

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**IMPACTO AMBIENTAL DE LA CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO
TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO DE SANDIA -**

PUNO, 2024

PRESENTADA POR:

LIZETH ESMERALDA MONZON MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2024



Repositorio Institucional ALCIRA by Universidad Privada San Carlos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



6.64%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 10 OCT 2024, 5:03 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.83%

● CHANGED TEXT
5.81%

Report #23185679

LIZETH ESMERALDA MONZON MAMANI // IMPACTO AMBIENTAL DE LA CREACIÓN D EL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO DE SANDIA - PUNO, 2024 RESUMEN La presente investigación ha tenido como objetivo la evaluación del impacto ambiental provocado por el proyecto: “Creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024”; el tipo de investigación ha sido descriptivo y de diseño no experimental, la técnica para recoger la información respectiva fué la revisión documentaria y observación directa, para determinar los impactos ambiental se utilizó la matriz CONESA, siendo los resultados para los impactos negativos más relevantes los siguientes: en el aire para la calidad del aire, nivel de polvo, ruido y gases valores de -27.3, -31.2, -28.4 y -28.3; para el agua: calidad y agua superficial valores de -25.3 y -23.2; para el suelo calidad y propiedades: -34.4 y -36 siendo éste medio más afectado; para la flora -35.8, fauna igual -22.5, ecosistema igual a -30.8; en los aspectos sociales en salud y educación - 20.0 servicios básico un valor de -22.2 y solamente para los aspectos económicos en el empleo un valor positivo de 21.7 y en actividades económica igual a 24.3 ambos irrelevantes, llegando a la conclusión que el impacto ambiental provocado por el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo ha determinado que la etapa de construcción, presentó mayor impacto

Yudy Roxana ALANIA LAQUI
Oficina de Repositorio Institucional

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS
IMPACTO AMBIENTAL DE LA CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO
TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO DE SANDIA -
PUNO, 2024
PRESENTADA POR:
LIZETH ESMERALDA MONZON MAMANI
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

ASESOR DE TESIS

: 
M.Sc. FREDY APARICIO CASTILLO SUAQUITA

Área de ingeniería Tecnológica.

Sub Área de Ingeniería Ambiental.

Línea de investigación: Ciencias Ambientales

Puno, 14 de octubre del 2024.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso y a nuestra Virgencita de la Candelaria, quienes siempre me guían, iluminan y protegen, dándome fuerzas para seguir adelante, conservando la fe y la esperanza, y por haber puesto en mi camino aquellas personas que me brindaron su apoyo incondicional.

A mis padres Jaime Rene Monzon Villalba y Teodora Mamani Rodriguez, por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, y en la realización de mi vida profesional, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ellos entre los que se incluye este.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Privada San Carlos – Puno, por acogerme como mi segundo hogar donde recibí las enseñanzas impartidas por los diferentes docentes en los años de estudios, donde se me permitió alcanzar uno de mis objetivos más anhelados.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por brindarme los conocimientos impartidos en los diferentes años de estudios cursados.

A mi asesor M.Sc. Fredy Aparicio Castillo Suaquita por su compromiso, paciencia y enseñanza incondicional para lograr la elaboración del presente trabajo de investigación

Agradecer a mis jurados:

- Presidente Mag. Julio Wilfredo Cano Ojeda,
- Primer miembro: Dr. Esteban Isidro León Apaza,
- Segundo miembro Dra. Marlene Cusi Montesinos,

Por todos sus aportes para mejorar mi trabajo de investigación.

Agradezco al personal administrativo y de obra del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, por brindarme las facilidades para el desarrollo de mi trabajo de investigación en sus instalaciones, y sobre por facilitarme la documentación necesaria.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. ANTECEDENTES	15
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.	15
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.	17
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.	19
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	22
2.1.1. Medio Ambiente.	22
2.1.2. Impacto.	23

2.1.3. Impacto Ambiental.	23
2.1.4. Tipos de Impacto Ambiental.	23
2.1.5. Factores Ambientales.	25
2.1.6. Evaluación de Impacto Ambiental.	25
2.1.7. La Metodología CONESA .	26
2.2. MARCO CONCEPTUAL	28
2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO.	29
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	30
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1. ZONA DE ESTUDIO	31
3.2. TAMAÑO DE MUESTRA	32
3.2.1. Población.	32
3.2.2. Muestra.	33
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	35
3.3.1. Tipo de Investigación.	35
3.3.2. Diseño de la Investigación.	35
3.3.3. Método.	35
3.3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	35
3.3.5. Metodología de Desarrollo.	36
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	38
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	38
CAPÍTULO IV	
EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO: CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO SANDIA - PUNO, 2024.	39

4.1.1. Descripción general del proyecto	39
4.1.2. Descripción de las etapas del proyecto	43
4.1.3. Descripción del estado inicial del medio ambiente del área del proyecto.	51
4.2. IMPACTOS NEGATIVOS MÁS RELEVANTES IDENTIFICADOS POR EL PROYECTO: CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO SANDIA - PUNO, 2024 A TRAVÉS DE LA MATRIZ CONESA.	54
4.2.1. Identificación de los impactos ambientales	54
4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	63
4.4. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS	64
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	66
ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Criterios de Evaluación según la metodología Conesa.	26
Tabla 02: Operacionalización de la variable de investigación.	38
Tabla 03: Actividades y descripción de las obras provisionales de la captación del río Altomayo.	43
Tabla 04: Actividades y descripción de las obras de conducción del agua.	46
Tabla 05: Actividades y descripción de las obras de construcción del reservorio.	47
Tabla 06: Actividades y descripción de las obras de instalación del sistema de riego.	49
Tabla 07: Caudal del agua de la captación.	51
Tabla 08: Calidad del agua del efluente.	52
Tabla 09: Lista de chequeo (check list) para la identificación de impactos ambientales.	54
Tabla 10: Matriz de identificación de impactos ambientales producidos en la creación de la obra.	56
Tabla 11: Resumen de la matriz ambiental de la creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo.	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Ubicación de la comunidad de Iparo en el Distrito de Sandia.	32
Figura 02: Plano topográfico de la comunidad de Iparo, Sector Iparo Central.	34
Figura 03: Esquema hidráulico - Sub sistema de riego Iparo Central.	42
Figura 04: Reunión de coordinación con los Jefes de Proyecto.	82
Figura 05: Reunión de coordinación con los Jefes de Obra.	82
Figura 06: Vista panorámica del avance de los trabajos de trazo y replanteo del terreno destinado a la construcción del reservorio.	83
Figura 07: Vista panorámica del área del terreno para la construcción del reservorio.	83
Figura 08: Vista panorámica de los trabajos de excavación para las zapatas del reservorio.	84
Figura 09: Trazos de la red de conducción en el área natural del terreno.	84
Figura 10: Excavación para la red de conducción en el terreno natural.	85
Figura 11: Implementación de las tuberías HDPE para la red de conducción de agua.	85
Figura 12: Revisión de las dimensiones de las zanjas para las tuberías.	86
Figura 13: Reuniones para coordinación de Seguridad en la obra.	86
Figura 14: Charlas de Seguridad en la obra.	87
Figura 15: Charlas de Seguridad en la obra.	87
Figura 16: Charlas de Seguridad en la obra.	88

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Modelo de matriz Causa Efecto para la metodología Conesa.	71
Anexo 02: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - preparación del terreno.	72
Anexo 03: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - desplazamiento, instalación de equipos, materiales, casetas provisionales.	73
Anexo 04: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - trazo, nivel y replanteo.	74
Anexo 05: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - movimiento de tierras.	75
Anexo 06: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - instalaciones (tuberías - riego).	76
Anexo 07: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - obras de concreto.	77
Anexo 08: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - acabados y revoque.	78
Anexo 09: Valoración de los impactos ambientales.	79
Anexo 10: Modelo de guía de observación de campo.	80
Anexo 11: Matriz de consistencia.	81
Anexo 12: Galería fotográfica.	82

RESUMEN

La presente investigación ha tenido como objetivo la evaluación del impacto ambiental provocado por el proyecto: “Creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024”; el tipo de investigación ha sido descriptivo y de diseño no experimental, la técnica para recoger la información respectiva fué la revisión documentaria y observación directa, para determinar los impactos ambientales se utilizó la matriz CONESA, siendo los resultados para los impactos negativos más relevantes los siguientes: en el aire para la calidad del aire, nivel de polvo, ruido y gases valores de -27.3, -31.2, -28.4 y -28.3; para el agua: calidad y agua superficial valores de -25.3 y -23.2; para el suelo calidad y propiedades: -34.4 y -36 siendo éste medio más afectado; para la flora -35.8, fauna igual -22.5, ecosistema igual a -30.8; en los aspectos sociales en salud y educación - 20.0 servicios básico un valor de -22.2 y solamente para los aspectos económicos en el empleo un valor positivo de 21.7 y en las actividades económicas igual a 24.3 ambos irrelevantes, llegando a la conclusión que el impacto ambiental provocado por el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo ha determinado que la etapa de construcción, presentó mayor impacto negativo en el medio físico con un valor de importancia igual a -29.3, en el medio biológico con un nivel de importancia moderada de -29.7 y con -21.1 en el medio socio económico, por lo tanto, sí existe impactos de consecuencias relevantes significativos en el área de influencia estudiado.

Palabras clave: Area de influencia, Construcción, Evaluación, Impacto ambiental, Rango de importancia.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the environmental impact caused by the project: "Creation of the technical irrigation service of the Iparo community in the district of Sandia - Puno, 2024"; The type of research has been descriptive and non-experimental in design, the technique to collect the respective information was documentary review and direct observation, to determine the environmental impacts the CONESA matrix was used, the results for the negative impacts being most relevant. the following: in the air for air quality, level of dust, noise and gases values of -27.3, -31.2, -28.4 and -28.3; for water: quality and surface water values of -25.3 and -23.2; for soil quality and properties: -34.4 and -36, this being the most affected medium; for flora -35.8, fauna equal to -22.5, ecosystem equal to -30.8; in the social aspects in health and education - 20.0 basic services a value of -22.2 and only for the economic aspects in employment a positive value of 21.7 and in economic activities equal to 24.3, both irrelevant, reaching the conclusion that the environmental impact caused by the project: creation of the technical irrigation service of the community of Iparo has determined that the construction stage had the greatest negative impact on the physical environment with an importance value equal to -29.3, on the biological environment with a level of importance moderate of -29.7 and -21.1 in the socio-economic environment, therefore, there are significant impacts of relevant consequences in the area of influence studied.

Keywords: Area of influence, Construction, Evaluation, Environmental impact, Range of importance.

INTRODUCCIÓN

El presente documento desarrolla una investigación la cual permitirá identificar y cuantificar los impactos ambientales del proyecto de riego en Iparo, posibilitando la búsqueda de soluciones para mitigarlos. Como señala De la Maza (2007), la EIA permite analizar e identificar de antemano las acciones que afectarán significativamente a los recursos naturales y al medio ambiente, reduciendo los riesgos potenciales asociados a la construcción del proyecto. De esta manera, las autoridades de la Provincia de Sandia y del Departamento de Puno podrán proponer medidas ambientales adecuadas para mitigar los efectos del proyecto.

Pues la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece el derecho a un ambiente saludable y equilibrado, y la obligación de protegerlo. En este contexto, todas las actividades humanas, incluyendo la construcción, servicios y otras, deben someterse a la Ley N° 27446 - SEIA, la cual regula los instrumentos y procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Además se espera que la presente investigación permitirá identificar y cuantificar los impactos ambientales del proyecto de riego en Iparo, posibilitando la búsqueda de soluciones para mitigarlos. Como señala De la Maza (2007), la EIA permite analizar e identificar de antemano las acciones que afectarán significativamente a los recursos naturales y al medio ambiente, reduciendo los riesgos potenciales asociados a la construcción del proyecto. De esta manera, las autoridades de la Provincia de Sandia y del Departamento de Puno podrán proponer medidas ambientales adecuadas para mitigar los efectos del proyecto.

El desarrollo del presente documento lo hemos dividido en los siguientes apartados:

Capítulo I: Exponemos el problema citando información relevante relacionada a la investigación, luego citamos antecedentes de tipo internacional, nacional y del ámbito local, para al final citar los objetivos del presente trabajo.

Capítulo II: Desarrollamos cada uno de los términos que fundamentan el trabajo desarrollado, para ello se exponen el marco teórico y el conceptual y la normatividad

nacional vigente, para al final mencionar las hipótesis de éste trabajo.

Capítulo III: Abarcamos el tema de la forma en la que se desarrolló la investigación a través de la metodología de investigación, presentamos la zona de estudio, la población y la muestra, y la parte estadística de éste trabajo.

Capítulo IV. En éste capítulo se exponen los resultados que se obtuvieron así como de la misma manera se terminan analizando e interpretando cada uno de ellos.

Por último terminamos el presente documento manifestando nuestras apreciaciones de los resultados obtenidos en las conclusiones y recomendamos el punto de vista que nos ofrece el haber realizado éste trabajo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ciertamente, las actividades humanas, sin importar su naturaleza, tienen un impacto inevitable en el medio ambiente. Desde la construcción de una vivienda hasta la implementación de un proyecto industrial a gran escala, cada acción deja una huella en el planeta. Recursos como el agua, el suelo y el aire, junto con la flora y la fauna, conforman un sistema intrincado e interconectado que sustenta la vida en la Tierra. Cualquier alteración a este sistema, por más sutil que parezca, puede tener repercusiones significativas (Govea, 2012).

En el contexto nacional peruano, la ejecución de obras y edificaciones presenta un panorama preocupante en cuanto a su impacto ambiental. Las cifras revelan que este sector consume un 40% de los recursos naturales, 50% de la energía y genera el 50% de los desechos del país. Estas prácticas, si no se modifican, tendrán graves consecuencias para el medio ambiente (Zolfagharian, 2012).

En las regiones afectadas por sequías, las personas recurren a fuentes alternativas de agua como pozos, arroyos y canales cercanos a sus comunidades. Cuando llega la temporada de lluvias, adoptan la práctica de almacenar el agua de lluvia de diversas maneras para su uso posterior, principalmente para el riego de sus cultivos (Andía, 2012).

La provincia de Sandía, ubicada en el corazón de la región Puno, se caracteriza por su vibrante actividad agrícola, que representa el sustento principal para la población local. La accidentada topografía de Sandía, con sus pendientes pronunciadas, vegetación densa y

neblinas en las zonas altas, dificulta el acceso al agua y la implementación de sistemas de riego tradicionales. Esta situación se ve agravada por la falta de infraestructura adecuada para captar, almacenar y distribuir el agua de manera eficiente. A pesar de las limitaciones hídricas, Sandia produce una gran variedad de productos agrícolas, como papaya andina, cítricos, café, maíz, habas y otros cultivos andinos. Se propone la implementación de un sistema de riego moderno en la provincia de Sandia, porque tiene el potencial de transformar la agricultura local, impulsando su productividad, sostenibilidad y competitividad. Esto se traduciría en un mayor bienestar para la población, con la generación de empleos, el incremento de los ingresos y la mejora de la seguridad alimentaria.

En este contexto, en la provincia de Sandia, se está ejecutando el proyecto titulado “CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN LAS COMUNIDADES DE IPARO, ARICATO, QUENEQUE, MORORIA, CCAPUNA Y APABUCO DEL DISTRITO DE SANDIA, SANDIA-PUNO” (CUI 2477014). Se busca optimizar el sector agropecuario mediante la instalación de infraestructura, con el objetivo de aumentar la eficiencia del riego. Este proyecto, gestionado por el Gobierno Regional de Puno a través del PROGRAMA REGIONAL DE RIEGO Y DRENAJE - PRORRIDRE.

En las comunidades de Iparo, Aricato (sectores Chinta y Yucayucani) y otras, se está llevando a cabo un importante proyecto de desarrollo agrícola. Con una inversión de S/. 29,908,252.15 y un plazo de ejecución de 1245 días (3 años y 4 meses), se implementarán 14 subsistemas de riego que beneficiarán a 1281 familias. El objetivo principal del proyecto es cerrar las brechas sociales y económicas en la región, mejorando las condiciones de vida de las familias. Se espera que el proyecto genere ingresos económicos propios para las familias, incentive la agricultura alternativa y contribuya a la erradicación del cultivo de coca. Los subsistemas de riego permitirán optimizar el uso del agua y aumentar la productividad agrícola, lo que se traducirá en una mayor producción de alimentos y un mejor acceso a los mismos para las familias

beneficiarias. El proyecto se ejecutará bajo la modalidad de administración directa, lo que significa que la comunidad tendrá un papel activo en su implementación y seguimiento.

Los Estudios Básicos (Topográfico, Agrológico, Hidrológico, Geología y Geotecnia), Estructuras Hidráulicas, Costos y Presupuestos, Estudio de Impacto Ambiental, Estudio Social y Estudio de Riesgos en Ejecución de Obras, son evaluaciones fundamentales. Han considerado adecuadamente el impacto ambiental potencial que podrían generar los proyectos. Esta evaluación debe realizarse antes de la ejecución de las obras, ya que una vez iniciadas, resulta más complejo y costoso mitigar los efectos negativos. De esta manera, se busca contribuir a la construcción de un futuro más sostenible, donde el desarrollo económico y social se realice en armonía con la protección del medio ambiente.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo es la evaluación del impacto ambiental del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el diagnóstico situacional actual en el área de estudio del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 ?
- ¿Cuáles son los impactos negativos más relevantes identificados en el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, mediante la matriz Conesa?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Jiménez et al. (2019) investigaron los impactos ambientales de la construcción de un box culvert en la Calle I. Su estudio evaluó los efectos de las actividades de construcción y la gestión de residuos, considerando tanto los costos ambientales como los beneficios potenciales. Los resultados del estudio revelaron que la construcción del box culvert ocasionó alteraciones en la calidad del agua, incluyendo la reducción de oxígeno disuelto,

el aumento de la turbidez y la presencia de contaminantes. Además, el movimiento de tierra durante la construcción generó erosión, desgaste y alteraciones en el flujo hídrico, lo que aumentó el riesgo de deslizamientos y otros eventos geológicos. En general, destaca la importancia de considerar los impactos ambientales de la construcción de infraestructura vial, incluyendo la implementación de medidas de mitigación y estrategias de gestión ambiental adecuadas para minimizar los daños al ecosistema.

Márquez y Espinoza (2022) realizaron un estudio del impacto ambiental del sistema de abastecimiento de agua potable en el área urbana del municipio de Moncagua, El Salvador. El estudio evaluó los impactos del sistema actual, tanto positivos como negativos, y propuso soluciones para mejorar el servicio y la calidad del agua potable. Entre los impactos negativos identificados se encuentran la sobreexplotación de los recursos hídricos, la contaminación del agua y el suelo, y la alteración de los ecosistemas. El estudio propone medidas de mitigación para minimizar estos impactos, como la implementación de un plan de uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y la reforestación de áreas degradadas. Esto permitiría garantizar un suministro de agua potable segura y confiable para la población de Moncagua. La metodología Mel-Enel y la Evaluación de Impactos RIAM se utilizaron para evaluar los impactos ambientales del proyecto. Los resultados del estudio se utilizaron como base para la elaboración de un Programa de Adecuación Ambiental (PAA). El PAA define las acciones necesarias para minimizar los impactos negativos del sistema de abastecimiento de agua potable en el medio ambiente.

Muñoz (2023), la reciente ley 20.998 en Chile regula los servicios sanitarios rurales y exige que el agua potable cumpla con los estándares del Decreto Supremo N°735. En zonas agrícolas, el uso de fertilizantes aumenta el riesgo de altos niveles de nitrato en las fuentes de agua, lo que puede generar enfermedades como la metahemoglobina, que afecta el transporte de oxígeno en la sangre. Esta investigación evalúa dos tecnologías para la remoción de nitrato: intercambio iónico y ósmosis inversa. Se comparan con el sistema de Agua Potable Rural (APR) de Tomeco en tres escenarios: 1) APR de Tomeco,

2) intercambio iónico y 3) ósmosis inversa. El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) se utiliza para evaluar los impactos ambientales potenciales. Los resultados del ACV indican que los principales impactos ambientales provienen del uso de salmuera (extracción de sal), la electricidad (generación no renovable) y el tratamiento de aguas servidas (producción de lodo residual en el sistema de lodos activados). El estudio destaca la importancia de considerar tanto la calidad del agua potable como los impactos ambientales al elegir tecnologías de tratamiento de nitrato en zonas rurales. Las tecnologías de intercambio iónico y ósmosis inversa presentan ventajas y desventajas en términos de eficiencia, costos y efectos ambientales. La elección de la tecnología de tratamiento de nitrato debe basarse en un análisis cuidadoso de las características locales, considerando tanto la calidad del agua como la sostenibilidad ambiental. La implementación de la Ley 20.998 ofrece una oportunidad para mejorar la calidad del agua potable en zonas rurales de Chile, sin embargo, es crucial considerar los impactos ambientales asociados a las diferentes tecnologías de tratamiento.

1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.

El estudio de Fernández (2018), tiene como objetivo principal evaluar los impactos ambientales de un proyecto utilizando el procedimiento RIAM. Este método permitió identificar 115 impactos ambientales (103 negativos y 12 positivos). Los impactos con mayor repercusión se relacionaron con la calidad del aire, debido a la generación de ruido, emisiones de gases y polvo. En segundo lugar, se observaron alteraciones en las características del suelo, principalmente por el manejo inadecuado de residuos sólidos, derrames de sustancias y la modificación del curso de agua. La alta generación de residuos y la afectación a la flora y fauna también fueron impactos ambientales significativos. En base a los resultados, se propone un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para mitigar los impactos negativos identificados y potenciar los positivos. La implementación de un PMA adecuado es fundamental para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos, contribuyendo así a un desarrollo sostenible.

El estudio de Alva (2019), se centró en la gestión adecuada de los residuos sólidos (RR.SS) generados por actividades de construcción. Se empleó una matriz de evaluación para identificar los efectos de los RR.SS en el entorno. Además, se realizó una encuesta a 50 habitantes de la zona para conocer su percepción sobre la gestión de estos residuos. La encuesta reveló que el 78% de los participantes consideraba al municipio como responsable de la gestión de los RR.SS, mientras que el 40% creía que la eliminación de estos residuos causaba impactos ambientales. La matriz de evaluación confirmó esta percepción, identificando la contaminación del polvo, visual y del suelo como los principales impactos negativos. La responsabilidad compartida entre empresas constructoras, autoridades municipales y la comunidad es crucial para lograr este objetivo.

Vásquez (2018), se centró en la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por las construcciones civiles. Para ello, empleó una matriz causa-efecto, la cual subdividió en aspectos físicos, biológicos y socioculturales. Su investigación arrojó la identificación de 50 impactos, de los cuales 41 fueron clasificados como negativos o perjudiciales, mientras que los 9 restantes se consideraron positivos. En términos generales, se concluyó que los impactos identificados no representaban un riesgo significativo o potencial para el medio ambiente. Sin embargo, la evaluación de riesgos destacó que el nivel de polvo dañino generado por las construcciones civiles presenta un riesgo moderado en el medio natural. Si bien este riesgo no se tradujo en un impacto relevante para el entorno circundante, la investigación subraya la importancia de implementar medidas de control y mitigación para minimizar la generación y dispersión de polvo durante las actividades de construcción.

La investigación de Bustamante (2019), elaboró un diagnóstico exhaustivo de la zona de influencia de la construcción de una carretera. Este diagnóstico incluyó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, generados por el proyecto. A partir de este análisis, se diseñó e implementó un Plan de Monitoreo, Evaluación y Control (PMEC) con el propósito de mitigar y corregir los impactos

negativos, y promover un desarrollo sostenible y compatible entre las actividades de construcción y el medio ambiente. La investigación se basó en la aplicación de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), tomando en cuenta las acciones necesarias para mejorar y proteger la salud de las personas que habitan en las zonas aledañas al proyecto. El EIA consideró todas las fases de la intervención, desde la construcción hasta el mantenimiento de la carretera, con el fin de prevenir, controlar y contrarrestar cualquier impacto adverso que pudiera surgir durante el desarrollo del proyecto.

1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.

En su estudio "Declaración de Impacto Ambiental para Minimizar la Contaminación Ambiental en la Planta Hidrometalúrgica Santa María del Sur Antahuila Rinconada - Ananea - Región Puno", Condori (2018), emplea la Matriz de Leopold como herramienta fundamental para evaluar los efectos ambientales del proyecto. Esta metodología se adapta idóneamente al análisis de las actividades a desarrollar, permitiendo predecir y definir con precisión los impactos generados y arribar a conclusiones sólidas. De acuerdo al estudio, los impactos ambientales generados durante la ejecución del proyecto se han calificado como de significancia moderada (-) en los ámbitos socioeconómico, biológico y físico. Los impactos ambientales previsibles más relevantes durante el proceso de la planta, se les ha asignado una significancia moderada (+) en los mismos ámbitos. Proporciona una evaluación integral de los impactos ambientales asociados a la Planta Hidrometalúrgica Santa María del Sur, empleando la Matriz de Leopold como herramienta central para el análisis. La información obtenida resulta fundamental para la implementación de medidas de mitigación y la promoción de un desarrollo sostenible en la región.

Duran (2018), llevó a cabo una investigación con el objetivo de evaluar los impactos ambientales y las percepciones sobre la actividad turística en el distrito de Juli, ubicado en la provincia de Chucuito-Puno. La investigación se caracterizó por ser descriptiva-exploratoria (cuantitativo). Se aplicó un cuestionario a una muestra de 311 personas para conocer sus percepciones sobre el turismo en la zona. Para evaluar el

impacto ambiental, se utilizó la matriz de Leopold modificada y una ficha de observación. Los resultados de la investigación indicaron que el impacto ambiental general del turismo en Juli es positivo medio, con un indicador de 1.7. Si bien se identificaron 28 factores que generan un impacto negativo sobre el medio ambiente, estos se consideran de bajo impacto. Por otro lado, se identificaron 17 factores con un impacto positivo medio. Entre los aspectos positivos, se destaca el desarrollo económico para los pobladores de Juli, con un indicador de 2.4. La investigación concluye que la actividad turística en Juli tiene un impacto ambiental moderadamente positivo.

En el estudio de Machaca (2021), se analiza el impacto ambiental de la explotación artesanal de materiales en la Cantera Cutimbo, ubicada en el kilómetro 23 de la carretera Laraqueri-Puno. El objetivo principal fue identificar y evaluar los efectos negativos generados por esta actividad en el entorno natural. La metodología empleada se basó en el enfoque explicativo, buscando comprender las causas de los impactos ambientales observados. Se utilizaron dos herramientas: la matriz de Leopold y la matriz de Conesa Simplificado. Estas matrices permitieron identificar y clasificar los impactos según su severidad e importancia. Los resultados del estudio revelaron que las actividades con mayor impacto ambiental en la cantera son la extracción de agregados, la construcción del frente de explotación y el zarandeo. Estos procesos generan alteraciones significativas en el suelo, el aire y el agua. La evaluación realizada con la matriz de Conesa Simplificado indicó que el 70% de los 13 impactos evaluados son negativos con un nivel de importancia moderada, mientras que el 30% restante también son negativos, pero con un nivel de importancia menor. En conclusión, la investigación demuestra que la explotación artesanal de materiales en la Cantera Cutimbo tiene un impacto ambiental negativo considerable.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto ambiental provocado por la construcción del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual en el área de estudio del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024.
- Determinar los impactos negativos más relevantes identificados en el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 a través de la matriz Conesa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Medio Ambiente.

El ambiente no se limita únicamente a los espacios naturales, sino al cuidado y a la conservación de los ecosistemas. Si bien estos elementos son fundamentales, el ambiente también abarca las complejas interacciones entre los componentes bióticos (seres vivos) y abióticos (sin vida) que conforman nuestro planeta. Esta visión amplia trasciende la mera conservación y reconoce la profunda conexión del ambiente con los aspectos económicos, políticos y socioculturales (Torres, 2003).

A partir del año 2007, se ha establecido que el ambiente, en términos generales, se refiere a un lugar, una región o un sistema completo. Diversos estudios han demostrado la estrecha relación que existe entre los componentes abióticos del medio ambiente, como el suelo, el aire y el agua, y los seres vivos que lo habitan, incluyendo tanto animales como vegetales (Valverde, 2007).

Nuestra existencia como seres vivos se desarrolla en un escenario dinámico e interconectado que llamamos "ambiente". Este espacio físico, compartido con otros organismos, está moldeado por factores tanto del medio físico como del entorno socioeconómico. En este escenario, los componentes físicos, químicos, biológicos y sociales interactúan constantemente, generando efectos directos e indirectos sobre los seres vivos y las actividades humanas.

2.1.2. Impacto.

Según Liberta (2007), el impacto ambiental se define como la modificación o alteración del medio ambiente, ya sea positiva o negativa, como resultado de las acciones o actividades humanas. Esta alteración puede afectar los componentes físicos, químicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente. Existen perspectivas complementarias sobre el impacto ambiental. La dimensión económica del impacto ambiental se considera como el resultado de actividades económicas que alteran un "receptor ambiental" como el aire, el agua o el suelo. Además, la dualidad del impacto ambiental, reconociendo que las actividades humanas pueden tener efectos tanto perjudiciales como beneficiosos para el medio ambiente.

2.1.3. Impacto Ambiental.

Según Cruz (2009), el impacto ambiental se refiere a la alteración o modificación del medio ambiente, o de alguno de sus componentes, como consecuencia de la acción humana. Esta acción puede ser un proyecto, un programa, un plan o una disposición legal con implicaciones ambientales. Según Cruz (2009), el impacto ambiental es la consecuencia que una acción humana produce sobre el ambiente en sus distintos aspectos. Es importante destacar que el impacto ambiental no solo se limita a las acciones humanas, sino que también puede ser ocasionado por fenómenos naturales catastróficos. En este sentido, el impacto ambiental se entiende como el efecto que produce una determinada acción, ya sea humana o natural, sobre el medio ambiente. Técnicamente, el impacto ambiental se define como la alteración del estado original del medio ambiente como consecuencia de la acción humana o eventos naturales. Esta alteración puede tener efectos tanto positivos como negativos, dependiendo de la naturaleza de la acción y de las características del medio ambiente.

2.1.4. Tipos de Impacto Ambiental.

El impacto ambiental se clasifica de las siguiente manera de acuerdo a Ropero (2021):

- **Impacto ambiental negativo y positivo.**

Los impactos ambientales negativos son aquellos que dañan o degradan el medio ambiente. Algunos ejemplos incluyen la contaminación del aire y del agua, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático. Estos impactos pueden tener un efecto significativo en la salud humana, la economía y los ecosistemas. Los impactos ambientales positivos, por otro lado, son aquellos que benefician al medio ambiente. Algunos ejemplos incluyen la reforestación, el uso de energías renovables, el reciclaje y la conservación de la biodiversidad (Roper, 2021).

- **Impacto ambiental directo e indirecto.**

El impacto ambiental directo es aquel que se produce de forma inmediata o en un corto período de tiempo. Por ejemplo, la tala de árboles tiene un impacto ambiental directo sobre el bosque, ya que reduce la cantidad de árboles y afecta el hábitat de los animales.

El impacto indirecto es aquel que se produce después de un largo período de tiempo. Por ejemplo, la quema de combustibles fósiles tiene un impacto ambiental indirecto sobre el clima, ya que contribuye al calentamiento global. Los impactos ambientales indirectos pueden ser más difíciles de identificar y comprender que los impactos directos (Roper, 2021).

- **Impacto ambiental sinérgico o acumulativo.**

El acumulativo se refiere a la suma gradual de pequeños impactos ambientales en un área específica durante un período prolongado. Mientras que el sinérgico ocurre cuando dos o más eventos o actividades ambientales, que por sí solos podrían tener un impacto leve, se combinan para crear un efecto mucho más severo (Roper, 2021).

- **Impacto actual o potencial.**

El actual se refiere a los efectos que se están experimentando en este momento, como la contaminación del aire o la deforestación activa. Son cambios tangibles y medibles que ya están alterando el medio ambiente. El potencial, hace referencia a los posibles daños que podrían ocurrir en el futuro si no se toman medidas para prevenirlos. Se basa en proyecciones, como el aumento del nivel del mar o la extinción de especies.

- **Impacto temporal y permanente.**

El temporal es aquel que, con el tiempo, puede desaparecer y el ecosistema afectado tiene la capacidad de recuperarse de forma natural. Suele tener una duración de entre 10 y 19 años. El permanente, es aquel que persiste durante más de 20 años y los daños causados son, en su mayoría, irreversibles.

- **Impacto local y diseminado.**

El local, se limita a un área específica y sus efectos no se extienden más allá de ella. El diseminado, afecta un área amplia y supera los límites del lugar donde se origina el impacto inicial. Las consecuencias pueden viajar a grandes distancias a través del aire, el agua o incluso por medio de especies migratorias (Roper, 2021).

2.1.5. Factores Ambientales.

Los factores ambientales son elementos abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales que conforman nuestro entorno. La línea base ambiental nos permite conocer las condiciones actuales de estos factores y evaluar cómo podrían verse afectados por un proyecto. Esta información es esencial para diseñar medidas que minimicen los impactos negativos y promuevan un desarrollo sostenible (Delgado, 2021).

2.1.6. Evaluación de Impacto Ambiental.

El International Institute for Sustainable Development (IISD) define la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como un análisis crucial para valorar las repercusiones de un proyecto en el medio ambiente, incluyendo la ecología, la biodiversidad, la vegetación, el agua, el suelo y la calidad del aire. La EIA va más allá de una simple identificación de impactos. Su objetivo principal es predecir, evaluar y gestionar los efectos ambientales, socioeconómicos y culturales que un proyecto podría ocasionar. Busca definir medidas de mitigación no solo para minimizar los impactos negativos, sino también para aportar beneficios al medio ambiente natural y al bienestar humano.

La EIA funciona como una herramienta fundamental para identificar los riesgos potenciales de un proyecto, proteger el medio ambiente, promover el desarrollo sostenible e informar la toma de decisiones. Las etapas de una EIA comúnmente se dividen en: definición del alcance, recopilación de información, análisis de impactos, definición de

medidas de mitigación, preparación del informe EIA, consulta pública y toma de decisiones. La EIA es un instrumento indispensable para la toma de decisiones informadas y responsables en el marco de proyectos de desarrollo.

Al evaluar los impactos potenciales y proponer medidas de mitigación, la EIA contribuye a la protección del medio ambiente, la promoción del desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades. Es importante destacar que la EIA debe ser un proceso transparente, participativo y riguroso, donde se consideren las opiniones de todos los actores involucrados. Solo así se podrá garantizar que los proyectos se lleven a cabo de manera sostenible y que no comprometan la salud del planeta ni el bienestar de las generaciones futuras.

2.1.7. La Metodología CONESA .

El Método de Conesa Simplificado, desarrollado por Vicente Conesa en 1997, ofrece una metodología práctica para evaluar los impactos ambientales de proyectos o actividades. De acuerdo a (Gatell et al., 2021) se considera una matriz de causa – efecto. A diferencia del método completo de Conesa, esta versión simplificada toma en cuenta 10 criterios clave para la evaluación, facilitando su aplicación y comprensión.

Tabla 01: Criterios de Evaluación según la metodología Conesa.

CRITERIOS		SIGNIFICADO
Intensidad	(IN)	La intensidad representa la magnitud del impacto que ejerce una acción sobre un factor específico dentro de un contexto determinado. Se expresa en una escala numérica que va del 1 al 12, donde: 12: Indica la destrucción total del factor en el área afectada. 1: Representa una afectación mínima del factor.
Extensión	(EX)	El Área de Influencia Relativa del Impacto (AIRI) se define como la proporción del entorno del proyecto que se ve

afectado por los impactos del mismo. Se expresa como un porcentaje y se obtiene dividiendo el área impactada por el área total del entorno.

Momento	(MO)	Lapso entre la acción (t_0) y la aparición del efecto (t_j) en el factor ambiental.
Persistencia	PE	Tiempo que dura el efecto del impacto desde su inicio hasta que el componente ambiental afectado vuelve a las condiciones previas a la acción, ya sea de forma natural o mediante medidas correctoras.
Reversibilidad	RV	Posibilidad de que el componente ambiental afectado por el proyecto se recupere y vuelva a las condiciones iniciales previas a la acción, de forma natural, una vez que esta finaliza.
Recuperabilidad	MC	Posibilidad de reconstruir, total o parcialmente, el componente ambiental afectado por el proyecto, es decir, de volver a las condiciones iniciales previas a la acción, mediante intervención humana (medidas correctoras).
Sinergia	SI	Aumento del efecto total de un impacto cuando se combinan dos o más efectos simples. El impacto total es mayor que la suma de los impactos individuales si estos ocurrieran de forma aislada.
Acumulación	AC	Aumento progresivo del efecto de un impacto cuando la acción que lo genera se repite o se mantiene en el tiempo.
Efecto	EF	Relación causa-efecto que describe cómo se manifiesta el

impacto sobre un componente ambiental como consecuencia de una acción.

Periodicidad PR Regularidad con la que se manifiesta el efecto del impacto. Puede ser cíclico o recurrente (efecto periódico), impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante (efecto continuo).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Evaluación de Impacto Ambiental.

Es un proceso sistemático para predecir, identificar, evaluar y mitigar los potenciales impactos ambientales de un proyecto propuesto. Abarca el estudio de cómo un proyecto afectará la ecología, biodiversidad, vegetación, agua, suelo, aire y las comunidades locales. La EIA implica: identificación, reconocer los componentes ambientales que se pueden ver afectados; predicción, anticipar los impactos potenciales; evaluación, determinar la magnitud de los impactos; mitigación, diseñar medidas para reducir los impactos negativos; y monitoreo, seguimiento continuo para verificar la efectividad de las medidas (International Institute for Sustainable Development IISD, 2016).

Factores Ambientales.

Son un conjunto complejo de elementos que interactúan entre sí y determinan las características del entorno en el que vivimos. Además, engloban un concepto amplio que abarca no solo los elementos físicos y biológicos del entorno, sino también las dimensiones socioeconómicas y culturales que lo moldean (Delgado, 2021).

Impacto Ambiental.

El impacto ambiental se define como la modificación que las actividades humanas provocan en el medio ambiente. Esta transformación puede afectar a uno o varios componentes del entorno, desde pequeños ecosistemas hasta el planeta entero, y sus efectos pueden ser de diversos grados de magnitud y complejidad (Cruz, 2009).

El impacto ambiental negativo.

Corresponde a la disminución o modificación adversa del valor natural, estético - cultural, paisajístico, de productividad ecológica o el aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación, y los demás riesgos ambientales que discuerden con la estructura ecológica - geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada o que se exprese como una incidencia social no deseada de la población del entorno (International Institute for Sustainable Development IISD, 2016).

Medio Ambiente.

El medio ambiente es un concepto amplio que abarca un sitio/región o incluso el planeta en su totalidad. Dentro de este escenario, se da una constante interacción entre los factores abióticos y los seres vivos, tanto animales como vegetales. Esta compleja red de relaciones conforma el equilibrio natural que sustenta la vida en la Tierra (Valverde, 2007).

Tipos de Impacto Ambiental.

El impacto ambiental se presenta en diversas formas, cada una con sus propias características y consecuencias. Según su efecto: negativo y positivo. Según su relación con la fuente: directo e indirecto. Según su evolución: acumulativo y potencial. Según su duración: temporal y permanente. Según su alcance: local y diseminado (Roper, 2021).

2.3. MARCO TEÓRICO NORMATIVO.

Perú cuenta con un marco legal para la evaluación de impacto ambiental, liderado principalmente por el Ministerio del Ambiente:

- La Constitución Política del Perú de 1993 establece como uno de sus pilares fundamentales la protección del medio ambiente y el derecho de las personas a disfrutar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Este derecho se encuentra consagrado en el Artículo 67°.
- El Capítulo 3 de la Constitución Política del Perú, dedicado al Medio Ambiente, establece en su Artículo 25 un marco fundamental para la Gestión Ambiental en el país. Este artículo define y destaca la importancia de los Estudios de Impacto

Ambiental (EIA) como herramientas esenciales para la evaluación y mitigación de los efectos de las actividades propuestas sobre el medio ambiente físico y social.

- Según el Artículo N°51 de la Constitución Política del Perú, la Entidad Sectorial Competente tiene la obligación de informar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) sobre las actividades que se pretenden llevar a cabo dentro de su ámbito de competencia y que, debido a su potencial impacto ambiental, podrían superar los límites establecidos para la contaminación del ambiente.
- La Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y su Reglamento establecen que los proyectos de inversión que puedan generar impactos ambientales negativos deben obtener una Certificación Ambiental antes de iniciar su ejecución. Esta certificación se basa en un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que demuestre la mitigación o compensación adecuada de los impactos negativos del proyecto. Si un proyecto no obtiene la Certificación Ambiental, no podrá ser aprobado, autorizado, permitido o habilitado por ninguna autoridad.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El proyecto: creación del servicio de riego tecnificado provoca impactos ambientales negativos en la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación.

Región : Puno.

Provincia : Sandia.

Distrito : Sandia

Comunidades : Iparo.

Sector : Iparo Central.

Coordenadas Geográficas. Este : 449790.78 m E

Norte : 8416704.56 m S

Ubicación Hidrográfica Vertiente : Atlántico.

Cuenca Hidrográfica : Inambari.

Unidad Hidrográfica 46648 : Inambari

Microcuenca : Río Sandia.

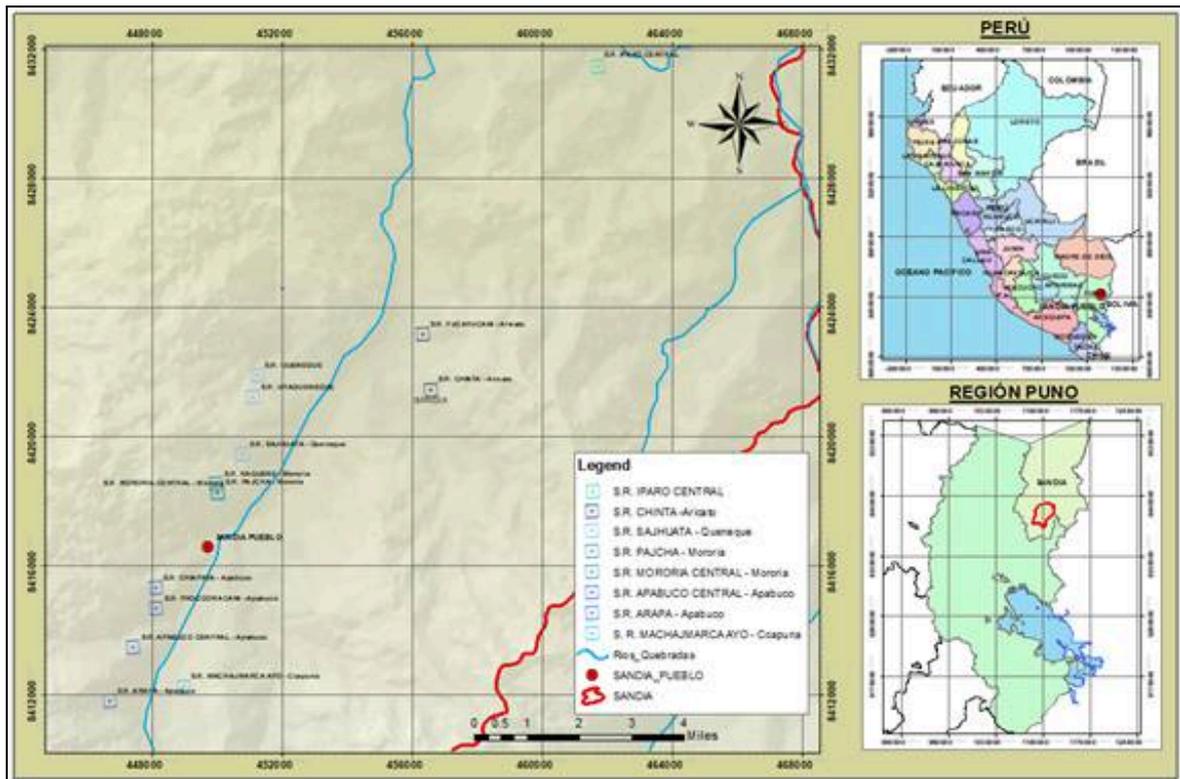


Figura 01: Ubicación de la comunidad de Iparo en el Distrito de Sandia.

Fuente: <https://cooperacion.org.pe/mapas/?region=sandia®=&provincia=sandia>

3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

3.2.1. Población.

La población de la comunidad de Iparo, ubicada en el distrito de Sandia, provincia de Sandia, departamento de Puno, está conformada por un área geográfica que abarca una extensión de 159.99 km². Esta comunidad se encuentra situada en una región andina, caracterizada por una topografía accidentada y una biodiversidad única.

La población de Iparo se dedica principalmente a la agricultura y la ganadería, siendo los principales cultivos el café, la papa, el maíz y frutas, como la granadilla y la papayita sandina. Además, la comunidad cuenta con importantes recursos hídricos, como ríos y lagunas, que son utilizados para el riego de los cultivos y el abastecimiento de agua para el consumo humano y animal.

3.2.2. Muestra.

La muestra corresponde al área geográfica donde se realizó la construcción de la creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia, éste área está estimada en 2.80 Ha., cuya ubicación geográfica es:

- Este : 449790.78 m E
- Norte : 8416704.56 m S

La cual es igual a la Captación de la Quebrada de Altomayo hasta el reservorio, en la siguiente imagen se puede apreciar el trayecto.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. Tipo de Investigación.

Es de tipo descriptiva porque se ha recolectado información de varias muestras sobre un mismo fenómeno a fin de comparar los datos recogidos.

3.3.2. Diseño de la Investigación.

El diseño es No Experimental, pues no se manipularon ninguna de las variables de investigación.

3.3.3. Método.

Es deductivo - cualitativo, por otro lado, el carácter cualitativo se refiere a que los resultados obtenidos mediante este método han sido de tipo categórico y valorativo. Es decir, no se han expresado en términos cuantitativos, sino más bien a través de categorías o tipologías que reflejan la magnitud, importancia o significancia de los impactos identificados. Este enfoque cualitativo brinda la posibilidad de realizar una evaluación más integral y holística de los impactos, considerando aspectos subjetivos, perceptuales y contextuales, que complementan la información cuantitativa que se ha obtenido mediante otras herramientas de evaluación ambiental..

3.3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Estas herramientas fueron necesarias como elementos que fortalecieron el hecho empírico de la investigación, donde las técnicas conformaron un grupo de instrumentos en el cual se ha llevado a cabo los métodos, mientras tanto el instrumento incluye el recurso o medio que ha apoyado a ejecutar la investigación (Hernández y Ávila, 2020).

- La investigación se realizó mediante las técnicas de observación o análisis; mientras que en los instrumentos utilizados fueron una ficha para la recolección de datos (guía de observación de campo, puede verse en el Anexo 10) y el Modelo de matriz Causa Efecto para la metodología Conesa (Ver en el Anexo 01).
- La Matriz de causa – efecto (ver Anexo 01) se ha utilizado para la evaluación de los efectos ambientales, para ello se ha evaluado la influencia directa del área para

posteriormente calcular la importancia de cada impacto, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I = -(3 \cdot IN + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

IN = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia.

RV = Reversibilidad.

SI = Sinergia.

AC = Acumulación.

EF = Efecto.

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad.

3.3.5. Metodología de Desarrollo.

Paso 1. Evaluación de los Impactos Ambientales

Recopilación de la información:

Este proceso se llevó a cabo recopilando la información existente, lo que permitió determinar la situación actual del proyecto en ejecución. Dicha información ha sido tomada de los documentos de Memoria Descriptiva y Situación Actual del Proyecto, así como en la Ingeniería del Proyecto.

Para la información que requiera verificación, se realizó una observación directa analizando los diversos componentes ambientales. En el caso del medio biológico y socioeconómico, la información se obtuvo a través de una observación directa, recorriendo los diferentes frentes (alta, media y baja).

Identificación de los impactos ambientales

Se han organizado las diferentes etapas del proyecto en función de los factores ambientales existentes. En una hoja de cálculo se ha creado una tabla donde se

clasificaron todas las fases de la implementación del proyecto, considerando los componentes ambientales; además, se calcularon el total de impactos positivos y negativos, y los resultados se valorarán con 1 y -1 respectivamente.

Evaluación de los impactos ambientales

La matriz causa-efecto, también conocida como la matriz de Vicente-Conesa, es una herramienta ampliamente utilizada en la evaluación del impacto ambiental de proyectos y actividades. Esta matriz establece una serie de criterios para valorar la importancia de cada impacto identificado, permitiendo a los analistas tener una visión integral de los efectos tanto positivos como negativos que una determinada acción puede generar sobre el medio ambiente. Mediante el uso de esta matriz, se ha procedido a evaluar cada una de las actividades del proyecto o la acción en cuestión. Se tuvieron en cuenta los 10 criterios establecidos, que incluyen la magnitud del impacto, su extensión, su persistencia, la reversibilidad, la sinergia, la acumulación, el efecto, la periodicidad y la recuperabilidad, entre otros. Cada uno de estos criterios se puntuaron de acuerdo a una escala predefinida, lo que permitió obtener un valor de importancia para cada impacto.

La fórmula utilizada para calcular la importancia del impacto es la siguiente:

$$I = \pm (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Paso 2. Evaluación de los Impactos Ambientales.

Se evaluaron y determinaron la importancia de cada acción realizada. Luego, se promediaron todos los factores, componentes y entornos relacionados con las actividades ejecutadas en el proyecto. Con base en esto, se obtuvo el promedio de la actividad, lo que permitió determinar el impacto generado por la fase de construcción y su relevancia en el medio ambiente. Finalmente, se estableció la frecuencia con la que se llevó a cabo cada tarea y se determinaron los rangos de impactos, tanto positivos como negativos, en sus diferentes niveles..

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO: CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO SANDIA - PUNO, 2024.

4.1.1. Descripción general del proyecto

a. Datos generales.

SECTOR : 99 gobiernos **regionales**.

PLIEGO : 458 gobierno Regional del Puno.

UND EJECUTORA : 003 Programa Regional de Riego y Drenaje.

FUNCIÓN : 04 agraria.

PROGRAMA : 0009 promoción de la Producción Agraria.

SUB PROGRAMA : 0034 irrigación.

COMPONENTE : Creación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en las Comunidades de Iparo, Aricato, Queneque, Mororia, Ccapuna y Apabuco del Distrito de Sandia - Provincia de Sandia – Departamento de Puno.

META : Creación del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en las Comunidades de Iparo, Aricato, Queneque, Mororia, Ccapuna y Apabuco del Distrito de Sandia - Provincia de Sandia – Departamento de Puno.

CUI : CUI N.º 2477014

HORIZONTE : 10 años.

b. **Objetivos Específicos:**

- Optimizar el manejo adecuado del Recurso Hídrico.

- Ampliar Áreas de cultivo.
- Mejorar la producción agrícola en las comunidades intervenidas.
- Reducir los efectos erosivos y deslizamientos producto de la infiltración.
- Mejorar las condiciones de manejo de cultivos.
- Contribuir con el mejoramiento de la economía de la población beneficiaria.
- Contribuir con el mejoramiento de su salud alimentaria.

c. Ubicación geográfica:

Ubicación Política

Región : Puno.

Provincia : Sandia.

Distrito : Sandia

Comunidades : Iparo, Aricato, Queneque, Mororia, Ccapauna y Apabuco.

Sectores : Ayo, Apabuco Central, Arapa, Phocoracani, Chiapata, Mororia Central,

Kaquene, Pajcha, Sajhuata, Uraqueneque, Queneque, Chinta, Yucayucani e Iparo

Central

Ubicación Geográfica del área de estudio

Este : 449790.78 m E

Norte : 8416704.56 m S

Ubicación Hidrográfica

Vertiente : Atlántico.

Cuenca Hidrográfica : Inambari.

Unidad Hidrográfica 46648 : Inambari

Microcuenca : Río Sandia.

c. Planeamiento hidráulico del sistema de riego.

En el Sistema de Riego Iparo, se contempla un Subsector de Riego independiente, como es el Sub Sistema de Riego Iparo; con su Captación y reservorio respectivo

● **Sub sistema de riego de IPARO “CENTRAL”**

En el Sub Sistema de Riego Iparo Central; se plantea una (01) Captación de la Quebrada Altomayo con un $Q=1.50$ l/s y un (01) Reservorio.

Primer tramo:

Captación Altomayo hasta el Reservorio; $L= 821.75$ ml. Tubería HDPE de diámetro 50 mm, una (01) caja de válvulas de control, cinco (05) cajas de válvulas de aire, seis (06) cajas de válvula de purga, una (01) cámara Rompe Presión y un (01) Reservorio con $V = 102.33m^3$.

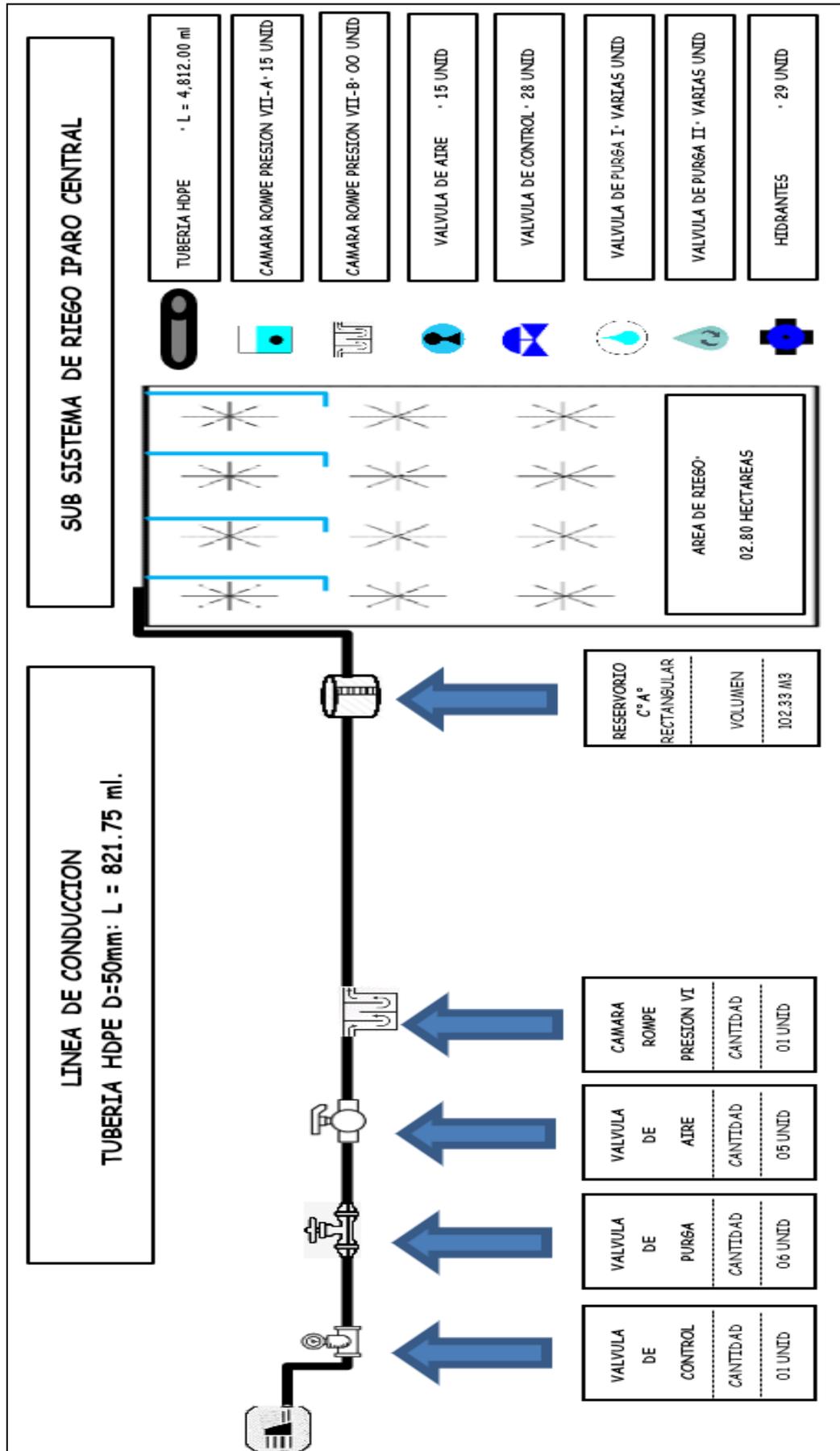


Figura 03: Esquema hidráulico - Sub sistema de riego Iparo Central.

Fuente: PRORRIDRE del Gobierno Regional de Puno - Ingeniería del proyecto IPARO

4.1.2. Descripción de las etapas del proyecto

a. CAPTACIÓN DEL RÍO ALTO MAYO

El objetivo de la etapa es captar las aguas del río Alto Mayo y dirigiérlas a la zona de Iparo central. Las actividades y su descripción en ésta etapa son las siguientes:

Tabla 03: Actividades y descripción de las obras provisionales de la captación del río Altomayo.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
OBRAS PROVISIONALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Almacén y caseta de guardianía: El campamento estará ubicado en el lugar apropiado y cercano a las zonas de más intenso trabajo y deberá contar, como mínimo requisito, con los siguientes ambientes: Oficinas para el Ingeniero Residente, y la Administración; Sala de reuniones y dibujo; Depósitos para materiales, combustibles y lubricantes; Taller de herrería; Patio de Maquinaria; Comedor y cocina; Servicios higiénicos. ● Apertura de caminos de herradura: Comprende el acceso para el suministro de la mano de obra, materiales y equipo, la ejecución de las operaciones necesarias y para poder dejar los materiales a pie de obra; ● Conservación de caminos de Herradura: Los trabajos incluyen: El mantenimiento de accesos que sean necesarios para facilitar la construcción; La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del proyecto en construcción; El control de emisión de polvo en todos los sectores de los accesos habilitados dentro del área del proyecto.
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos preliminares: Como el trazo y replanteo,

- DE LA BOCA
TOMA TIPO
TIROLESA
- limpieza y desbroce del terreno (La superficie a ser limpiada y/o desbrozada, será delimitada por el Ingeniero Residente, y el material que sea removido por esta operación, se dispondrá de tal manera que no interfieran los trabajos que se tengan que efectuar posteriormente).
- **El desvío de río:** Esta especificación se refiere el manejo tanto de las aguas subterráneas, así como de las aguas superficiales, durante la ejecución de los diferentes trabajos especificados; por consiguiente, el trabajo comprende el suministro de todos los medios materiales, mano de obra y equipos necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución, siempre y cuando así lo requieran
- MOVIMIENTO DE
TIERRAS
- Corte de roca con perforación y disparo: Consiste en la remoción de piedras o bloques de roca individual de más de 1.0 m³ de volumen, en general comprenderá la remoción de aquellos materiales que no puedan ser removidos a mano o por equipos, debiendo emplearse continuos disparos o voladuras con dinamitas, mechas y fulminantes, barrenos y compresora y acuñamientos y el uso de una moto perforadora u martillo neumático
- CONCRETO
SIMPLE
- **Colocado de solado:** Comprende el suministro de materiales, equipos y mano de obra, necesarios para la preparación, transporte y colocación de concreto para solados. El espesor puede variar en 2", 4", 6" u 8" dependiendo del tipo de estructura hidráulica y de lo señalado en los planos.
 - **Colocado de concreto:** La obra de concreto se refiere a

todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte y agua, la cual deberá ser diseñada por El Jefe de Proyecto a fin de obtener un concreto de las características especificadas y de acuerdo las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura

CONCRETO
ARMADO

- **Concreto F'C= 300 KG/CM2:** La dosificación, amasado, puesta en obra, acabado y curado del concreto y todos los materiales y métodos ejecución, cumplirá estándares correspondientes.

- **Encofrado y desencofrado plano:** Los encofrados deberán ajustarse a la configuración, líneas de elevación y dimensiones que tendrá el elemento de concreto por vaciar y según lo indiquen los planos. El material del encofrado podrá ser de metal, madera o ambos

- **Encofrado y desencofrado curvo.** Comprende el suministro y disponibilidad de herramientas, materiales y mano de obra necesaria para efectuar la construcción de armaduras de acero de los diferentes elementos de concreto armado que constituyen las obras de arte, obras hidráulicas, caseta de filtrado, reservorio, cajas de válvulas, entre otros, según planos. Así mismo comprende su almacenamiento, operaciones de manejo, limpieza, corte, doblado y habilitación de las barras.

REVOQUES
ENLUCIDOS Y
MOLDURAS

- **Tarrajeo:** Consistirá en la aplicación de morteros de cemento con arena fina en las superficies de los muros existentes, tal como se describe el cuadro de metrados

- **Curado de estructuras:** Esta partida consiste en la

aplicación de agua sobre la superficie del concreto recién vaciado y frotachado, de tal manera que evitará la exudación y/o evaporación del agua de mezcla

b. OBRAS DE CONDUCCIÓN DEL AGUA

Tabla 04: Actividades y descripción de las obras de conducción del agua.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
OBRAS PROVISIONALES	<ul style="list-style-type: none"> ● Instalación de las tuberías de conducción: Incluye los trabajos preliminares, trazos y replanteo de las tuberías; el control de tráfico en la red de tuberías. ● Movimiento de tierras: Comprende la excavación de zanja en material suelto, material rocoso, refinado y compactado con equipo de fondo de zanja, la cama de apoyo para las tuberías, acondicionamiento de la superficie del terreno hasta el nivel de terreno natural. ● Suministro e instalación de la tubería matriz y terciaria: Constituye el suministro de tubería HDPE DIAM=50MM (1 1/2") PN 5; ISO 4427 PE-80, la instalación de la misma ● Suministro e instalación de accesorios en la red de tuberías instalación de accesorios HDPE para tuberías de agua potable, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar, según se indique en el proyecto, los accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra ● Pruebas hidráulicas del sistema: Lo constituyen las obras de la prueba en la red matriz y terciarias con el empleo de

bombeo y llenado.

- **Pruebas de control:** Incluye las pruebas de calidad del concreto (prueba de compresión)

OBRAS DE ARTE

- **Caja de válvulas de aire con reducción:** Incluyen los trazos y replanteo, movimiento de tierras, las obras de concreto, encofrado y desencofrado normal, acero de refuerzo, revoques y enlucidos, suministro e instalación de accesorios para al final realizar las pruebas de control.
- **Válvula de purga tipo I con reducción diam = 1^{1/2}** incluye los trazos y replanteos, movimiento de tierras, encofrado y desencofrado, carpintería metálica, las pruebas de control.
- **Caja de CRP tipo VI(A):** incluye los trazos de replanteo, movimiento de tierras, obras de concreto, encofrado y desencofrado, suministro e instalación.

c. CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS

Tabla 05: Actividades y descripción de las obras de construcción del reservorio.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos preliminares: Incluyen la creación del almacén y caseta de guardianía, los trazos y replanteo. ● Movimiento de tierras: Constituido por la excavación manual en terreno suelto, en roca suelta, compactado con material propio, y material seleccionado, eliminación de material excedente. ● Concreto simple: Comprende el suministro de

materiales, equipos y mano de obra, necesarios para la preparación, transporte y colocación de concreto para solados. El espesor puede variar en 2", 4", 6" u 8" dependiendo del tipo de estructura hidráulica y de lo señalado en los planos

- **Revoques y enlucidos:** Esta sección comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, viguetas, columnas, losas, cielorraso y en otros elementos.

CERCO

- **Trabajos preliminares:** Incluye las limpieza de terreno manual, trazos y replanteo de las obras de arte.

PERIMÉTRICO DE

PROTECCIÓN

- **Movimiento de tierras:** incluye la excavación manual del terreno suelto, refine y nivelación manual de fondo.

- **Concreto armado:** Incluye la implementación de concreto F'C=175 KG/CM² + 30% PM y F'C=175 KG/CM²

- **Carpintería metálica:** acceso al reservorio con malla metálica de protección N° 10 x cocadas de 2 1/2 x 2 1/2.

- **Revoques y enlucidos:** aplicación de morteros de cemento con arena fina en las superficies de los muros existentes, tal como se describe el cuadro de metrados.

- **Pintura en muro exteriores a 2 manos:** consiste en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de pintado terminado, en los lugares y de la forma que indican los cálculos.

d. **INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO (L=5,918.76 [m])**

Tabla 06: Actividades y descripción de las obras de instalación del sistema de riego.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA MATRIZ Y TERCIARIA	<ul style="list-style-type: none"> ● Obras provisionales: Incluyen la creación del almacén y caseta de guardianía, apertura de caminos de herradura, conservación de caminos de herradura, . ● Trabajos preliminares: Limpieza del terreno de forma manual, trazo y replanteo de la tubería, control topográfico en la red de tubería, . ● Movimiento de tierras: Excavación de zanja en material suelto, excavación de zanja en material rocoso, refine y compactado con equipo, cama de apoyo para la tubería, relleno compactado con material zarandeado. ● Suministro e instalación de tuberías matriz y terciaria: consta del suministro de la tubería HDPE DIAM=50MM (1 1/2") PN 10; ISO 4427 PE-80, instalación de la tubería,. ● Instalación de accesorios en la red de tuberías. Suministro de tubería HDPE en la red de tuberías, instalación de accesorios. ● Anclajes en redes: Encofrado y desencofrado normal, aplicación de concreto F'C=140KG/CM2. ● Pruebas hidráulicas del sistema: Pruebas en la red de matriz y terciarias con empleo de equipo de bombeo,
CAJAS DE VÁLVULA DE	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos preliminares: Trazos y replanteo, limpieza y desbroce manual.
CONTROL DE 50	<ul style="list-style-type: none"> ● Movimiento de tierras: incluye la excavación manual del

- [mm] terreno suelto, refine y nivelación manual de fondo, acarreo de material excedente.
- **Obras de concreto:** Incluye imprimación de concreto F'C=175 KG/CM2 en la losa de fondo y muros, encofrado y desencofrado.
 - **Colocación de acero de refuerzo:** Colocación de acero de F'Y=4200 KG/CM2
 - **Revoques y enlucidos:** aplicación de morteros de cemento con arena fina en las superficies de los muros existentes, tal como se describe el cuadro de metrados.
 - **Suministro e instalación de accesorios:** Suministro de válvula tipo mariposa de bronce roscada, instalación de la mariposa.
- VÁLVULA DE AIRE CON REDUCCIÓN
- **Trabajos preliminares:** trazo y replanteo de la tubería, limpieza y desbroce manual.
 - **Movimiento de tierras:** Excavación de zanja en material suelto, excavación de zanja en material rocoso, refine y compactado con equipo.
 - **Obras de concreto:** Implementación de concreto F'C=175 KG/CM2 (losa de fondo y muros), encofrado y desencofrados.
 - **Carpintería metálica:** Marcos y tapas metálicas 0.50M X 0.50M, E=1/16"
 - **Suministro e instalación de accesorios:** suministro de válvula de aire de doble efecto PVC D=1", instalación.
-

De las cuatro etapas en las que estuvo dividido todo el proyecto podemos ahora identificar las actividades que se realizaron que tienen o involucran al medio ambiente:

- **Actividad 1.** Preparación del terreno.
- **Actividad 2.** Desplazamiento, instalación de equipos, materiales, casetas provisionales.
- **Actividad 3.** Trazo, nivel y replanteo.
- **Actividad 4.** Movimiento de tierras.
- **Actividad 5.** Instalaciones de las tuberías.
- **Actividad 6.** Obras de concreto.
- **Actividad 7.** Acabado y revoques.

4.1.3. Descripción del estado inicial del medio ambiente del área del proyecto.

a. Agua: Se explicarán las características principales del agua que se utilizará en la obra.

Tabla 07: Caudal del agua de la captación.

Nombre del efluente	Tipo de fuente de agua	Volumen (lt)	Tiempo (S)	Caudal (Q)
Quebrada de Altomayo	Agua superficial (río)	4.00	2.58	1.55

Fuente: Expediente técnico de la memoria descriptiva de la obra 2024.

Los resultados de la tabla 07, responde a una medida del caudal a través del método volumétrico ya que mediante esta técnica se lograron medir los caudales menores a 5.0 l/s. Según lo manifestado por los técnicos se tuvo que utilizar un depósito de volumen establecido para recolectar del agua, así mismo fue relevante e importante apuntar el tiempo que tarda en llenarse, esto permitió que se repitiera 5 veces para una mayor exactitud.

Tabla 08: Calidad del agua del efluente.

Parámetro	Unidad	Concentración	LMP	Estado
pH	Unidad	7.73	6.5 – 8.5	Cumple
T°	°C	15	< 35	Cumple
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	13	< 10000	Cumple
DBO	mg/L	20	< 100	Cumple
DQO	mg/L	15	< 200	Cumple
Aceites y grasas	mg/L	6	< 20	Cumple
Sólidos suspendidos totales	mg/L	12	< 150	Cumple

Fuente: Expediente técnico de la memoria descriptiva de la obra 2024.

De acuerdo a la tabla 08, se puede apreciar que cada uno de los parámetros medidos cumplieron y se encontraron dentro de los niveles de LMP; lo que quiso decir que no se vio afectada ni contaminada la calidad del agua, pues en realidad lo único que se ha hecho es conducirla por un caudal.

b. Suelo

Se debe precisar que en la comunidad de Iparo todo el terreno es un suelo agrícola, ya que para la construcción tuvo que ser un suelo suelto no contaminada; para ello cuando se realizaron el estudio previo de suelo a través de calicatas con una altura de 0.40 m a 1.50 [m], se pudo observar que fueron suelos orgánicos ya que los estratos representaron que son suelos conformados por arcilla congrava y arena limosa, de color marrón negro, algunos se encontraron con rocas de 2", la mayoría tuvieron mayores presencia de humedad. Fue relevante recomendar no realizar cimentaciones sobre la tierra vegetal y acumulaciones desmonte ya que para la construcción de estas debieron ser construidos con material seleccionado.

c. Aire.

El ambiente de la zona de la comunidad de Iparo en general es un ambiente sano con buena calidad y sin presencia de malos olores, además de que es mínima la cantidad de sonidos. Pero con respecto a la ejecución del proyecto, se tuvo en consideración las emisiones producidas por las maquinarias (motos, camiones, mezcladoras de cementos, herramientas de metal mecánica como sierras de corte y soldadura) ya que generaron NO_x (óxidos de nitrógeno), SO_x (óxidos de azufre) y partículas totales en suspensión; así mismo también CO_2 y debido a las actividades se verificó la presencia de ruidos, polvo y vibración cuando se compactó el suelo o por el transporte de maquinarias.

4.2. IMPACTOS NEGATIVOS MÁS RELEVANTES IDENTIFICADOS POR EL PROYECTO: CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO SANDIA - PUNO, 2024 A TRAVÉS DE LA MATRIZ CONESA.

4.2.1. Identificación de los impactos ambientales

Tabla 09: Lista de chequeo (check list) para la identificación de impactos ambientales.

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDADES DEL PROYECTO					
		PREPARACIÓN DEL TERRENO	DESPLAZAMIENTO Y REPLANTACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES Y CASITAS	TRAZADO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	INSTALACIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	ACABADOS Y REVOQUES	
MEDIO FÍSICO	AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SUELO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	FAUNA	<input checked="" type="checkbox"/>					
	ECOSISTEMA	<input checked="" type="checkbox"/>					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	<input checked="" type="checkbox"/>					
	ASPECTOS ECONÓMICOS	<input checked="" type="checkbox"/>					
	ASPECTOS SOCIALES	<input checked="" type="checkbox"/>					

La tabla 09 es el resultado de la identificación de aquellos efectos ambientales, pues se ha optado por formar una lista de verificación en relación que existe entre los medios ambientales dividiendo en tres categorías: como fueron la física (agua, aire y suelo); biológica (flora y fauna); y el socio económica y las actividades que se ejecutaron en el proyecto.

Tabla 10: Matriz de identificación de impactos ambientales producidos en la creación de la obra.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO				ACTIVIDADES				IMPACTO POSITIVO	CALIFICACIÓN				
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	PREPARACIÓN DEL TERRENO	DESPLAZAMIENTO DE INSTALACIONES DE EQUIPOS, MATERIALES Y CASSETAS PROVISIONALES	TRAZADO, NIVEL Y REPLANTACIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS	INSTALACIONES	OBRAS DE CONCRETOS	ACABADOS Y REVOQUES			
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6	
			Nivel de polvo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
			Nivel de ruidos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
MEDIO BIOLÓGICO	AGUA	CALIDAD	Nivel de gases	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6	
			Calidad de aguas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
			Agua superficial y subterráneas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
MEDIO BIOLÓGICO	SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad y capacidad del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-7	
			Propiedades del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	VEGETACIÓN	Reducción de la cobertura vegetal	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6	

FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Destrucción especies	de	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
ECOSISTEMAS	HÁBITAT	Modificación ecosistemas	de	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
MEDIO SOCIOECON ÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
		Servicios básicos		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-6
ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Empleo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	0
		Actividades Económicas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	0
				2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	0
				-13	-13	-2	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13

En la tabla 10 de puede apreciar la matriz de identificación de impactos ambientales de la creación de la obra: servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo, pues se ha seguido un orden de forma matricial de las distintas actividades determinadas en la tabla 09 de la creación del servicio de riego, respetando la relación entre la fase de construcción y los componentes ambientales.

La matriz tiene la característica de representar cuantos impactos fueron identificados; es decir la cantidad y las veces de impactos que se obtuvieron por cada actividad, que se llevaron a cabo en la ejecución de la obra; posteriormente se logró cuantificar cada una de ellas correspondientes a los criterios establecidos.

	Nivel del ruido	-24	-22	-33	-31	-32	0	-28.4	MOD
	Nivel de gases	-27	-28	-33	-37	-23	0	-28.3	MOD
AGUA	Calidad de agua	-30	-27	-24	-28	-18	0	-25.3	MOD
D	Agua superficial y subterránea	-27	-29	-21	-21	-16	0	-23.2	IRRE
SUELO	Calidad y capacidad del suelo	-33	-33	-40	-30	-32	0	-34.4	MOD
CONTAMINACIÓN	Propiedades del suelo	-39	-33	-41	-30	-33	0	-36.0	MOD
FLORA	Reducción de cobertura vegetal	-39	-36	-40	-29	-32	0	-35.8	MOD
VEGETACIÓN									
MEDIO BIOLÓGICO									
									-29.7 MOD

FAUNA	MAMÍFEROS INVERTEBRADOS	Destrucción de especies	-26	-19	-21	-21	-25	-23	0	-22.5	IRRE
ECOSISTEMA	HÁBITAT	Modificación de ecosistemas	-23	-27	-33	-35	-33	-34	0	-30.8	MOD
ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación	-27	-22	-20	-16	-19	-16	0	-20.0	IRRE
MEDIO SOCIAL	SERVICIOS BÁSICOS	Servicios básicos	-28	-30	-17	-16	-26	-16	0	-22.2	IRRE
NÓMINCO	ASPECTOS ECONÓMICOS	Empleo	26	25	19	22	22	16	21.7	IRRE	0.0
		Actividades económicas	31	25	20	28	26	16	24.3	IRRE	0.0

Fuente: En base a las matrices de valoración de impactos de las 7 actividades identificadas (Ver Anexos del 2 al 8).

De acuerdo a los resultados de la tabla 11, podemos realizar una interpretación de cómo se ha afectado el medio ambiente:

a. Impacto en el medio físico:

Aire: La acumulación y la mala clasificación de residuos sólidos, fue el principal factor que repercutió en la calidad del aire; así mismo siendo parte de ellas el uso de las maquinarias que produjeron principalmente el material particulado, los gases, el polvo y el ruido, teniendo una significancia importante de impactos moderados negativos encontrados en un rango de **-27.3, -31.2, -28.4 y -28.3**; es decir que creó alteraciones perjudiciales en el medio ambiente y por lo que solo se requirió de medidas de manejo para la recuperabilidad de la calidad del aire.

Agua: Se produjo la afectación en la calidad del agua superficial, es decir en los manantiales que habian en la zona, pues ésta se ha conectado a reservorios temporales de donde se extraía para la obra, de tal sentido la afectación fue un impacto negativo moderado e irrelevante de **-25.3 y -23.2**, se debe concluir que se produjo contaminación en el agua.

Suelo: Los suelos fueron alterados por los sedimentos de la misma obra y del trabajo debido a las excavaciones del tramo del recorrido de las tuberías; sin embargo, en este caso el suelo solo fue impactado en las propiedades físicas y repercutió en la calidad y capacidad del suelo siendo efectos negativos moderado **-34.4 y -36.0**; así mismo fue de gran importancia las medidas de manejo a fin de la recuperación de la calidad de este suelo, así mismo se evitó la contaminación superficial extensiva y que no se vean afectados los fines productivos.

b. Impacto en el medio biológico:

Flora: En el área de influencia la flora de arbustos altos y pastos, donde se dio la destrucción y pérdida de la cobertura vegetal; en la evaluación se determinó que fue un impacto negativo moderado de **-35.8** que de igual manera se necesitará la implementación de medidas de mitigación para la recuperación de este factor.

Fauna: La importancia del impacto fue negativo e irrelevante encontrándose un valor de **-22.5**; sin embargo, existió la presencia de la destrucción (atropellos y migración) de especies aves que son predominantes de la zona, para lo cual se tendrá que subsanar los impactos que generaron la destrucción de estas especies.

Ecosistema: Las actividades trajeron consigo la destrucción de hábitats de las especies, es decir un impacto negativo moderado, donde la significancia fue de **-30.8**, pero de igual manera se requirió de medidas para la recuperación con la finalidad de compensar los medios alterados.

c. Impacto en el medio socio económico:

Salud y educación: La Población y más que todo los que viven cerca a la ejecución del proyecto, indirectamente fueron afectados en su salud porque tuvieron contacto directo e indirecto ya sea con la generación de residuos sólidos, gases producidos por las maquinarias hasta posiblemente por la alteración en la calidad del agua donde la intensidad e importancia según la evaluación de impactos negativos era de **-20**; es decir que fue irrelevante el nivel de riesgo pero que de todas maneras será importante tomar medidas sencillas.

Servicios básicos: La comunidad de Iparo en la actualidad no cuenta con los servicios básicos de agua potable y saneamiento, pues la obra tenía un propósito que se orientaba a la agricultura, pues la construcción generó impactos negativos irrelevantes en un rango de **-22.2**.

Empleo: El desarrollo de la obra donde fueron beneficiados principalmente los habitantes de la comunidad de Iparo, pues muchas de las actividades como excavación de zanjas, traslado de materiales, revoques y acabados, trabajos de metalmecánica por lo que la evaluación de impactos positivos irrelevantes fue de **21.7** es decir baja, lo cual benefició a la población con los ingresos económicos para los habitantes.

Actividades económicas: La población no se vio afectadas por la ejecución de este proyecto ya que su impacto positivo fue bajo e irrelevante, encontrándose en un rango de

24.3 sin crear alteraciones en sus actividades principales como era la ganadería, agricultura y comercio, de igual manera fue relevante la implementación de manejo.

De forma resumida podemos concluir que el impacto ambiental en el medio físico ha sido negativo con un valor de -29.3 el cual es moderado, para el medio biológico fué de también negativo e igual -29.7 el cual es moderado y para el medio socio - económico con un valor negativo de -21.1 y positivo de 24.3 en ambos caso calificado como irrelevantes.

4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Realizaremos una discusión de los resultados obtenidos en la presente investigación respecto a los resultados obtenido por los investigadores citados en nuestro antecedentes:

A nivel internacional tenemos a Márquez y Espinoza (2022) quienes realizaron un estudio del impacto ambiental del sistema de abastecimiento de agua potable en el área urbana del municipio de Moncagua, El Salvador, como resultados a destacar mencionan que han tenido impactos negativos pero lo importantes es que tuvieron impactos positivos como el mejoramiento de la calidad del agua a través de un Programa de Adecuación Ambiental; a nivel nacional en la investigación de Fernández (2018), donde ha evaluado impactos ambientales de un proyecto utilizando el procedimiento RIAM, así pues identificar 115 impactos ambientales (103 negativos y 12 positivos) a diferencia de nuestro caso donde sólomente se encontraron 2 impactos positivos; de la misma manera Vásquez (2018), se centró en la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por las construcciones civiles empleando una matriz causa-efecto, la cual subdividió en aspectos físicos, biológicos y socioculturales, sus resultados arrojaron la identificación de 50 impactos, de los cuales 41 fueron negativos y 9 positivos, lo cual indica que de todas maneras han encontrado 7 impactos positivos más que en nuestro caso.

En una realidad un poco más cercana tenemos al investigador Duran (2018), quien llevó a cabo una investigación con el objetivo de evaluar los impactos ambientales y las percepciones sobre la actividad turística en el distrito de Juli, ubicado en la provincia de

Chucuito-Puno, el impacto ambiental general del turismo es positivo medio, con un indicador de 1.7, es interesante discutir estos resultados pues en nuestra región existe bastante demanda por el turismo y pues como en ésta investigación se puede apreciar, estas pueden generar impactos del tipo positivo, aunque son bajos los valores.

Es importante señalar que, en relación con el proyecto, no se dispuso de información sustancial ni directamente relevante. Por tal motivo, se ha optado por considerar los resultados obtenidos en las investigaciones previamente citadas.

4.4. PROCESO DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Dada la afirmación: El impacto ambiental del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2023, es negativo.

Planteamos la Hipótesis Nula:

H_0 = El impacto ambiental del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2023, es negativo.

La Hipótesis Alternativa:

H_1 = El impacto ambiental del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2023, no es negativo.

De acuerdo a los resultados de la tabla 10: Resumen de la matriz ambiental de la creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo; donde se aprecia que el promedio de los impactos ambientales (medio físico, biológico y socio - económico) es negativo con un valor de **-26.6** calificado como moderado y solamente en el medio socio económico ha sido positivo con un valor de 23 calificado como irrelevante, por lo que **rechaza la H_1** y se acepta la H_0 .

CONCLUSIONES

PRIMERA: El impacto ambiental provocado por el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024, ha determinado que la etapa de construcción, presentó mayor impacto negativo en el medio físico de importancia -29.3 y en el medio biológico con un nivel de importancia moderada encontradas en un rango de -29.7 y con -21.1 en el medio socio económico, por lo tanto, si existe impactos de consecuencias relevantes significativos en el área de influencia.

SEGUNDA: La situación actual en el área de estudio del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024, permitió tener una observación directa y obtener la información acerca de los procesos y actividades que se desarrollaron, determinando una total de 04 etapas: Captación del río Altomayo, obras de conducción del agua, construcción de reservorios e instalación del riego tecnificado, a partir de ellas se ha consolidado 07 actividades en común para cada obra.

TERCERA: Los impactos negativos más relevantes identificados por el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 a través de la matriz Conesa fueron los siguientes: en el aire para la calidad del aire, nivel de polvo, ruido y gases valores de -27.3, -31.2, -28.4 y -28.3; para el agua: calidad y agua superficial valores de -25.3 y -23.2; para el suelo calidad y propiedades: -34.4 y -36 siendo éste medio más afectado; para la flora -35.8, fauna igual -22.5, ecosistema igual a -30.8; en los aspectos sociales en salud y educación - 20.0 servicios básico un valor de -22.2 y solamente para los aspectos económicos en el empleo un valor positivo de 21.7 y en actividades económica igual a 24.3 ambos irrelevantes.

RECOMENDACIONES

- A la Sub Gerencia de Estudios y Proyectos Definitivos del Gobierno Regional de Puno, encargadas de supervisar proyectos en el rubro de construcción deben exigir la implementación y el cumplimiento de una evaluación de impacto ambiental de acuerdo a como lo especifica la ley del SEIA parte de ello también es la correcta elaboración de un Plan de Manejo Ambiental que debe ser aplicado en el área de intervención.
- A los investigadores afines o de áreas de interés, se recomienda realizar una investigación de evaluación de impactos ambientales, pero con un método que también permita cuantificar el nivel de efectos, así mismo hacer uso de un laboratorio para poder comprobar los resultados obtenidos con la metodología Conesa.
- A las autoridades del Ministerio del Ambiente, para que profundicen más en los monitoreos ambientales que son trimestrales antes, durante y después de ejecutar una obra de construcción y los cuales deben cumplir con los ECA, LMP y estándares vigentes a la ley de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Alva, Juan. (2019). Evaluación de los residuos sólidos generados por las construcciones en la urbanización Paseo del Mar, Nuevo Chimbote – 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5844>
- Andía, Walter. (2012). Environmental Impact Assessments and their Implications for Project Investments. Artículo científico [en línea]. vol.15, no.2. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/816/81629470003.pdf> ISSN: 1560-9146
- Bustamente, Lennin. (2019). Evaluación del impacto ambiental para la construcción de la carretera Cajabamba Lluchubamba, provincia de Cajabamba, región de Cajamarca. Tesis (Título de ingeniero civil). Cajabamba: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Conesa Fernández, Vicente. (2009). Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi-Prensa Libros, S.A. N° de Paginas 864. Isbn 8484763846.
- Hernandez, Sandra y Avila, Danae. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. [en línea]. Artículo. Vol. 9, (núm. 17): 4[fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
- Muñoz Fernández, Cecilia. (2023). Evaluación de los impactos ambientales de diferentes tecnologías de abatimiento de nitrato implementadas en un sistema de agua potable rural. Universidad de Concepción. <http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/10942/1/Muñoz%20Fernández%20Cecilia%20%20Tesis.pdf>
- Gatell, Alonso, LEYVA, Carmen y CAMPOS, Erick. Evaluación de impacto ambiental: herramienta en la formación ambiental del arquitecto. Artículo de arquitectura y

- urbanismo [en línea]. vol.33, no.3, diciembre 2012. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2021]. Disponible en: 33
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982012000300005
ISSN 1815-5898
- Govea, Colón. (2012). "Estudio De Impacto Ambiental Urbanización Colinas Del Río," Ecuador, [Online]. Available:
<https://maeesmeraldas.files.wordpress.com/2015/04/eia-urbanizacic3b3n-colinas-d-el-rio.pdf>.
- Delgado Castañeda, L. (2021). "DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL," Lima - Perú, 2021. [Online]. Available:
<http://gremh.regionlalibertad.gob.pe/servicios/en-linea/estudios-ambientales/mineria/839-dia-luis-enrique-delgado-castaneda/file>.
- De la Maza, Carmen. (2007). Environmental Impact Assessment, Ecuador. Artículo Manejo y conservación de recursos naturales [en línea]. Vol. 3, (núm. 3): 587. [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en:
http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion_de_Impactos_Ambientales.pdf
- Fernández, Pilar. (2018). Evaluación de impactos ambientales y propuesta de plan de manejo ambiental para el proyecto ampliación y mejoramiento de la escuela técnica superior PNP-Arequipa. Tesis (Título profesional de Ingeniero Ambiental). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6729>
- International Institute for Sustainable Development IISD. (2016). Manual de Capacitación sobre la Evaluación del Impacto Ambiental. 2016.
- Jiménez, Angie, Suarez, Natalia, Velasquez, Paola. (2019). Evaluación del impacto ambiental de la obra de construcción de un box culvert sobre la calle 1° caño buque en Villavicencio (META). Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia. Disponible en:

<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/6904>

Liberta Bonilla, B. (2007). Impacto , impacto social y evaluación del impacto,” ACIMED, vol. 15, no. 3, p. 9[Online]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2912>.

Márquez Henríquez, Víctor Alberto y Espinoza, José Ernesto (2022) Estudio de impacto ambiental del sistema de abastecimiento de agua potable del área urbana del municipio Moncagua departamento de San Miguel año 2019. Maestría thesis, Universidad de El Salvador. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/27505/>

Ropero Portillo,S. (2021) “7 TIPOS de IMPACTOS AMBIENTALES,” Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-impactos-ambientales-2941.html> (accessed Apr. 23, 2022).

Torres Carrasco. (2003). “Educación Ambiental-Política Nacional,”. Colombia. [Online]. Available: [https://www.uco.edu.co/extension/prau/Biblioteca Marco Normativo/Politica Nacional Educacion Ambiental.pdf](https://www.uco.edu.co/extension/prau/Biblioteca_Marco_Normativo/Politica_Nacional_Educacion_Ambiental.pdf).

Valverde, Damian. (2007). “INTRODUCCIÓN GENERAL,” no. 2007, pp. 1–29, 2009, [Online]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2744/l__Introducción_general.pdf?sequence=5.

Vásquez, Karla. (2018). Evaluación de impacto ambiental del proyecto vial, carretera Satipo - Mazamari - Desvió Pangoa - Puerto Ocopa. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Católica del Perú. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/7412>

Zolfagharian S., Nourbakhsh M., Irizarry J., Ressang A. and Gheisari M.(2012). Environmental impacts assessment on construction sites. Construction Research Congress [en línea]. Artículo:1750-1759. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50732014000300002&script=sci_arttext&lng=en

ANEXOS

Anexo 01: Modelo de matriz Causa Efecto para la metodología Conesa.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO		CALIFICACIÓN SEGÚN LA ETAPA DE LA OBRA										Valoración	Importancia		
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire												
			Nivel de polvo												
			Nivel del ruido												
			Nivel de gases												
	AGUA	CALIDAD	Calidad de agua												
	Agua superficial y subterránea														
	SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad y capacidad del suelo												
			Propiedades del suelo												
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	VEGETACIÓN	Reducción de cobertura vegetal												
	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Destrucción de especies												
	ECOSISTEMA	HABITAT	Modificación de ecosistemas												
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación												
	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Servicios básicos Empleo												
			Actividades económicas												

Anexo 02: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - preparación del terreno.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO											VALORACIÓN	IMPORTANCIA			
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	3	1	4	1	1	2	1	4	2	2	-28	MODERADO		
			Nivel de polvo	(-)	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	-33	MODERADO	
			Nivel del ruido	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	2	-24	IRRELEVANTE
			Nivel de gases	(-)	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-27	MODERADO
MEDIO FÍSICO	AGUA	CALIDAD	Calidad de agua	(-)	3	1	4	2	1	1	1	4	4	2	-30	MODERADO		
			Agua superficial y subterránea	(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	4	2	-27	MODERADO	
			Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	1	2	2	4	2	4	2	4	2	2	-33	MODERADO	
MEDIO FÍSICO	SUELO	CONTAMINACIÓN	Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	4	2	4	4	2	2	-39	MODERADO		
			Reducción de cobertura vegetal	(-)	3	4	2	2	4	2	4	2	4	2	2	-39	MODERADO	
			Destrucción de especies	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	-26	MODERADO	
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Modificación de ecosistemas	(-)	2	1	2	2	1	1	1	4	2	2	-23	IRRELEVANTE		
			Salud y educación	(-)	3	1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	2	-27	MODERADO
			Servicios básicos	(-)	3	1	4	4	2	2	1	1	1	1	2	2	-28	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Empleo	(+)	3	1	4	1	1	1	1	4	2	1	26	MODERADO		
			Actividades económicas	(+)	4	2	2	1	2	1	2	1	1	4	2	2	31	MODERADO

Anexo 03: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - desplazamiento, instalación de equipos, materiales, cassetas provisionales.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 2. DESPLAZAMIENTO, INSTALACIÓN DE EQUIPOS, MATERIALES, CASSETAS PROVISIONALES										VALORACION	IMPORTANCIA					
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC					
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-28	MODERADO	
			Nivel de polvo	(-)	4	4	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-34	MODERADO
			Nivel de ruido	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	-22	IRRELEVANTE
			Nivel de gases	(-)	2	4	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	-28	MODERADO
	AGUA	CALIDAD	Calidad de agua	(-)	2	1	4	2	2	2	2	4	1	2	2	2	-27	MODERADO	
			Agua superficial y subterránea	(-)	2	1	4	2	2	2	2	2	4	1	2	2	-29	MODERADO	
			Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	2	1	4	1	2	2	-33	MODERADO	
	SUELO	CONTAMINACIÓN	Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	1	4	1	2	2	-33	MODERADO		
			Reducción de cobertura vegetal	(-)	4	4	2	2	2	2	2	1	4	1	2	2	-36	MODERADO	
			Destrucción de especies	(-)	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-19	IRRELEVANTE	
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	VEGETACIÓN	Modificación de ecosistemas	(-)	3	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	-27	MODERADO		
			Salud y educación	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	-22	IRRELEVANTE	
			Servicios básicos	(-)	3	4	2	2	1	1	1	1	4	1	1	1	-30	MODERADO	
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Empleo	(+)	3	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	25	IRRELEVANTE		
			Actividades económicas	(+)	3	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	25	IRRELEVANTE	

Anexo 04: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - trazo, nivel y replanteo.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 3. TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO										VALORACIÓN	IMPORTANCIA					
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC					
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire																
			Nivel de polvo																
			Nivel del ruido																
			Nivel de gases																
	AGUA	CALIDAD	Calidad de agua																
			Agua superficial y subterránea																
	SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad y capacidad del suelo	(-)	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2	2	-34	MODERADO		
			Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	-37	MODERADO	
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	VEGETACIÓN	Reducción de cobertura vegetal																
	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Destrucción de especies																
	ECOSISTEMA	HABITAT	Modificación de ecosistemas																
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación																
	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Servicios básicos Empleo Actividades económicas																

Anexo 05: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - movimiento de tierras.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 4. MOVIMIENTO DE TIERRAS										VALORACION	IMPORTANCIA			
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF			PR	MC	
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	2	4	4	1	1	1	4	4	2	2	-33	MODERADO	
			Nivel de polvo	(-)	4	4	4	1	1	1	4	4	2	2	-39	MODERADO	
			Nivel del ruido	(-)	2	4	4	1	1	1	4	4	2	2	-33	MODERADO	
	AGUA	CALIDAD	Nivel de gases	(-)	2	4	4	1	1	1	4	4	2	2	-33	MODERADO	
			Calidad de agua	(-)	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	-24	IRRELEVANTE
			Agua superficial y subterránea	(-)	3	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	-21	IRRELEVANTE
SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	4	4	2	2	2	1	4	4	2	2	-40	MODERADO	
		Propiedades del suelo	(-)	3	4	4	2	2	2	2	2	4	4	2	-41	MODERADO	
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	VEGETACIÓN	Reducción de cobertura vegetal	(-)	3	4	4	2	2	1	4	4	2	2	-40	MODERADO	
	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Destrucción de especies	(-)	2	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-21	IRRELEVANTE	
	ECOSISTEMA	HABITAT	Modificación de ecosistemas	(-)	2	4	2	2	2	1	4	4	2	2	-33	MODERADO	
	MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
Servicios básicos				(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-17	IRRELEVANTE	
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Empleo	(+)	2	1	4	1	1	1	1	1	2	2	19	IRRELEVANTE	
			Actividades económicas	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE

Anexo 06: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - instalaciones (tuberías - riego).

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 5. INSTALACIONES (TUBERÍAS - RIEGO)										VALORACIÓN	IMPORTANCIA				
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	2	2	-24	IRRELEVANTE		
			Nivel de polvo	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	2	-24	IRRELEVANTE	
			Nivel del ruido	(-)														
	AGUA	CALIDAD	Nivel de gases	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	-22	IRRELEVANTE	
			Calidad de agua	(-)	2	1	2	2	1	1	1	1	4	4	1	2	-25	IRRELEVANTE
			Agua superficial y subterránea	(-)	2	1	2	2	2	1	1	1	4	4	1	2	-25	IRRELEVANTE
SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-39	MODERADO		
		Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-39	MODERADO		
		Reducción de cobertura vegetal	(-)	3	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-39	MODERADO		
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	VEGETACIÓN		(-)	2	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-21	IRRELEVANTE		
	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Destrucción de especies	(-)	2	4	4	2	2	4	1	4	2	2	-35	MODERADO		
	ECOSISTEMA	HABITAT	Modificación de ecosistemas	(-)	2	4	4	2	2	4	1	4	2	2	-35	MODERADO		
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE		
	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Servicios básicos	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE		
			Empleo	(+)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE	
			Actividades económicas	(+)	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	MODERADO		

Anexo 07: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - obras de concreto.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO			ACT. 6. OBRAS DE CONCRETO										VALORACIÓN	IMPORTANCIA				
FACTORES	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	ACCIONES A CONSIDERAR	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF			PR	MC		
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	1	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	-28	MODERADO	
			Nivel de polvo	(-)	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	-31	MODERADO
	AGUA	CALIDAD	Nivel del ruido	(-)	2	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	-31	MODERADO	
			Nivel de gases	(-)	4	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	-37	MODERADO	
SUELO	CONTAMINACIÓN	Calidad de agua	(-)	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	2	2	-28	MODERADO	
		Agua superficial y subterránea	(-)	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-21	MODERADO	
		Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	-30	MODERADO	
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	VEGETACIÓN	Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	1	1	1	2	1	-30	MODERADO	
			Reducción de cobertura vegetal	(-)	3	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-29	MODERADO
			Destrucción de especies	(-)	3	1	4	1	1	1	2	1	1	1	2	2	-25	IRRELEVANTE
			Modificación de ecosistemas	(-)	3	4	4	2	1	2	1	2	1	1	4	1	-33	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Salud y educación	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	1	-19	IRRELEVANTE	
			Servicios básicos	(-)	3	1	4	2	1	1	1	1	1	4	1	1	-26	MODERADO
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS ECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA	Empleo	(+)	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	22	IRRELEVANTE	
			Actividades económicas	(+)	3	1	4	2	1	1	1	1	1	4	1	1	26	MODERADO

Anexo 08: Matriz de valoración de impactos, conesa simplificado: Actividad - acabados y revoque.

CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO		ACCIONES A CONSIDERAR	VALORACIÓN	IMPORTANCIA													
FACTORES	COMPONENTES				FACTOR AMBIENTAL	ACT. 7. ACABADOS Y REVOQUES											
						SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	Calidad del aire	(-)	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	2	-23	IRRELEVANTE
			Nivel de polvo	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	2	-26	MODERADO
			Nivel del ruido	(-)	4	1	4	1	1	1	1	4	4	1	2	-32	MODERADO
			Nivel de gases	(-)	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	2	-23	IRRELEVANTE
MEDIO FÍSICO	AGUA	CALIDAD	Calidad de agua	(-)	1	1	2	1	2		4	1	2	1	-18	IRRELEVANTE	
			Agua superficial y subterránea	(-)	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	-16	IRRELEVANTE
			Calidad y capacidad del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	1	1	4	1	-32	MODERADO	
MEDIO FÍSICO	SUELO	CONTAMINACIÓN	Propiedades del suelo	(-)	3	4	2	2	2	2	2	1	1	4	2	-33	MODERADO
			Reducción de cobertura vegetal	(-)	3	4	2	2	2	2	1	1	4	1	-32	MODERADO	
			Destrucción de especies	(-)	2	1	4	1	1	2	1	1	4	1	-23	IRRELEVANTE	
MEDIO BIOLÓGICO	FAUNA	MAMÍFEROS E INVERTEBRADOS	Modificación de ecosistemas	(-)	2	4	4	2	1	2	1	4	4	2	-34	MODERADO	
			Salud y educación	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE	
			Servicios básicos	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE	
MEDIO SOCIO - ECONÓMICO	ASPECTOS SOCIALES	CALIDAD DE VIDA	Empleo	(+)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	IRRELEVANTE	
			Actividades económicas	(+)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	IRRELEVANTE	

Anexo 09: Valoración de los impactos ambientales.

TIPO	CALIFICACIÓN	VALORES	TIPO	CALIFICACIÓN	VALORES	SIGNIFICADO
IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	$I < -25$	IMPACTOS POSITIVO	IRRELEVANTE	$I < 25$	Es irrelevante con el medio ambiente en comparación a la importancia de la realización de las actividades
	MODERADO	$-25 \leq I < -50$		MODERADO	$25 \leq I < 50$	Requiere de medidas mitigadoras intensivas
	SEVERO	$-50 \leq I < -75$		SEVERO	$50 \leq I < 75$	Requiere la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas mitigantes y/o correctoras.
	CRÍTICO	$I \geq -75$		CRÍTICO	$I \geq 75$	La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.
<p>Donde I = Importancia</p> $I = + (3 \cdot IN + 2 \cdot EX + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$						

Fuente: Conesa (2009).

Anexo 10: Modelo de guía de observación de campo.

ETAPA DEL PROYECTO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA AFECTACIÓN DEL MEDIO

Anexo 11: Matriz de consistencia.

IMPACTO AMBIENTAL DE LA CREACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO DE LA COMUNIDAD DE IPARO DEL DISTRITO DE SANDIA - PUNO, 2024.

PROBLEMA	OBJETIVOS		HIPÓTESIS		VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS
	GENERAL	GENERAL	GENERAL	ESPECÍFICAS				
¿Cómo es la evaluación del impacto ambiental de la creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024?	Evaluar el impacto ambiental provocado por la construcción del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2024.	El proyecto: creación del servicio de riego tecnificado provoca impactos ambientales negativos en la comunidad de Iparo del distrito de Sandia - Puno, 2023.	VARIABLE DEPENDIENTE: Impacto ambiental		-Impacto Físico -Impacto Biológico -Impacto Socioeconómico	Matriz de CONESA	Estadística Descriptiva.	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICAS						
¿Cuál es el diagnóstico situacional actual en el área de estudio del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 ?	Diagnosticar la situación actual en el área de estudio del proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024.							
¿Cuáles son los impactos negativos más relevantes identificados en el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 a través de la matriz Conesa?	Determinar los impactos negativos más relevantes identificados en el proyecto: creación del servicio de riego tecnificado de la comunidad de Iparo del distrito Sandia - Puno, 2024 a través de la matriz Conesa.							

Anexo 12: Galería fotográfica.



Figura 04: Reunión de coordinación con los Jefes de Proyecto.



Figura 05: Reunión de coordinación con los Jefes de Obra.



Figura 06: Vista panorámica del avance de los trabajos de trazo y replanteo del terreno destinado a la construcción del reservorio.



Figura 07: Vista panorámica del área del terreno para la construcción del reservorio.



Figura 08: Vista panorámica de los trabajos de excavación para las zapatas del reservorio.



Figura 09: Trazos de la red de conducción en el área natural del terreno.



Figura 10: Excavación para la red de conducción en el terreno natural.



Figura 11: Implementación de las tuberías HDPE para la red de conducción de agua.



Figura 12: Revisión de las dimensiones de las zanjas para las tuberías.



Figura 13: Reuniones para coordinación de Seguridad en la obra.



Figura 14: Charlas de Seguridad en la obra.



Figura 15: Charlas de Seguridad en la obra.



Figura 16: Charlas de Seguridad en la obra.