cada etapa del proyecto.

Tabla 2.

Cuadro de descripción de actividades del plan de manejo ambiental

Etapa del Proyecto	Actividades	Componente/factor ambiental	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Tipo de medida (prevención, minimización y/o restauración)	Medidas de manejo ambiental
Construcción						
Operación y mantenimiento						
Abandono						

Nota. Tomado de la Guía para la elaboración de la estrategia de Manejo Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, por MINAM, 2023.

3.2 Desarrollo de la solución

3.2.1 Descripción del proyecto

- **Ubicación**

La zona de intervención para el proyecto de siembra y cosecha de agua se encuentra en la región de Apurímac, provincia de Aymaraes, distrito de Chapimarca, específicamente en la microcuenca de Accepampa, ubicada en la parte superior de la vertiente hidrográfica del Amazonas, con una superficie de 52,066.74 ha y cuenta con un potencial de 806.60 hectáreas de espacios húmedos en su ámbito hidrográfico para el acondicionamiento de Recarga Hídrica, donde acontecen precipitaciones que aportan directamente a la escorrentía superficial. Los datos de la ubicación geográfica se muestran en la Tabla 3.

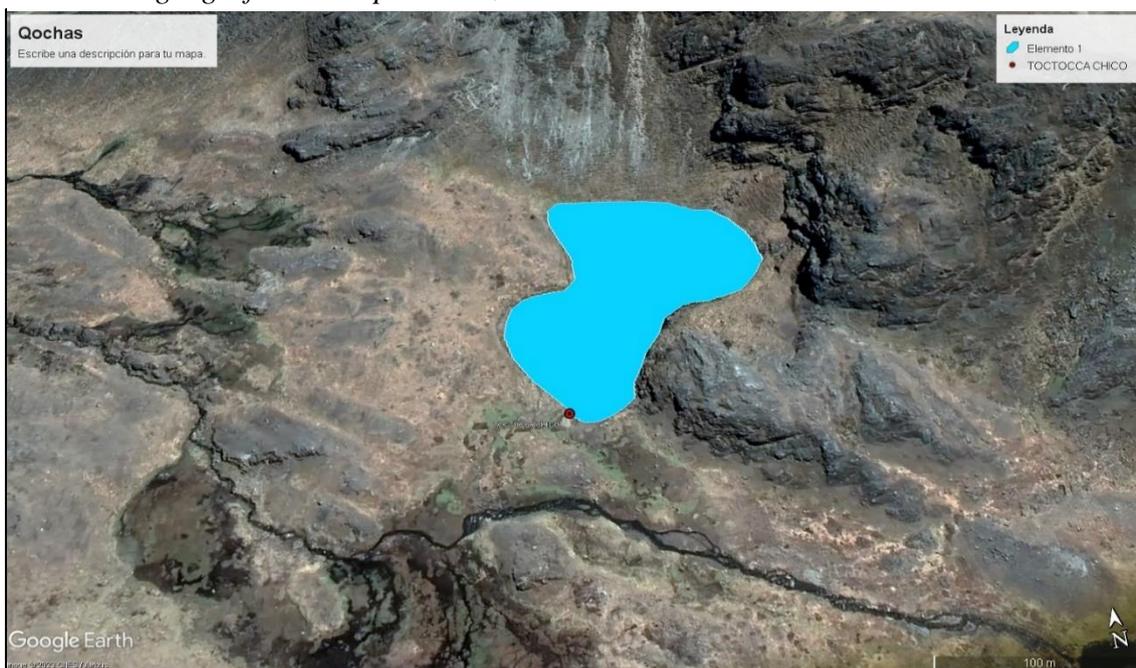
Tabla 3.

Ubicación geográfica

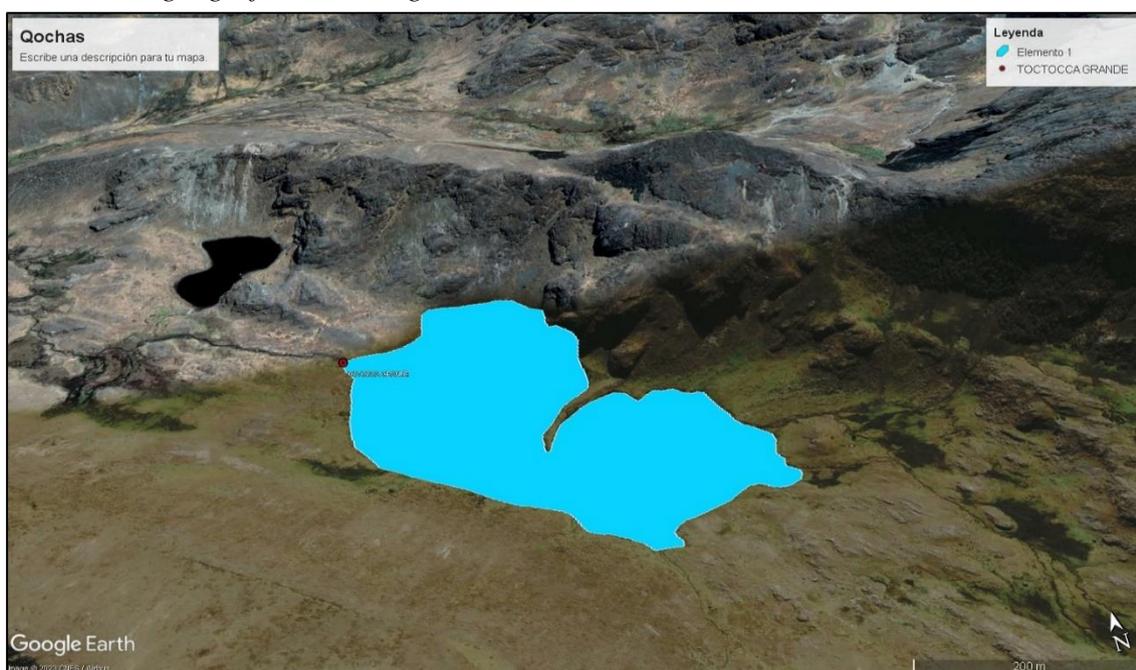
Actividad	Distrito	Coordenadas UTM		Altitud (m s.n.m)	Código de obra
		Este (m)	Norte (m)		
Toctocca Chico	Chapimarca	712001	8448848	4452.72	APU9-2023-Q3
Toctocca Grande		712227	8448655	4518.60	APU9-2023-Q4

Nota. Elaboración propia.

A continuación, también se muestra la ubicación de las *qochas*, en donde se llevó a cabo el represamiento de agua mediante la implementación de diques. Para la *qocha* de Toctocca Chico (Figura 4) se implementó un dique de tierra y para la *qocha* de Toctocca Grande (Figura 5) se construyó un dique de concreto, ambas estructuras cumplen la misma función y aseguran el embalsamiento del recurso hídrico.

Figura 4.*Ubicación geográfica de la primera zona de intervención*

Nota. Se observa el espejo de agua de la *qocha* Toctocca Chico, en donde se implementó un dique de tierra.

Figura 5.*Ubicación geográfica de la segunda zona de intervención*

Nota. Se observa el espejo de agua de la *qocha* Toctocca Grande, en donde se construyó un dique de concreto.

- **Accesibilidad**

Para la ejecución del proyecto también se validó la accesibilidad de las zonas de intervención (Tabla 4), con el fin de verificar el estado de los accesos y poder llevar los materiales para la construcción de los diques para el represamiento de agua, en donde se encontró lo siguiente.

Tabla 4.

Accesibilidad a la zona de intervención

Tramo <i>qochas</i>	Distancia (km)	Tiempo (Hr)	Tipo de vía	Estado
Toctocca Chico	9.5	1.00	Trocha Carrozable	Mala
Toctocca Grande	9.5	1.00	Trocha Carrozable	Mala

Nota. Elaboración propia.

En la Figura 6, se puede verificar las condiciones de los accesos para llegar a las zonas de intervención.

Figura 6.

Verificación de accesos a las zonas de intervención



Nota. Elaboración propia

- **Identificación y organización de actividades mediante el diagrama de Grantt**

Posteriormente a la firma del convenio de Sierra Azul con el núcleo ejecutor (ver Anexo 1), se procedió a identificar y organizar las actividades dentro del proyecto de construcción de diques para el represamiento de agua de riego, para elaborar el diagrama de Grantt (Figura 7), que permitió programar las tareas de forma clara y organizada durante todo el proceso de ejecución del proyecto.

Figura 7.

Diagrama de Grantt del proyecto

Etapas	N°	NOMBRE DE TAREA	RESPONSABLE	[Octubre]				[Noviembre]				[Diciembre]				
				04 al 10	11 al 17	18 al 24	25 al 31	04 al 10	11 al 17	18 al 24	25 al 30	04 al 10	11 al 17	18 al 24	25 al 31	
1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	1.1	Elaboración de estudios (Campo y gabinete)	Especialista técnico													
	1.2	Reuniones y gestiones con las autoridades y población local	Gestor social													
2. OBRAS PROVISIONALES Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	2.1	Habilitación y desmontaje de obras provisionales	Equipo técnico													
	2.2	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	Equipo técnico													
	2.3	Contratación de mano de obra	Gestión administrativa													
	2.4	Suministro a obra de bienes y servicios	Gestión administrativa													
	2.5	Habilitación y sellado de letrinas	Obreros													
	2.6	Limpieza y desbroce de terreno natural	Obreros													
3. CONSTRUCCIÓN DE DIQUE	3.1	Excavación y nivelación con equipos y maquinarias	Topógrafo/Operador de maquinaria													
	3.2	Extracción de material de préstamo (cantera)	Operador de maquinaria													
	3.3	Relleno y conformación de dique	Obreros													
	3.4	Encofrado y desencofrado	Obreros													
	3.5	Mezclado y vaciado de concreto	Obreros													
	3.6	Protección de dique	Obreros													
	3.7	Instalación tubería de descarga	Obreros													
	3.8	Eliminación de material excedente	Operador de maquinaria													

que puedan involucrarse más con el proyecto y poder contar con su apoyo durante el proceso de ejecución.

Figura 8.

Reunión con las autoridades locales y población



Nota. Elaboración propia

Segunda etapa: Obras provisionales y actividades complementarias

Esta etapa se caracterizó por el traslado de equipos y maquinarias a obra, contratación de mano de obra local, habilitación del campamento provisional y letrinas. Estas actividades afectaron la cobertura de suelo, perturbación temporal de la fauna y generación de polvo por traslados de materiales y desmontajes. Ver Figuras 9 y 10.

Figura 9.

Implementación de campamento provisional y letrina



Nota. Elaboración propia

Figura 10.

Llegada de maquinarias y materiales en punto de obra



Nota: Elaboración propia

Tercera etapa: Construcción de diques

La construcción es la etapa más crítica, que comenzó con la conformación propiamente de los diques, en donde se realizaron las medidas topográficas para empezar con la excavación manual y con maquinaria pesada en casos puntuales. Posteriormente a ello se realizaron los encofrados y vaciados de concreto (para el caso del dique de concreto), en caso del dique de tierra se buscó material de la zona como piedras y material propio y se conformó con ayuda de una excavadora y un rodillo.

En la Figura 11 se ilustra las medidas topográficas para realizar la excavación y empezar con la construcción del dique de concreto; se caracterizó por la afectación en la calidad del aire temporal, calidad de suelo, remoción de cobertura vegetal y perturbación temporal de la fauna.

Figura 11.*Medidas topográficas y excavación de suelo**Nota. Elaboración propia*

La Figura 12 ilustra la construcción del dique de concreto, en donde se realizó el armado del encofrado y vaciado de concreto. Estas actividades generaron perturbación temporal de la fauna y generación de residuos sólidos por las bolsas de cemento y aditivos usados para el preparado de concreto.

Figura 12.*Proceso de construcción de dique de concreto**Nota. Elaboración propia*

En la Figura 13 se puede ver la conformación del dique de tierra; básicamente está constituido por material de la zona (piedras y tierra). Adicionalmente se le puso una geomembrana que protegerá la constitución del dique, cuyo proceso generó polvo por el trabajo de las maquinarias, así como perturbación temporal de la fauna por el ruido generado.

Figura 13.

Proceso de conformación del dique de tierra



Nota. Elaboración propia

Cuarta etapa: Estructura de toma y descarga

Comprende el movimiento de tierra manual, excavación manual y el armado de formas con fierriería: ambos diques contaron con esta estructura; el proceso fue de forma puntual y rápida.

En la Figura 14 se puede visualizar realizado para la estructura de toma y descarga, en donde no se contemplaron trabajos puntuales que generó leves molestias de perturbación a la fauna de la zona.

Figura 14.

Armado de estructura para la toma y descarga del dique



Nota. Elaboración propia

Quinta etapa: Aliviadero de demasías y descarga

Se realizaron las medidas correspondientes a las especificaciones técnicas, que comprenden actividades tales como la excavación y relleno con material propio, así también se realizó el encofrado y vaciado de concreto para las estructuras. Ambos diques cuentan con aliviadero según las especificaciones técnicas.

En la Figura 15 se puede apreciar la implementación de los aliviaderos y puntos de descarga para ambos diques; estos también son trabajos puntuales, que generan perturbación de la fauna local por el movimiento de tierras y generación de residuos por las actividades de vaciado de concreto.

Figura 15.*Implementación de aliviaderos y puntos de descarga**Nota.* Elaboración propia**Sexta etapa: Fortalecimiento de capacidades**

La capacitación se dio de forma constante, con énfasis en los puntos esenciales, enfocados en el cuidado del proyecto después de culminarlo, dando a conocer la importancia de la implementación de los diques y su función principal. Ver Figura 16.

Figura 16.*Capacitación de personal y población**Nota.* Elaboración propia

Séptima etapa: Funcionamiento de infraestructura

En esta etapa el equipo técnico entrega el proyecto a la comunidad y explica a detalle el manejo de la infraestructura y su correcto mantenimiento. Ver Figura 17.

Figura 17.

Entrega de proyecto a la comunidad



Nota. Elaboración propia

3.2.2 Identificación de componentes ambientales y elaboración de matriz de impacto ambiental

Ya establecidas las etapas del proyecto se procedió a realizar la identificación de los componentes que fueron afectados durante la ejecución de obra. Primero, se realizó una matriz cualitativa causa-efecto, que examina la interacción entre las actividades del proyecto, los componentes ambientales y sociales del área de influencia; en esta relación se evaluó si la interacción es positiva o negativa. Ver Tabla 5.

Tabla 5.

Matriz cualitativa de identificación de impactos potenciales

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES	
	MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL				
	AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL			
PLANIFICACIÓN	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO										
	Revisión de expediente técnico (Campo y gabinete)							+			Incremento de puestos de trabajo para población local Incremento de dinámica comercial local
	Reuniones y gestiones con las autoridades y población local						+				Fortalecimiento de la organización poblacional
EJECUCIÓN	OBRAS PROVISIONALES Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS										
	Habilitación y desmontaje de obras provisionales			-							Afectación de la cobertura vegetal por uso de áreas temporales Afectación de la calidad de suelo por derrames menores.
	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	-			-						Alteración de la calidad de aire por levantamiento de polvos Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos

ETAPAS DEL PROYECTO		COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES
		MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL			
		AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL		
EJECUCIÓN	Contratación de mano de obra							+		Incremento de puestos de trabajo para población local Incremento de dinámica comercial	
	Suministro a obra de bienes y servicios							+		Incremento de flujo comercial de proveedores ligados al sector construcción	
	Habilitación y sellado de letrinas			-						Afectación a la calidad del suelo por la generación de efluentes domésticos	
	Limpieza y desbroce de terreno natural			-	-					- Afectación de la cobertura vegetal por remoción temporal	
EJECUCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE DIQUE										
	Excavación y nivelación con equipos y maquinarias	-			-					Afectación temporal de la calidad de aire por levantamiento de polvo Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos Alteración temporal de la calidad de aire por emisiones de combustión	
	Extracción de material de préstamo					-				Afectación del paisaje por remoción de material homogéneo	

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES
	MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL			
	AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL		
(cantera)										
Relleno y conformación de dique	-			-						<p>Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos</p> <p>Alteración de la calidad de aire por levantamiento de polvo</p> <p>Alteración temporal de la calidad de aire por emisiones de combustión</p>
Encofrado y desencofrado				-						<p>Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos</p>
Mezclado y vaciado de concreto			-							<p>Afectación de la calidad de los suelos por trabajos de mezclado de concreto y generación de residuos sólidos.</p>
Protección de dique					+					<p>Restitución morfológica acorde a la fisiografía de la zona</p>
Instalación tubería de descarga				-						<p>Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos.</p>

ETAPAS DEL PROYECTO		COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES	
		MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL				
		AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL			
	Eliminación de material excedente					-					Alteración de la calidad del paisaje por mala disposición de material excedente	
EJECUCIÓN	ESTRUCTURA DE TOMA Y DESCARGA											
		Excavación de material suelto manual				-						Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos.
		Relleno compactado con material propio manual				-						Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos.
		Fierrería y carpintería para obras de arte				-						Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos.
		Mezclado y vaciado de concreto			-							Afectación de la calidad de los suelos por trabajos de mezclado de concreto
	ALIVIADERO DE DEMASIAS Y DESCARGA											
		Excavación y nivelación con equipos y maquinarias	-			-						Alteración de la calidad de aire por levantamiento de polvo Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos Alteración temporal de la calidad de aire

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES
	MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL			
	AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL		
										por emisiones de combustión
EJECUCIÓN	Relleno compactado con material propio									Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos
	Encofrado y desencofrado									Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos
	Mezclado y vaciado de concreto									Afectación de la calidad de los suelos por trabajos de mezclado de concreto
EJECUCIÓN	Asentado de piedra emboquillada con concreto									Afectación de la calidad de los suelos por trabajos de mezclado de concreto
	Eliminación de material excedente									Alteración de la calidad del paisaje por mala disposición de material excedente
EJECUCIÓN	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES									
	Capacitación de usuarios						+			

ETAPAS DEL PROYECTO	COMPONENTES AMBIENTALES									IMPACTOS POTENCIALES	
	MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO						MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL				
	AIRE	RECURSOS HÍDRICOS	SUELO	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	ECONOMÍA LOCAL	CULTURAL			
beneficiarios										adecuado manejo y distribución de los recursos hídricos.	
Asistencia técnica en infraestructuras hidráulicas para proyectos de siembra y cosecha de agua						+				Incremento de capacidades para el desarrollo de las actividades de siembra de agua	
OP. Y MANT.	FUNCIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA										
	Operación de válvulas de descarga		+								- Incremento de la disponibilidad hídrica por la recarga de acuíferos (almacenamiento)
	Mantenimiento de la infraestructura hidráulica										No genera ningún impacto.
ABANDONO	Desuso de la infraestructura de hidráulica										No generará ningún impacto potencial.

Nota. Elaboración propia.

Leyenda:

"-" = Impacto negativo

"+" = Impacto positivo

Segundo, se implementó la matriz cuantitativa de doble entrada, que valoriza los impactos

según la formula descrita anteriormente.

El proyecto de construcción de diques es bastante puntual por lo tanto los impactos ambientales son puntuales y desaparecen con el tiempo; esto quiere decir que ninguno llega a ser un impacto ambiental significativo, pues la mayoría son no significativos o son impactos significativos moderados, pero son positivos. Ver Figura 18.

Figura 18.

Matriz de valorización de impactos

ACTIVIDADES PREVISTAS		Planificación del proyecto		Obras provisionales y actividades complementarias				Construcción de dique							Estructura de toma y descarga			Aliviadero de demasias y descarga					Fortalecimiento de capacidades		Funcionamiento de infraestructura						
Componentes	Factores ambientales	Revisión de expediente técnico	Reuniones y Gestiones con las autoridades y población local	Habilitación y desmontaje de obras	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	Suministro a obra de bienes y servicios	Habilitación y sellado de letrinas	Limpieza y desbroce de terreno natural	Excavación y nivelación con equipos y Extracción de material de préstamo (cantera)	Relleno y conformación de dique	Encofrado y desencofrado	Mezclado y vaciado de concreto	Protección de dique	Instalación tubería de descarga	Eliminación de material excedente	Excavación de material suelto manual	Relleno compactado con material propio manual	Herrería y carpintería para obras de arte	Mezclado y vaciado de concreto	Excavación manual y nivelación con equipos	Relleno compactado con material propio	Encofrado y desencofrado	Mezclado y vaciado de concreto	Asentado de piedra emboquillada con concreto	Eliminación de material excedente	Capacitación de usuarios beneficiarios	Asistencia técnica en infraestructuras hidráulicas para	Operación de válvulas de descarga	Mantenimiento de la infraestructura hidráulica		
Relieve y Paisaje	Alteración de la Topografía Local							-20	-20	-20																					
	Alteración del Paisaje Visual							-23																							
Aire	Incremento de Material Particulado			-11	-11				-23	-23	-16	-14			-13						-16			-14	-11						
	Incremento de gases de combustión			-11	-11				-13	-13	-14	-11			-11						-14			-11	-11						
Suelo	Alteración por vertimientos o derrames				-17				-16	-13	-13	-16			-11					-16	-13		-16	-11							
	Alteración por residuos solidos						-20					-23								-20			-13								
Recurso Hídrico	Alteración por vertimientos, filtraciones o desmonetes						-11				-20								-20			-20	-11								
Flora y fauna	Deterioro de Ecosistemas frágiles							-23	-23	-20	-20	-20			-14					-13	-13		-11	-11							
	Afectación por pérdida de Vegetación							-23	-20	-20	-20	-20			-14					-13	-13		-13	-13							
	Perturbación de la Fauna local			-14	-20	-11	-14	-20	-20	-20	-14	-14	-14	-20	-14	-20	-14	-14	-14	-20	-20	-14	-14	-20	-20						
Social humano	Generación de puestos de trabajo	11	11	21	21	27	20	27	20	14	21	21	33	14	20	14	27	20	20	20	14	14	21	27	14	14	14	14	14	14	
Población	Fortalecimiento organizacional		20																												
Cultural	Alteración de zonas arqueológicas																														
	Afectación a las actividades culturales tradicionales																														

Nota. Elaboración propia.

3.2.3 Implementación del plan de manejo ambiental para los impactos ambientales encontrados durante la ejecución de obra

Ya identificadas las etapas del proyecto y después de haber analizado los componentes que fueron más afectados durante la ejecución del proyecto, se implementó el manejo ambiental de acuerdo a lo encontrado en la matriz de impacto ambiental. Ver Tabla 6.

Tabla 6.

Medidas de manejo ambiental

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL			
		APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	MEDIDA CONTENIDA EN
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
Impactos negativos esperados					
CALIDAD DE AIRE	Alteración de la calidad del aire por levantamiento de polvos	Frentes de trabajo	MITIGACIÓN	Riego para mitigación de polvos en áreas de trabajo	Programa de seguimiento y control
	Alteración temporal de la calidad del aire por emisiones combustión	Contratación de equipos y maquinarias	PREVENTIVA	Uso de vehículos y maquinarias de obra en óptimas condiciones mecánicas	Programa de seguimiento y control.
CALIDAD DE SUELO	Afectación por vertimientos o derrames	Frentes de trabajo	PREVENTIVA	Equipamiento de kits para contención de derrames menores	Programa de contingencia
	Afectación de la calidad de los suelos por disposición de RRSS, y restos de concreto	Frentes de trabajo	MITIGACIÓN	Limpieza de las áreas intervenida y segregación correcta de residuos	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes /Programa de

					Cierre de Obra
PAISAJE	Afectación del paisaje por remoción de material homogéneo	Frentes de trabajo	DE RESTAURACIÓN	Restauración morfológica del área afecta, con el material excedente de las excavaciones	Programa de Cierre de Obras
	Alteración de la calidad del paisaje por mala disposición del material excedente	Frentes de trabajo	DE RESTAURACIÓN	Limpieza y restitución morfológica de áreas intervenidas, con adecuada disposición del material excedente	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes Programa de Cierre de Obras
COBERTURA VEGETAL Y FLORA	Afectación de la cobertura vegetal por uso de áreas temporales	Frentes de trabajo	DE RESTAURACIÓN	Limpieza y restitución morfológica de las áreas intervenidas	Programa de Cierre de Obra
	Afectación de la cobertura vegetal por remoción temporal	Frentes de trabajo	DE RESTAURACIÓN	Reposición de cobertura superficial con vegetación propia extraída (champas)	Programa de Cierre de Obra
FAUNA SILVESTRE	Perturbación temporal de la fauna silvestre por incremento de ruidos	Frentes de trabajo	CONTROL	Uso de equipos y maquinarias en tiempos establecidos y en las zonas puntuales	Programa de seguimiento y control
ANTRÓPICO	Accidentes y/o incidentes labores, contaminación cruzada por	Frentes de trabajo	PREVENCIÓN	Acciones necesarias asociadas a riesgos por incidente y/o	Programa de Prevención en Seguridad y Salud

	riesgos sanitarios			accidentes en el trabajo	
--	-----------------------	--	--	-----------------------------	--

Nota. Elaboración propia.

- **Estrategias de manejo ambiental ejecutadas para cada factor ambiental encontrado durante la ejecución de proyecto.**

Calidad de aire

Con respecto a la calidad de aire se tuvo principalmente la alteración por levantamiento de polvo y emisiones de combustión debido al uso de la maquinaria pesada. Al ejecutar las actividades en temporada de lluvias, el polvo fue mitigado por la propia lluvia (Figura 19). En caso de las emisiones por combustión se usó un formato de verificación preventivo de maquinarias (ver Anexo 3); con ello se constató que estaban en óptimas condiciones.

Figura 19.

Mitigación de polvo generado por maquinaria pesada



Nota. Elaboración propia

Calidad de suelo

En referencia a la calidad del suelo, se tienen principalmente los derrames o vertimiento de combustibles o aceites de los equipos y maquinarias; por ello se implementó de forma preventiva el Kit Antiderrame (Figura 20). Por otro lado, también se tuvo la afectación de suelo por la mala disposición de residuos, por ende, se procedió a realizar una segregación correcta y limpieza del área de trabajo. Ver Figura 21.

Figura 20.*Implementación de Kit antiderrame en obra**Nota. Elaboración propia***Figura 21.***Implementación de tachos de basura para la disposición de residuos generados**Nota. Elaboración propia***Afectación de paisaje**

En caso de la afectación de paisaje por remoción de material homogéneo o disposición de material excedente, es netamente puntual, ya que al culminar el proyecto el material excedente es devuelto a la zona para rellenar las aperturas realizadas (Figura 22), puesto a que el proyecto pretende que los diques construidos sean parte de fisonomía natural de la zona.

Figura 22.

Devolución de material excedente para relleno de aperturas



Nota. Elaboración propia

Afectación de la cobertura vegetal y flora

Se removió la primera capa de cobertura vegetal y se procedió a guardarla para posteriormente volverla a la estructura del dique como recubrimiento, llamada también obras de arte, que incluyen la restauración de la morfología de las áreas afectadas. Ver Figura 23.

Figura 23.

Recubrimiento de diques con la cobertura vegetal retirada



Nota. Elaboración propia

Afectación a la fauna existente

Se priorizó que las maquinarias solo trabajaran de forma puntual, para así evitar mucho ruido y se perturbe la fauna local; así también se capacitó a los conductores de la maquinaria pesada para que coordinen sus actividades diarias, a fin de no generar disturbios al ejecutar el proyecto. Ver Figura 24.

Figura 24.

Capacitación de conductores de maquinaria pesada



Nota. Elaboración propia

Afectación antrópica

Se tomaron las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de incidente o accidente laboral; se les entregó los EPPs necesario; se usaron barreras de protección colectivas y se brindaron las capacitaciones correspondientes. Ver Figura 25.

Figura 25.

Implementación de medidas preventivas para los trabajadores en obra





Nota. Elaboración propia

3.3 Factibilidad técnica-operativa

El proyecto contó con profesionales en el área, con amplia experiencia en proyectos de construcción en zonas alto andinas. El proceso de selección se efectuó mediante concurso de profesionales y pasaron tres etapas de concurso; en la primera etapa se realizó la evaluación del currículum vitae, en la segunda etapa se procedió a revisar de experiencia y verificación de “Aptos y No Aptos” y, por último, la tercera etapa consistió en la entrevista final de conocimiento.

Para el proyecto se contrató: un ingeniero residente, un gestor social, un ingeniero de seguridad y medio ambiente, un asistente administrativo, un asistente técnico, dos topógrafos y un conductor. El equipo técnico se mantuvo trabajando en coordinación durante toda la ejecución del proyecto, lo que ayudó a alcanzar los objetivos planteados para la construcción de los diques en las zonas alto andinas del distrito de Chapimarca.

Adicionalmente a ello, se contó con el apoyo incondicional de las autoridades correspondientes del distrito de Chapimarca y de la comunidad que prestó mano de obra calificada para la construcción de los diques; esto fue posible gracias al apoyo continuo del gestor social quien coordinó dichas actividades.

Por último, la disponibilidad para acceder a los fondos económicos de siembra y cosecha de

agua, facilitó avanzar con el cronograma de ejecución establecido para el proyecto; así también se pudo coordinar con la compra de los materiales necesarios para realizar el proyecto.

IV. ANÁLISIS CRÍTICO

4.1. Cuadro de inversión

En la Tabla 7 se pueden apreciar los costos de inversión para la ejecución del proyecto, en donde se detallan los recursos humanos contratados para el desarrollo de la obra y los gastos operativos para la construcción de diques.

Tabla 7.

Cuadro de inversiones para la implementación del proyecto

Concepto	Cantidad	Periodo (mes)	Precio Unitario S/.	Costo Total S/.
Recursos Humanos				
Ingeniero Residente	1	5	8,000.00	40,000.00
Ingeniero de seguridad y medio ambiente	1	5	4,000.00	20,000.00
Gestor social	1	5	4,000.00	20,000.00
Asistente Técnico	1	5	2,000.00	10,000.00
Asistente administrativo	1	5	2,000.00	10,000.00
Topógrafo	1	5	2,000.00	10,000.00
Mano de obra calificada	Global			80,000.00
Gastos Operativos				
Construcción de dique de tierra Toctocca Chica.	Global			124,787.72
Construcción de dique de concreto Toctocca Grande.	Global			231,030.59
Total, General				545,818.31

4.2. Análisis de costos – beneficio

Primero, el proyecto buscó incrementar el volumen de retención y de almacenamiento de agua en temporada de lluvias. Esto se logró mediante la construcción de diques, lo que trajo consigo el impulso a la economía local de las 213 familias que viven de la agricultura familiar, ya que con ello podrán asegurar el recurso hídrico necesario para poder realizar sus actividades agropecuarias durante todo el año. Antes de la implementación del proyecto, los pobladores solo podían realizar sus cultivos en temporada de lluvias ya que el agua para riego es muy escasa. El principal cultivo en la zona es el maíz que se cultiva una vez por año; ahora se pretende que los pobladores realicen el cultivo dos veces al año, así como reforzar su actividad ganadera.

Segundo, se brindó oportunidades laborales a los residentes de la zona, que pudieron trabajar en la construcción de los diques; eso trajo consigo la participación activa en el desarrollo del proyecto. Además, los pobladores pudieron tener un ingreso adicional para poder solventar sus gastos familiares; únicamente se contrató a los pobladores alto andinos para realizar las actividades consideradas en el proyecto, ejerciendo como operarios y peones. Esto ayudó a que los pobladores se sintiesen más identificados con el proyecto y que pudiesen conocer más sobre su importancia.

Por último, el proyecto contó con todas las medidas de manejo ambiental que benefició y aseguró que se respete la integridad del entorno afectado por el proyecto; adicionalmente el reconocimiento de los impactos ambientales dentro de la matriz cuantitativa indicó que se generaron impactos “No significativos” y “Significativos moderados”, que son controlables y no ocasionan daño a largo plazo. Asimismo, el plan de manejo ambiental brindó medidas para controlar, prevenir y mitigar los impactos ocasionados durante el desarrollo de la obra.

V. APORTES MÁS SIGNIFICATIVOS A LA EMPRESA

Con la ejecución de este proyecto se implementación de diques, se lograron los siguientes aportes:

- ✓ Realizar el plan de manejo ambiental de acuerdo a las etapas consideradas para la ejecución del proyecto en las zonas alto andinas de Chapimarca.
- ✓ Ejecutar el plan de manejo ambiental durante el proceso de construcción de los diques, tomando todas las medidas necesarias para evitar impactos ambientales que ocasionen daños a largo plazo en la zona afectada.
- ✓ Identificar oportunamente todos los aspectos ambientales significativos y se plantearon las medidas correspondientes para controlar, prevenir y mitigar los impactos ambientales ocasionados durante la ejecución de la obra.
- ✓ Dar a conocer a los pobladores la importancia de la implementación de los diques para el represamiento de agua y darles a conocer que el proyecto trae consigo muchos beneficios y que ayudarán a su economía familiar.
- ✓ Controlar cualquier incidente dentro de obra que pueda afectar el prestigio de la empresa, ya que se cumplió con todos los lineamientos establecidos para el puesto de supervisor de seguridad y medio ambiente.
- ✓ Presentar los informes correspondientes del proceso de ejecución de obra, recibiendo la conformidad del trabajo realizado.

VI. CONCLUSIONES

- Durante el desarrollo del proyecto de implementación de diques, los impactos ambientales fueron temporales y reversibles, porque no alteraron de manera significativa la composición natural de la zona afectada, ya que se controlaron mediante las medidas ambientales propuestas en el plan de manejo ambiental y se pudo prevenir, mitigar y restaurar todos los componentes afectados durante la ejecución del proyecto.
- Al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales de forma cualitativa y cuantitativa, se pudo encontrar que los impactos ambientales fueron “no significativos” y reversibles, y los “significativos moderados” fueron positivos ya que en su mayoría generaron trabajo para la localidad; por tal motivo el proyecto generó un leve impacto que fue corregido, haciendo seguimiento continuo en todo momento.
- La implementación del proyecto trajo consigo muchos beneficios para la población, y altamente positivo para la preservación del recurso hídrico, al favorecer a la mejora de los ecosistemas presentes en las zonas de intervención.
- En resumen, los ecosistemas de la zona intervenida no sufrieron impactos negativos significativos ni duraderos, ya que se ejecutaron las medidas correspondientes que fueron planteadas en el plan de manejo ambiental, por lo que el proyecto se ejecutó con todas las medidas necesarias para evitar alteraciones irreversibles en la composición natural de la zona afectada.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ejecutar las obras de siembra y cosecha de agua en temporada seca, para no tener problemas con los accesos y poder llevar los materiales necesarios en los tiempos previstos, y así agilizar la ejecución del proyecto.
- Fomentar la capacitación continua entre la comunidad local y otros actores involucrados, con el fin de promover la conciencia sobre la importancia del manejo ambiental, así como adoptar prácticas sostenibles.
- Involucrar a la población en el proceso de implementación de proyectos de siembra y cosecha de agua, para lograr un compromiso activo y la participación significativa, ayudando al éxito del proyecto a largo plazo.

REFERENCIAS

- Acobo, A. (2015). *Propuesta e implementación de un plan de manejo ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras civiles: Proyecto de carreteras, para la optimización de recursos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín] Repositorio Institucional <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3321>
- Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Grupo Mundi Prensa.
- Curi, D. (2022). *Aprovechamiento del recurso hídrico mediante qochas para su utilización en irrigación, utilizando el software civil 3d, Andahuaylas, Apurímac, 2022* [Tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo] Repositorio institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12692/94577>
- Espinoza, G. A. (2007). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Banco Interamericano de desarrollo. http://www.ced.cl/ced/GAM/docs/Material_Bibliografico/Gestion_y_Fundamentos_de_%20EIA_2007.pdf
- Espinoza, I. (2021). *Evaluación de los impactos ambientales en la actividad ladrillera de la empresa muro industrias Cerámicas S.A.C. – 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] Repositorio institucional <http://hdl.handle.net/20.500.14067/5277>
- Leopold, L. B. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact*. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
- Mamani, A. (2022). *Diseño de un plan de manejo ambiental para la obra camino vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, la Yaradalos Palos, Tacna, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Institucional

<http://hdl.handle.net/20.500.12969/2693>

Méndez, L., & Sigcha, A. (2023). *Elaboración de un plan de manejo ambiental para la conservación de la microcuenca de la quebrada Cumbiteo, Parroquia Aloasí, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana] Repositorio institucional
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24419>

Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales*.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/309873/Identificacion_y_Caracterizacion_de_Impactos.pdf

Ministerio del Ambiente. (2023). *Guía para la elaboración de la estrategia de Manejo Ambiental en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*.
<https://n9.cl/wcdpxp>

Ministerio del Ambiente. (2018). *Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*.
<https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/guia-lb-seia.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2016). *Lineamientos para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de la tipología de siembra y cosecha de agua*.
<https://n9.cl/elqf4b>

Palacios, C., & Moreno, D. (2022). Contaminación ambiental. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*. Vol. 6, pág. 93-103.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8374646>

ANEXOS

Anexo 1. Convenio para la ejecución de proyecto.



Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

Oficina de Vinculación con el Sector Privado

Unidad Ejecutora 006 301634 "Fondo Sierra Azul"



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

CONVENIO N° 003 -2023- MIDAGRI-DVDAFIR-UEFSA-DE

CONVENIO ENTRE LA UNIDAD EJECUTORA FONDO SIERRA AZUL Y EL NÚCLEO EJECUTOR "NE - ACCEPAMPA Y CCAISAPAMPA" PARA LA EJECUCIÓN DE IOARR "REPARACION DE QOCHAS (EXCLUSIVO PARA N.E.) Y ZANJA DE INFILTRACION (EXCLUSIVO PARA N.E.); EN EL(LA) INFRAESTRUCTURA NATURAL DEL TERRITORIO HIDRICO PRODUCTIVO ACCEPAMPA Y CCAISAPAMPA DEL DISTRITO DE CARAYBAMBA Y DEL DISTRITO DE CHAPIMARCA, PROVINCIA AYMARAE, DEPARTAMENTO APURIMAC" – CUI 2592543

Conste por el presente documento, el Convenio que celebran de una parte la Unidad Ejecutora "Fondo Sierra Azul" – UEFSA, del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, identificado con Registro Único de Contribuyente N° 20600943996, representada por el Director Ejecutivo, señor Max Alberto Sáenz Carrillo, identificado con DNI N° 08399350, designado mediante Resolución Ministerial N° 0565-2022-MIDAGRI, de fecha 16/12/2022, con domicilio legal en Jirón Doménico Morelli N° 344, Distrito San Borja, Provincia y Departamento de Lima, al que en adelante se denominará la UEFSA; y de la otra parte el Núcleo Ejecutor denominado "NE - ACCEPAMPA Y CCAISAPAMPA", identificado con Registro Único de Contribuyente N° 20611092700, representado por su Presidente Sr(a) Sindy Atahua Condori, con DNI N° 45956446, por su secretario Sr(a) Noemi Perez Huamani, con DNI N° 73570795, y por su tesorero Sr(a) Eulogio Eliseo Totokayo Inca, con DNI N° 31346844, designados según Acta de Asamblea General de Constitución del Núcleo Ejecutor, de fecha 12 de abril de 2023 con domicilio legal en Municipalidad Distrital de Caraybamba (Ref: al costado del Centro Educativo Inicial N°56 "Virgen del Rosario"), del Distrito de Caraybamba, de la Provincia de Aymaraes, del Departamento de Apurímac., a quien en adelante se denominará EL NÚCLEO EJECUTOR, para la ejecución de la IOARR "REPARACION DE QOCHAS (EXCLUSIVO PARA N.E.) Y ZANJA DE INFILTRACION (EXCLUSIVO PARA N.E.); EN EL(LA) INFRAESTRUCTURA NATURAL DEL TERRITORIO HIDRICO PRODUCTIVO ACCEPAMPA Y CCAISAPAMPA DEL DISTRITO DE CARAYBAMBA Y DEL DISTRITO DE CHAPIMARCA, PROVINCIA AYMARAE, DEPARTAMENTO APURIMAC" – CUI 2592543, que en adelante se denominará LA IOARR;

Cuando se refiera a la UEFSA y a EL NÚCLEO EJECUTOR, se les denominará LAS PARTES.



Max Alberto Sáenz Carrillo
DIRECTOR EJECUTIVO
08399350

Sindy Atahua Condori
PRESIDENTE
45956446

Noemi Perez Huamani
SECRETARIA
73570795

Eulogio Eliseo Totokayo Inca
TESORERO
31346844

Anexo 2. Análisis FODA del proyecto

	FACTORES INTERNOS	
Plan de manejo ambiental para la construcción de diques para el represamiento de agua para riego, en el distrito de Chapimarca – Apurímac	Fortalezas – F 1. Se contó con profesionales con vasta experiencia en ejecución	Debilidades – D 1. Falta de accesos para llegar al punto de ejecución de obra.

		<p>de proyectos en zonas alto andinas.</p> <p>2. Se dispuso de recursos financieros para el proceso de ejecución.</p> <p>3. Se contó con el apoyo de la comunidad campesina durante todo el proyecto.</p>	<p>2. Condiciones climáticas adversas.</p> <p>3. Poco conocimiento previo de la zona a ejecutar.</p>
FACTORES EXTERNOS	<p>Oportunidades – O</p> <p>1. Se contó con la unidad formuladora de proyectos capacitada dentro de la municipalidad de Chapimarca.</p> <p>2. Existe posibilidad de acceder a un fondo para ejecutar proyectos de siembra y cosecha de agua.</p> <p>3. Predisposición de la comunidad de Chapimarca para la implementación de diques.</p>	<p>Estrategias – FO</p> <p>1. Coordinación oportuna con la unidad formuladora de proyecto.</p> <p>2. Presentación oportuna del proyecto para acceder al fondo.</p> <p>3. Coordinación y hacer partícipe a las comunidades en todas las fases del proyecto.</p>	<p>Estrategias – DO</p> <p>1. Apertura de accesos tiene que considerarse en el presupuesto de la comunidad.</p> <p>2. Programar la ejecución en épocas de seca.</p> <p>3. Realizar visitas de campo durante la fase de formulación de proyecto.</p>
	<p>Amenazas – A</p> <p>1. Conflictos entre comunidades.</p>	<p>Estrategias – FA</p> <p>1. Contratación de un gestor social.</p>	<p>Estrategias – DA</p> <p>1. Coordinación oportuna.</p>

Anexo 3. Formato de inspección preventiva de maquinaria pesada

 FORMATO INSPECCION DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHICULOS		Código	1															
		Fecha	2023															
		Versión	01															
Proyecto:																		
Equipo:	Ubicación del trabajo	Marca:	Modelo/Placa:															
conductor/Operador:		Turno	Fecha:															
Actividad		Hora (desde)	Hora(Hasta)															
Legenda: OK Conforme R Regular, puede operar, pero programar su cambio o reparación M En mal estado. Ser reparado a la brevedad F Faltante (No tiene en ese momento) No Aplica NA																		
LISTA DE CHEQUEO DE VEHICULOS (Marcar con "✓")																		
VEHICULO EN GENERAL					CAMIONETAS					EXCAVADORAS Y RETROEXCAVADORAS								
CHASIS	OK	R	M	F	NA	OK	R	M	F	NA	OK	R	M	F	NA			
Sistema de dirección (*)						Protección antivuelcos										Rueda Guía Sprocket		
Sistema Hidráulico						Seguro Capot (*)										Botellas Hidráulicas		
Sistema de suspensión						Radio de Comunicación										Manguera de Pasar Aire		
NEUMÁTICOS	OK	R	M	F	NA	TRANSPORTE PERSONAL	OK	R	M	F	NA					Mandos finales		
Llantas delanteras (*)						Asientos										gruga y rodillo		
Llantas posteriores (*)						Cinturones de seguridad (*)										tomamesa		
Espárragos y Tuercas						Ventanas										pinos de cucharón		
CABINA OPERADOR	OK	R	M	F	NA	Luces Interiores										zapatas		
Estríbos (Peldaños)						CISTERNA DE AGUA	OK	R	M	F	NA					SEMIREMOLQUE		
Pasamanos						Tanque de Agua										Acople a Tomamesa (*)		
Llave de contacto						Tapa superior										Acoples sistema de frenos (*)		
Cinturón de seguridad (*)						Motobomba de Agua										Válvulas (*)		
Espejos Retrovisores (*)						Manguera de succión										MOTONIVELADORA		
Luces de Cabina						Válvula Check succión										OK		
Limpiaaparabrisas						Manguera de descarga											R	
Freno de mano (*)						Escaleras / barandas ascenso											M	
Timón de dirección (*)						Válvulas de corte de fluido											F	
Pedales (*)						Sistema de aspiración											NA	
Palanca de velocidades (*)						CISTERNA DE COMBUSTIBLE	OK	R	M	F	NA							
Palanca de Tracción 4x4						Tanque de combustible												
Claxon (*)						Señalización (rombos NFPA / Indecopi)												
Panel de control						Válvula de purga												
Asientos						Tapa superior												
Vidrios de ventana						Surtidor de combustible												
Neblineros (**)						Manguera surtidor												
Tapa tanque combustible						Contómetro												
SEGURIDAD	OK	R	M	F	NA	Bomba de despacho												
Circulina (**)						Barandas												
Alarma de retroceso (*)						CAMIONES BARANDA	OK	R	M	F	NA							
Sistema de frenos (*)						Plataforma posterior												
Botiquín de primeros auxilios						Barandas												
Extintor de 6Kg [] o 9Kg []						Seguro de baranda												
Conos/Triángulos de seguridad						Ganchos de amarre												
Pértiga						Cuerdas y Sogas												
Faro Pirata						Cuerdas y Sogas												
Luces Delanteras						CAMIONES VOLQUETES	OK	R	M	F	NA							
Luces Posteriores						Palanca activación pistón												
Jaula y barra antivuelco						Pistón de Levante Tolva*												
FUGAS DE FLUIDO	OK	R	M	F	NA	Motor Hidráulico												
Aceite de Motor						Pines y seguro de tolva												
Combustible						Tolva												
Aceite Dirección						Compuerta de Tolva												
Aceite Transmisión						TRACTO	OK	R	M	F	NA							
Aceite Diferenciales						Tornamesa												
NIVELES DE FLUIDO	OK	R	M	F	NA	Acoples sistema de frenos (*)												
Aceite motor (*)						Válvulas (*)												
Refrigerante (*)						RODILLO	OK	R	M	F	NA							
Aceite Dirección (*)						Rola												
Plumilla						Mangueras de Presión												
Combustible						Inyectores												
(*) Items crítico a partir de M y F, donde se considera inoperatividad del equipo. Cuando indique fuga de fluidos se debe detener el equipo y comunicar en forma inmediata al Jefe de Equipos y/o al responsable.																		
PARTE DIARIO		Mantenimiento Preventivo		Mantenimiento Correctivo		CONSUMOS DEL DÍA												
Horas Equipo		Inicio	Final	Inicio	Final	Descripción				Gns		Otros		Gns				
Hora Inicio de turno						Combustible		Gns		Otros		Gns						
Hora Fin de turno						Petroleo D-2				Refrigerante								
Horometro / Km Inicial						Gasolina				Grasa								
Horometro / Km Final						Aceite		Gns		Líquido de freno								
Horas de Uso Real						Motor												
Horas en Stand By						Hidráulico												
						Transmisión												
OBSERVACIONES:																		
Nota.- El conductor en caso de encontrar algún ítem de esta lista en condiciones de "repararse inmediatamente", comunicará al Responsable sobre la condición del equipo, sin excederse más de 01 día de encontrada la observación.																		
AUTORIZADO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
NOMBRE Y FIRMA OPERADOR/CONDUCTOR				NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE				NOMBRE Y FIRMA DE SST										