

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



TESIS

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-
LOS PALOS, TACNA, 2022”**

**PARA OPTAR:
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

PRESENTADO POR:

Bach. MARY LUZ MAMANI MAMANI

**TACNA – PERÚ
2022**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-
LOS PALOS, TACNA, 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 29 de diciembre de 2022; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : MSc. MARISOL MENDOZA AQUINO

SECRETARIO : Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

VOCAL : Mtra. MILAGROS HERRERA REJAS

ASESOR : MSc. HUMBERTO JACINTO SANTANA SOTO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Mary Luz Mamani Mamani, en calidad de bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 72688698 declaro bajo juramento que:

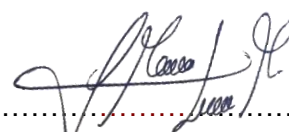
1. Soy autor de la tesis/trabajo de investigación titulada: *“Diseño de un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022”*, la misma que presento para optar el *Título Profesional de Ingeniera Ambiental*.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis/trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable, frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la obra haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 29 de diciembre de 2022



Mary Luz Mamani Mamani
DNI: 72688698

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por bendecirme, brindándome la fuerza necesaria y estar guiándome día a día.

En segundo lugar, a mis abuelos, por mostrarme el gran ejemplo de seres humanos que fueron en vida, desde el cielo recibo su bendición.

En tercer lugar a mi padre Abraham y mi madre Elsa, por ser participe en mi vida profesional y su apoyo incondicional. Agradecer a mis Papás por brindarme una enseñanza en valores lo cual contribuyan en mi crecimiento personal y profesional.

Finalmente, a mi hermano, y a toda mi familia, por estar en cada paso realizado de todos mis logros y metas.

Mary Luz Mamani Mamani

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar, a Dios por bendecir mi camino, y guiarme en alcanzar mis metas trazadas.

En segundo lugar, a mis padres y hermano por animarme en salir adelante e inculcarme valores, brindarme consejos para ser la persona que soy hoy en día.

Por último, a mí casa de estudios, la Universidad Privada de Tacna, los ingenieros docentes que colaboraron a mi formación profesional; mis asesores que con su ayuda me han guiado en todo momento del desarrollo de la tesis.

Mary Luz Mamani Mamani

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Justificación e Importancia	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. Plan de manejo ambiental	9
2.2.2. Efectos ambientales	9
2.2.3. Tipos de impacto ambiental.....	11
2.2.4. Evaluación de Impacto Ambiental.....	13
2.2.5. Matriz de Leopold.....	13
2.2.6. Impacto ambiental en obras viales	13
2.2.7. Etapas de la construcción de carreteras.....	14
2.2.8. Pavimento	16
2.2.9. Pavimento flexible	16
2.2.10. Riego de imprimación y riego de liga.....	17

2.2.11. Normatividad ambiental.....	17
2.2.12. Decreto Legislativo 1501 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	19
2.2.13. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	20
2.2.14. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Ruido	20
2.2.15. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua	20
2.2.16. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Suelo.....	21
2.2.17. Beneficios de un Sistema de Gestión de Medio Ambiente.....	21
2.3. Definición de términos	22
2.3.1. Ambiente	22
2.3.3. Área de afectación.....	22
2.3.4. Área de influencia.....	22
2.3.5. Asfalto	22
2.3.6. Calidad ambiental.....	22
2.3.7. Contaminación Ambiental.....	22
2.3.8. Degradación Ambiental	23
2.3.9. Desarrollo sostenible	23
2.3.10. Escombros	23
2.3.11. Impacto Ambiental.....	23
2.3.12. Matriz tipo Leopold	23
2.3.13. Plan de Manejo Ambiental.....	24
2.3.14. Sistema de Gestión Ambiental.....	24
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	25
3.1. Diseño de la investigación	25
3.2. Acciones y actividades	25
3.2.1. Trabajo de Etapa preliminar	25
3.2.2. Trabajo de Campo.....	25
3.2.3. Trabajo de Gabinete.....	25
3.3. Materiales y/o instrumentos.....	26
3.3.1. Materiales.....	26
3.3.2. Instrumentos.....	26
3.4. Población y/o muestra de estudio.....	26
3.4.1. Población	26
3.4.2. Muestra de estudio	26
3.5. Operacionalización de variables.....	27
3.6. Procesamiento y análisis de datos	27
3.6.1. Procesamiento	27
3.6.2. Análisis de datos:	29

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	30
4.1. Línea base de la obra Camino Vecinal 5 y 6 La Yarada – Los Palos.....	30
4.1.1. Ubicación	30
4.1.2. Descripción del medio físico y biológico de la obra Camino Vecinal 5 y 6	31
4.2. Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 La Yarada – Los Palos	37
4.2.1. Matriz de Leopold.....	39
4.3. Propuesta de implementación de programas	43
4.4. Medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales en la obra Camino Vecinal 5 y 6, La Yarada – Los Palos.....	44
4.4.1. Programa de prevención, mitigación y control ambiental.....	44
4.4.1.1. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de aire (material particulado y gases)	45
4.4.1.2. Medidas de prevención, mitigación y control de ruido.....	46
4.4.1.3. Medidas de prevención, mitigación y control de suelo.....	47
4.4.1.4. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Agua	48
4.4.1.5. Medidas de prevención, mitigación y control de la Fauna.....	49
4.4.1.6. Medidas de prevención, mitigación y control de la Flora.....	50
4.4.2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos.....	50
4.4.2.1. Manejo de residuos no peligrosos	51
4.4.2.2. Manejo de residuos peligrosos	53
4.4.3. Programa de monitoreo ambiental.....	55
4.4.3.1. Monitoreo de calidad de aire	56
4.4.3.2. Monitoreo de calidad de ruido.....	56
4.4.3.3. Monitoreo de calidad de agua.....	57
4.4.3.4. Monitoreo de calidad de suelo	57
4.4.4. Programa de señalización ambiental	58
4.4.4.1. Señalización temporal	58
4.4.4.2. Señalización ambiental permanente	61
4.4.5. Programa de capacitación ambiental.....	61
4.4.5.1. Charlas de Inducción.....	62
4.4.5.2. Capacitaciones.....	62
4.4.6. Programa de Contingencias y respuesta a emergencias.....	63
4.4.6.1. Medidas de Contingencia	65
4.4.6.2. Auditorías e Inspecciones Internas	68
4.4.7. Programa de relaciones comunitarias.....	69
4.4.7.1. Información sobre el proyecto.....	69
4.4.7.2. Comunicación y Participación.....	69
4.4.8. Programa de Abandono y Cierre	70

4.5.8.1. Obligaciones en el programa de abandono y cierre.....	70
4.5.8.2. Pasos a seguir en el programa de abandono y cierre.....	70
4.5.8.3. Medidas de restauración	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS.....	79
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	80
Anexo 2: Fichas de Recolección de datos en campo.	81
Anexo 3. Formato de reporte de Manejo de Residuos Solidos.....	88
Anexo 4. Formato de registro de monitoreo de factores ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y psicosociales.	89
Anexo 5. Formato de registro de Capacitación y Entrenamiento	90
Anexo 6. Formato de registro de Auditorias	91
Anexo 7. Formato de lista de verificación para Inspecciones Ambientales	92
Anexo 8. Informe de ensayo del monitoreo de calidad del aire y agua subterráneas...93	
Anexo 9. Certificado de calibración de los equipos.....	103
Anexo 10. Panel fotográfico	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de impacto ambiental de acuerdo a su origen.....	11
Tabla 2. Tipos de impacto ambiental de acuerdo a sus atributos	12
Tabla 3. Operacionalización de variables de investigación.....	27
Tabla 4. Ubicación de las estaciones de muestreo de la calidad de aire	33
Tabla 5. Resultados del monitoreo de calidad de aire	34
Tabla 6. Ubicación de las estaciones de muestreo de la calidad de agua	35
Tabla 7. Resultados del monitoreo de calidad de agua subterránea	35
Tabla 8. Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	45
Tabla 9. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de aire.....	45
Tabla 10. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de ruido.....	46
Tabla 11. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de suelo	47
Tabla 12. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de agua.....	48
Tabla 13. Medidas de prevención y mitigación y control de la fauna	49
Tabla 14. Medidas de prevención, mitigación y control de la flora	50
Tabla 15. Clasificación de residuos sólidos en obra	51
Tabla 16. Código de colores para el manejo adecuado de los residuos no peligrosos	52
Tabla 17. Código de colores para el manejo adecuado de los residuos peligrosos	54
Tabla 18. Señalización ambiental.....	59
Tabla 19. Señalización de seguridad y salud ocupacional.....	60
Tabla 20. Señalización ambiental permanente	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la evaluación de impacto ambiental.....	10
Figura 2. Metodología de la iso 14001.....	19
Figura 3. Esquema de intervención de la obra.	30
Figura 4. Brigada de emergencia	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	80
Anexo 2. Fichas de recolección de datos en campo.....	81
Anexo 3. Formato de reporte de manejo de residuos solidos	88
Anexo 4. Formato de registro de monitoreo de factores ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y psicosociales.....	89
Anexo 5. Formato de registro de capacitación y entrenamiento	90
Anexo 6. Formato de registro de auditorias	91
Anexo 7. Formato de lista de verificación para Inspecciones Ambientales	92
Anexo 8. Informe de ensayo del monitoreo de calidad del aire y agua subterráneas...	93
Anexo 9. Certificado de calibración de los equipos.....	103
Anexo 10. Panel fotográfico	109

RESUMEN

La presente tesis titulada “Diseño de un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos – Tacna, 2022”, tiene por objetivo diseñar un plan para identificar los impactos ambientales generados en el proyecto de mejoramiento del camino vecinal trayectoria: empalme pe-1sd – cruce 5 y 6 hasta el empalme ta-642 del distrito de La Yarada Los Palos - Tacna, para mitigar y compensar los impactos negativos generados de las diferentes actividades. Se inició con visitas de campo en el área de estudio, mediante fichas de observación con el fin de recolectar información relevante para identificar las diferentes actividades y los principales impactos que afectan el medio ambiente. Seguidamente se realizó la evaluación mediante la matriz de Leopold, obteniendo como resultado se identificaron que el suelo y la flora son los que tuvieron una mayor valoración de impacto negativo, seguidos por el agua, el aire y la fauna con una valoración moderada; en el factor socioeconómico se identificó impactos positivos como la generación de empleo. Posteriormente se elaboró una propuesta de implementación de ocho programas que garanticen el óptimo control de los impactos ambientales y establecer medidas que contribuyan significativamente a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales. A la hora de elaborar expedientes técnicos en obras públicas y proyectar las actividades se debe exigir la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental antes de comenzar cualquier tipo de obra de construcción vial.

Palabras clave: Evaluación, identificación, impacto ambiental, mitigación, Plan de Manejo Ambiental.

ABSTRACT

This thesis entitled "Design of an Environmental Management Plan for the work Camino Vecinal 5 and 6 with C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos – Tacna, 2022", aims to design a plan to identify the environmental impacts generated in the project to improve the neighborhood road trajectory: junction pe-1sd – junction 5 and 6 to the junction ta-642 of the district of La Yarada Los Palos - Tacna, to mitigate and compensate the negative impacts generated by the different activities. It began with field visits in the study area, through observation sheets in order to collect relevant information to identify the different activities and the main impacts that affect the environment. Next, the evaluation was carried out using the Leopold matrix, obtaining as a result it was identified that the soil and flora are the ones that had a higher negative impact assessment, followed by water, air and fauna with a moderate assessment; In the socioeconomic factor, positive impacts such as job creation were identified. Subsequently, a proposal for the implementation of eight programs was prepared to guarantee optimal control of environmental impacts and establish measures that contribute significantly to preventing, mitigating and controlling environmental impacts.

When preparing technical files on public works and projecting activities, the preparation of an Environmental Management Plan must be required before beginning any type of road construction work.

Keywords: Evaluation, identification, environmental impact, mitigation, Environmental Management Plan.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de empresas del sector de construcción, en la ejecución de obras de construcción civil – vial no formulan un Plan de Manejo Ambiental (PMA), por lo tanto esto conlleva el inadecuado manejo de sus actividades, el incremento de la población suscita la creación de grandes obras de construcción, por esta razón durante el proceso de construcción genera impactos ambientales negativos. La protección ambiental actualmente es una problemática creando enorme discusión e inquietud en la crítica pública.

Las obras de construcción juegan un papel muy importante en los beneficios de mejora de la calidad de vida y las necesidades sociales, esto no quita que la industria de la construcción sea uno de los mayores contaminantes representativos, consumiendo un 50% de los recursos naturales de medio ambiente, generando un gran impacto. Este consume un 20% y 50% de los recursos físicos, provocando la degradación del medio ambiente y una crisis ambiental como lo enfrentamos actualmente a nivel global.

Consecuentemente, se aumentaron las preocupaciones sociales por el daño hacia el medio ambiente, creando normas para que las empresas sean más conscientes que las actividades que estos desarrollan generan problemas ambientales, trayendo esto consigo diferentes métodos para la mitigación, prevención y disminución de los impactos ambientales. Por esta razón la implementación el PMA es un tema muy significativo, puesto que esto contribuye de manera directa a la protección del medio ambiente.

Al elaborar expedientes técnicos de obras públicas, el medio ambiente debe ser considerado a la hora de proyectar las actividades. Deben contar con un PMA con el objetivo de ver y evaluar los cambios que ocurre, dado que no existe apoyo de gestión ambiental por parte de la empresa constructora, se ignora las exigencias del expediente técnico.

El presente trabajo de tesis, atribuye herramientas conceptuales para analizar y evaluar los impactos generados en el medio ambiente, para que puedan ser percibido durante la obra de carretera, seguidamente se formulan las medidas de mitigación, prevención y control, los cuales conforman el Plan de Manejo Ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental sirve como una herramienta para ayudar a identificar los impactos ambientales que están degradando lentamente nuestro entorno natural, para

fortalecer el pensamiento, sensibilizar a las poblaciones y concientizar sobre cómo estos impactos afectarán a las poblaciones futuras.

El problema en esta tesis revela que la protección ambiental actual ha creado una gran controversia y preocupación pública. De esta forma, han intervenido organizaciones legislativas, lo cual la evaluación del plan de manejo ambiental resultó ser uno de los indicadores importantes para mejorar el medio ambiente, la salud y la calidad de vida.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Durante el proceso constructivo de una obra vial se encuentran cambios decisivos en diferentes áreas, los cuales se manifestaran por medio de impactos, por lo cual ocurren cambios físicos. Como resultado de estos cambios, son los que perjudican la calidad de los componentes ambientales, la calidad del ser humano y el área influenciada que este habita.

La construcción de carreteras en el Perú, es considerado como unas de las principales actividades con mayor daño en el medio ambiente y estos cambios ocurren en áreas frágiles. Continuamente se ve, como el deterioro de los recursos naturales tiene relación con las obras ya ejecutadas, dando como resultado pérdidas ecológicas y naturales. Es por todo esto, que el Estado Peruano demanda que toda obra de carreteras que quiera ejecutarse, se incorpore en el expediente técnico, los aspectos medioambientales. Sin embargo, estos estudios exigidos son poco analizados frente a las incidencias reales en la ejecución y el proceso constructivo en el ineficiente estudio de impacto ambiental durante la construcción de las obras viales.

En la ciudad de Tacna, se realiza el mejoramiento de la carretera Camino Vecinal trayectoria: emp.pe-1sd - cruce 5 y 6, hasta el emp.ta-642 del distrito de La Yarada - Los Palos, en el cual la obra no cuenta con instrumentos de gestión ambiental por tal motivo es necesario el diseño y la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Por lo cual, la presente tesis complace tener conocimiento de la importancia en la construcción vial con el medio ambiente, así poder incorporar una conservación del medio ambiente. Se quiere lograr que la tesis sea un aporte de cómo se puede llevar el control ambiental para así, lograr la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales en diferentes obras viales.

1.2. Formulación del problema

El problema planteado corresponde a diseñar el plan de manejo ambiental de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022 partiendo desde el análisis de la identificación y valoración de los impactos ambientales, hasta la verificación de las medidas de mitigación mediante el análisis de los factores ambientales afectados. Por lo anterior, se plantean los siguientes problemas:

1.2.1. Problema general

¿Cómo diseñar un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022?
- b. ¿Cómo elaborar una propuesta de implementación de programas en el Plan de Manejo Ambiental de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022 que garanticen el óptimo control e los impactos ambientales?
- c. ¿Qué medidas se establecen para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales en la ejecución de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022?

1.3. Justificación e Importancia

Desarrollar un Plan de Manejo Ambiental es de gran importancia, ya que de una manera detallada permite establecer acciones para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales identificados en las principales actividades.

La principal función del Plan de Manejo Ambiental es utilizarlo como guía en la empresa para desarrollar las actividades de tal forma que la huella ecológica se vea reducida y a su vez utilizarla como medio de concientización del personal para comprender que se puede llegar a ejecutar una obra de construcción vial con un desarrollo sostenible.

El desarrollo de la presente propuesta es completamente factible, ya que genera una solución a un problema que se ha tratado de resolver en el transcurso de varias décadas, esto mejorara el desarrollo de las diferentes actividades con consciencia ambiental.

El diseño del presente plan de manejo ambiental, servirá como precedente para establecer una línea base de cualquier estudio ambiental, también servirá de apoyo para otras investigaciones.

1.4. Objetivos

La presente tesis tiene los siguientes objetivos:

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar y evaluar los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022
- b. Elaborar una propuesta de implementación de programas en el Plan de Manejo Ambiental de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022 que garanticen el óptimo control de los impactos ambientales
- c. Establecer medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales en la ejecución de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada – Los Palos, Tacna, 2022

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Un Plan de Manejo Ambiental se define como un conjunto de actividades conjuntas de trabajadores y gerentes para llevar a cabo un trabajo realizado de acuerdo con la legislación ambiental aplicable y los principios de protección ambiental. La protección del medio ambiente y los recursos naturales es un factor importante en el desarrollo de la economía del país.

La ejecución de proyectos u obras puede tener un impacto positivo o negativo en el medio ambiente. Es importante considerarlos y determinar los costos y beneficios económicos de estos impactos para mejorar la toma de decisiones.

2.1. Antecedentes de la investigación

Actualmente, existen muchas empresas en la industria de la construcción de obras civiles: los proyectos viales en el Perú no han desarrollado planes de manejo ambiental para sus actividades. Esto significa que los aspectos ambientales negativos derivados de estas actividades no han sido adecuadamente controlados.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Como antecedentes internacionales tenemos a:

En la investigación realizada por Cruz (2020) diseñó e implementó un Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de mitigar los impactos ambientales negativos en la unidad de ejército “Batallón de Alta Montaña en Cauca” Colombia, en el cual identificó y valoró los impactos ambientales. A partir de ello se ejecutó el plan de manejo ambiental concluyendo con la reducción en 53.3% de generación de residuos sólidos en fuente. Por otro lado, mediante la evaluación de matriz de Leopold, incluyó 5 programas para cada componente ambiental y aspectos ambientales asimismo a través del programa de educación ambiental concientizó a 60 personas del ejército y a 200 pobladores en temas relacionados al cuidado de los recursos.

Un proyecto de investigación propuesto por Barrigas (2015), diseñó un Plan de Manejo Ambiental en el proyecto de mejoramiento vial y regeneración urbana – Ecuador, tomando en cuenta la importancia de evaluación de impacto ambiental ya que a partir de ello se describe las medidas o programas que deberían implementarse. Concluyendo con la identificación de 49 impactos negativos y 137 impactos positivos, el cual

representa 64% de impactos positivo y con la propuesta de 9 planes y 19 programas que contempla medidas según a la evaluación de impactos ambientales.

De manera similar en la investigación de Navarrete (2013), éste diseñó un Plan de Manejo Ambiental para la apertura del camino en el Municipio de San Felipe Usila, Oaxaca-México a partir de la identificación y evaluación de impactos ambientales. Concluyendo con la propuesta de 5 programas por las características particulares o tramos con tratamiento adecuado, como el programa de rescate, protección, conservación de flora y fauna en el cual se identificaron 9 áreas prioritarias (tramo con vegetación alta-especies faunísticas) proponiendo técnicas eficaces para el manejo adecuado de flora como extracción, recuperación, mantenimiento, reforestación y protección, rescate y reubicación de fauna de esta manera minimizando los impactos negativos, respecto al programa de conservación y preservación de recursos hídricos propone medidas para la protección de 38 cuerpos de aguas perennes y 3 tramos de humedad.

Según Bolívar (2013) en su investigación realizada en Cuenca - Ecuador referente al Mejoramiento de la carretera de San Pablo, Chillanes, nos hace llegar un alcance acerca del proceso de cómo reconocer y clasificar los impactos ambientales generados a nivel de mejoramiento en carreteras. Proponiéndose un diseño que utiliza un plan de manejo ambiental y la participación humana. Esta investigación se realizó teniendo en cuenta, las normas, leyes y estatutos concernientes en la unidad de gestión ambiental vial y así mismo, poder basarse en la legislación ecuatoriana donde buscaba posteriormente, obtener la licencia de construcción mediante el cumplimiento de la conservación ambiental.

Este proceso buscó agregar aspectos de técnicas e instrumentos que vayan de acuerdo a un crecimiento en la construcción, pero a su vez logró establecer parámetros comprometidos con la protección del medio ambiente permitiendo lograr un desarrollo sostenible. Esto se pudo conseguir con la utilización de metodología, tomando como referencia matrices y listas de verificación que conllevaron a una valoración cualitativa de estos impactos, identificados desde donde se consideraron medidas correctivas, obteniendo así una minimización de estos efectos negativos y, por otro lado, una optimización de los efectos positivos, contribuyendo con la calidad de vida del ser humano en el medio ambiente (Bolívar, 2013).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Como antecedentes nacionales tenemos a:

En la investigación que fue realizado por Neyra (2021) presentó una propuesta de diseño e implementación de un Plan de Manejo Ambiental en el transporte de personal minero en la empresa D&J Remisse 21 S.A.C. - Sociedad Minera Cerro Verde, Puno. Identificando aspectos e impactos ambientales. Concluyendo con el desarrollo del PMA en la etapa de construcción con 36 medidas de mitigación control y capacitación anual, con costo de s/.8 200.00. Por otro lado, realizó capacitación de 9 horas e instalación de contenedores de residuos sólidos.

En la investigación propuesto por Acobo (2015), en la ciudad de Arequipa, presentó un enfoque como mejora para brindar una propuesta e implementación de un nuevo PMA que cumpla con la norma ISO 14001. Siendo este ejecutado en una constructora de obras civiles, el autor de la tesis tuvo como objetivo principal clasificar y realizar una identificación de los efectos ambientales con mayor incidencia en la ejecución de la carretera y por ello, se determinó el plan de manejo ambiental propuesto por la empresa de construcción y el nuevo diseño de implementación de un nuevo plan de manejo ambiental mediante la utilización de la metodología de la aplicación de la Matriz de Leopold.

Según Salazar (2013), en su estudio "Modelo de gestión socio-ambiental en proyectos viales", refieren que en el caso de la gestión ambiental se ha buscado definir herramientas de trabajo que permitan realizar un análisis y evaluación cuantitativa basándose en criterios cualitativos. De esta forma se generarán tablas numéricas que pueden ser utilizadas directamente para la evaluación de éxito o fracaso de la gestión ambiental desarrollada.

Por otro lado García (2012), en su estudio "Sistema experto basado en reglas para optimizar la identificación, evaluación y medidas de mitigación de impactos ambientales apoyados en la matriz de Leopold", manifiesta que la implementación del sistema experto basado en reglas logro disminuir el tiempo en el desarrollo de los procesos en la evaluación de impactos ambientales.

En la investigación propuesto por Callapani (2008) realizó un diagnóstico y diseñó medidas de manejo ambiental en las etapas: preliminar, construcción, operación y mantenimiento en la carretera Huancané-Putina, Puno. Como resultados tuvo una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales. Concluyó la investigación con una propuesta de medidas de manejo ambiental.

2.2. Bases Teóricas

Para el desarrollo de la presente tesis se consideró a diferentes autores con sus respectivos trabajos.

2.2.1. Plan de manejo ambiental

Instrumento mediante el cual nos indica acerca de las acciones que se tomarán en cuenta para prevenir, mitigar y controlar los impactos generados en el proceso de ejecución de alguna actividad en donde engloba un conjunto de procesos que un proyecto debe contar para así obtener los principales principios para la protección medioambiental con la finalidad de que al terminar con la evaluación del plan de manejo ambiental se incluyan medidas correctivas que servirán para el plan de diseño en los que considerará dentro del plan una mitigación y compensación ante los impactos negativos generados (Espinoza, 2007).

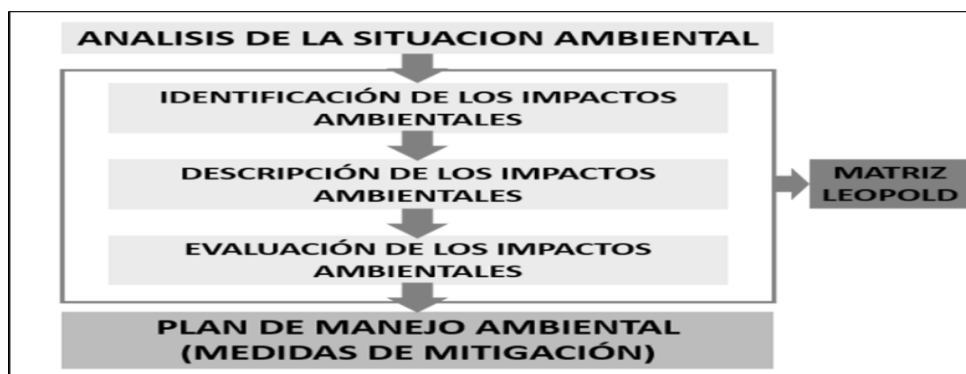
Leyva (2019), considera como una herramienta para ayudar a minimizar los impactos negativos que se logren identificar. Asimismo, busca cumplir principalmente con 2 enfoques: establecer un conjunto de medidas ambientales que optimicen los recursos y mantengan la calidad del área influencia, para disminuir el impacto negativo y mejorar el impacto positivo.

2.2.2. Efectos ambientales

Los efectos ambientales podrían definirse como un conjunto de impactos causados por el ser humano y se realizarán cambios definitivos ocasionándose transformaciones de áreas en el ambiente, existiendo una relación entre las actividades originadas por el ser humano con los recursos naturales encontrados en el medio ambiente. En la Figura 1 se observa las etapas de la evaluación de impacto ambiental.

Figura 1

Etapas de la evaluación de impacto ambiental



Nota. La imagen superior muestra la evaluación de impacto ambiental, del paso a paso que se tuvo en cuenta para elaborar el plan de manejo ambiental.

En el reconocimiento del estudio como parte de la segunda etapa se pretende conseguir una identificación de estos impactos ambientales que se llevarán a cabo en el proyecto y se debe tomar en cuenta los siguientes tres aspectos:

- Línea base que tiene como motivo brindar una información inicial y así tener una referencia para calcular el avance del proyecto, para ayudar en predecir el resultado final, siendo este realizado por la investigación de datos tomados como referencia por parte del estudio analizado en el sector donde se verá influenciado en el proyecto (Espinoza, 2007)
- La dimensión de impactos, se recomienda que se lleve a cabo de modo cuantitativo, de tal forma que, se realice un análisis de los impactos generados en el desarrollo del proyecto (Espinoza, 2007)
- En el nivel de significancia se considera la valorización de los impactos identificados en un inicio, es por ello que los cambios en el medio ambiente y la valorización que se brinde deberán cumplir con la función de explicar la importancia de los efectos que presentan para así, posteriormente clasificarlos en importancia mínima, importancia moderada e importancia alta (Espinoza, 2007)

El plan de manejo ambiental es un conjunto de instrumentos y procedimientos que servirán para describir aquellos efectos que no han sido considerados o que no han sido previstos, pero que son relevantes en el proceso para desarrollar una predicción de impactos.

Se evaluará el área del proyecto, recopilando información para poder realizar el procesamiento de información mediante la matriz Leopold.

Debe presentar un diseño donde se precisen las estrategias que logren brindar un control en la mitigación de los efectos negativos, para dar cumplimiento el Plan de Manejo Ambiental.

2.2.3. Tipos de impacto ambiental

Podremos identificar diferentes tipos de impactos relacionados con el medio ambiente, pero los podremos clasificar principalmente de la siguiente manera como se muestra en la Tabla 1 y 2:

a. De acuerdo a su origen

Tabla 1

Tipos de impacto ambiental de acuerdo a su origen

Tipos de impacto ambiental de acuerdo a su origen	
Impacto ambiental provocado por la contaminación	Todo proyecto que contenga algún residuo ya sea o no peligroso, emitido por gases a la atmosfera o en donde viertan liquido al ambiente
Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio	Los proyectos que ocupan un territorio y modifican las condiciones naturales por acciones tales como desbroce o tala de vegetación.

Nota. Adaptado de Leyva (2019) del sitio web: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6552>.

b. De acuerdo a sus atributos

Tabla 2

Tipos de impacto ambiental de acuerdo a sus atributos

Tipos de impacto ambiental de acuerdo a su origen	
Impacto ambiental o Negativo	El impacto ambiental se mide en términos del efecto resultante en el ambiente.
Impacto ambiental Sinérgico	Impacto ambiental se produce cuando resulta en efecto conjunto de impactos y supone una incidencia mayor que da como suma de los impactos individuales.
Impacto ambiental Residual	Sucede cuando el impacto ambiental persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental Temporal o Permanente	El impacto ambiental es por un periodo determinado o definitivo.
Impacto ambiental directo o indirecto	Impacto ambiental es causado por alguna acción del proyecto o da como resultado el efecto producido por la acción.
Impacto ambiental Acumulativo	Impacto ambiental causado por el efecto resultante de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Impacto ambiental Reversible o Irreversible	Impacto ambiental que depende de la posibilidad de regresar a las condiciones generales.
Impacto ambiental Continuo o periódico	Impacto ambiental que depende del periodo en que se manifieste.

Nota. Adaptado de Leyva (2019) del sitio web: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6552>.

2.2.4. Evaluación de Impacto Ambiental

Se define como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de los proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno (Andaluz, 2004).

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada sobre la base de los PMA que con motivo de la ejecución de las mismas se llevarán a cabo por los técnicos pertinentes” (Correa, 1999).

2.2.5. Matriz de Leopold

Fue desarrollada en 1971 por el Dr. Luna Leopold y otras personas en el Geological Survey de los Estados Unidos, especialmente para proyectos en construcción.

Corresponde a un método de evaluación de impactos, sin embargo, a diferencia de otros métodos que se verán posteriormente, lo que realmente se califica es cada una de las interacciones entre el proyecto y el ambiente, pero no se le da ningún nombre a esa interacción (Leopold, 1971).

Es una matriz de doble entrada y en su versión original contiene 100 acciones susceptibles de causar impacto y 88 características o condiciones ambientales, lo cual arrojaba 8800 posibles de interacciones.

2.2.6. Impacto ambiental en obras viales

Las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, tales como: caminos, carreteras y similares; utilizan áreas importantes en el territorio, creando en el entorno impactos ambientales importantes. Los posibles beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en dichas obras, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, así como el fortalecimiento de las economías locales.

Sin embargo, las vías terrestres pueden producir también complejos impactos negativos directos e indirectos, tales como:

- a. Impactos directos. Los impactos directos de las vías terrestres se dan desde la fase de construcción de las mismas, y, durante toda su vida útil; siendo las más relevantes: limpieza, nivelación, pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra, modificación de patrones naturales de drenaje, cambios en el perfil freático, deslaves, erosión y sedimentación de ríos, lagos y lagunas, interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y población de los territorios. Además de ello alteración del entorno, tales como: contaminación del aire y del suelo, provenientes de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y de la dinamita, derrame de combustibles y aceites, basura, y en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente. En resumen, daños ambientales, de salud y conexos.
- b. Impactos indirectos. Una amplia gama de impactos indirectos negativos, han sido atribuidos a la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías terrestres. Muchas de estas son principalmente socioculturales. Estos incluyen: la degradación visual debido a la colocación de carteles a los lados del camino, los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras, debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos primarios, secundarios y terciarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de la mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia (Martínez, 2014).

2.2.7. Etapas de la construcción de carreteras

a. Etapa pre construcción

En esta etapa de pre construcción, se encuentran aquellas actividades que se desarrollarán hasta la entrega final del proyecto y deberán incluirse hasta el derecho de liberación de vía. Se establecerán las posibles soluciones en donde se hará la selección de la mejor alternativa y se considerará esta etapa de gran importancia porque la planeación es donde aparecerán la mayoría de impactos medio ambientales y es aquí donde se decidirá si el proyecto que se desea realizar es conveniente o no.

Esta etapa presenta principalmente 2 actividades como parte del proyecto y afectación, para las cuales se requiere disponer con las medidas mitigatorias

ante los posibles impactos ocurridos que se realizan con la finalidad de minimizar los efectos negativos hallados, y de esta manera, que las acciones preventivas fueran evaluadas en la etapa de planeación del proyecto para que se considere que la ruta contenga los criterios medioambientales, económicos, técnicos y sociales. Espinoza (2007)

b. Etapa de construcción

Etapa de construcción en la que se sugieren medidas correctivas, de las cuales solo algunas de ellas serán escogidas para su aplicación y para tener en cuenta el criterio al momento de escoger para ser evaluada si estas son factibles o no para analizar a su vez si dependen de alguna limitación en particular.

Se puede considerar que una construcción es de calidad dependiendo de los impactos ambientales que generen y estos estarán relacionados de acuerdo al tipo de terreno, a si los trabajadores o el contratista cuenta con experiencia y de una adecuada supervisión durante la construcción. Por ello, el control en la ejecución de obras puede disminuir las necesidades de mantenimiento, alguna perdida presentada en los suelos, fallas presentadas en alcantarillas o ya sea en drenajes en donde como consecuencia harán una minimización de los impactos ambientales identificados. (Espinoza, 2007)

c. Etapa de operación

Esta etapa es conocida también como la etapa de culminación o cierre de operaciones, se deberán cumplir con las exigencias planteadas en un principio para los efectos en el estudio de impacto ambiental. En esta etapa debe presentar un monitoreo de cierre de obra en la que no deben ser ajenos los criterios sociales referentes a la calidad de la obra y llevar a cabo el cumplimiento de planes socio - ambientales.

d. Etapa de mantenimiento

Las labores que se ejecutarán para el mantenimiento de los caminos serán de gran importancia para la conservación en un buen estado de las vías porque esta etapa brinda una oportunidad en el desarrollo social en la

contratación de mano de obra que se adquiere de manera local y las tareas de supervisión se darán particularmente en el desarrollo en el mantenimiento diario, teniendo como referente que las tareas sociales hechas a la supervisión se dará en el proceso de mantenimiento de los mismos caminos, produciendo las tareas asignadas como: limpieza del derecho de vía, calzada y de bermas; limpieza de obras de drenaje; despeje de vegetación, conservación rutinaria de puentes, etc (Espinoza, 2007).

2.2.8. Pavimento

Es una estructura que se apoya sobre la sub rasante y está conformada por un conjunto de capas granulares y una capa de rodadura. Esta estructura debe ser capaz de soportar las cargas generadas por el tránsito y las condiciones ambientales, además debe brindar una superficie que permita tráfico seguro y confortable de vehículos (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2013).

2.2.9. Pavimento flexible

Ministerio de transporte y comunicaciones (2013); define que el pavimento flexible es una estructura que está conformada por las siguientes capas:

- a. Carpeta asfáltica: manifiesta que está compuesta por mezclas asfálticas y materiales pétreos. Esta capa recibe directamente las cargas vehiculares y los efectos ambientales como la lluvia y la radiación solar. Proporciona una superficie cómoda y segura para el usuario de la vía, además sirve como una capa impermeabilizante que protege las demás capas (Ortiz, 2017).
- b. Base: Capa granular ubicada bajo la carpeta asfáltica, su función es distribuir los esfuerzos generados por el tránsito hacia las capas inferiores (Ortiz, 2017).
- c. Sub base: Es una capa granular construida con materiales más económicos que los de las anteriores capas, esta capa facilita el drenaje del agua que pueda filtrarse por la superficie o ascienda por capilaridad (Ortiz, 2017).
- d. Sub rasante: Es la superficie que soporta la estructura de pavimento, está compuesta por terreno natural, aunque en ocasiones es necesario mejorar las características del terreno para lo cual se requiere un proceso de mejoramiento (Ortiz, 2017).

2.2.10. Riego de imprimación y riego de liga

Aplicación de emulsión asfáltica de manera uniforme y constante la cual cubre la superficie de la base granular, este riego ayuda a la adherencia entre la base y la primera capa de la mezcla asfáltica, evita que la materia de base se desplace debido a las cargas de tránsito, protege la base de la intemperie, etc (Ortiz, 2017).

El riego de liga al igual que el riego de imprimación consiste en aplicar emulsión asfáltica de manera uniforme y constante, pero esta cubre una superficie de asfalto existente, con la finalidad de asegurar la adherencia entre la capa de asfalto existente con la capa de rodadura.

Cualquier elemento como los sardineles, arboles, etc. que puedan ser manchados deben protegerse antes de empezar la imprimación o el riego de liga (Ortiz, 2017).

2.2.11. Normatividad ambiental

Para la evaluación de impactos ambientales en el Perú, existen organismos legales que se encuentren orientados en la protección de la salud de los seres humanos y la sostenibilidad del medio ambiente dentro de los más destacados tenemos:

a. Constitución política del Perú

En la Constitución Política del Perú, estipulado en el Artículo N°192 plantea que las municipalidades deben presentar competencia y se encuentren aptas en incluir dentro de su organización la planificación de desarrollo urbano y rural. Asimismo, nos indica que en los Artículos 67° y 68° incentivan a que el Estado decretara en la Política Nacional del Medio Ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales. Debido a esto, el Estado peruano se encuentra en la obligación de impulsar la protección de la diversidad biológica.

b. Ministerio del ambiente – MINAM

Organización legislativa creada bajo el decreto N° 1013. Tiene como objetivo poder lograr una conservación del medio ambiente de tal modo que asegure un uso responsable, ético y racional de los recursos naturales encontrados en el medio ambiente y así permitir un desarrollo económico, social y cultural.

Esta norma aprueba establecer una estructura orgánica en la Política Ambiental Nacional, en donde nos precisa que esta entidad se encuentra integrada por el despacho ministerial, viceministro de gestión ambiental, viceministro de desarrollo estratégico de recursos naturales y comisión consultiva ambiental.

c. Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones promueve servicios de transporte (vial, área o acuática) que se brinden de manera adecuada, así como también que estos servicios de manera responsable, sostenible y de manera segura. El MTC, tiene como encargo promover un desarrollo que sea sostenible de los servicios en donde estos logren fomentar la innovación tecnológica y ser usados de manera eficientes los recursos naturales.

d. Ministerio de Agricultura – MINAGRI

Encargado del buen cumplimiento de la conservación y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales renovables para su mejor aprovechamiento en el medio biótico y medio abiótico.

Este ministerio se encuentra integrado por la Dirección General de Flora, Fauna, la Dirección General de Infraestructura hidráulica y por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Esta norma tiene como función poder aprobar los estudios de impacto ambientales en el sector agrario y poder a su vez emitir una opinión en el proceso de evaluación que sean referidos del ANA, siendo la autoridad del agua un organismo fuerte dentro del órgano estatal que tiene como función poder accionar en su estado de gestión y poder así hacer uso de manera sostenible el incremento hídrico del país.

e. Sistema de Gestión de Medio Ambiente ISO 14001:2015

La Norma ISO 14001: “Pretende llegar a alcanzar a sus organizaciones correspondientes un sistema de gestión ambiental adecuado y que logre cumplir con los requisitos de conservación ambiental”

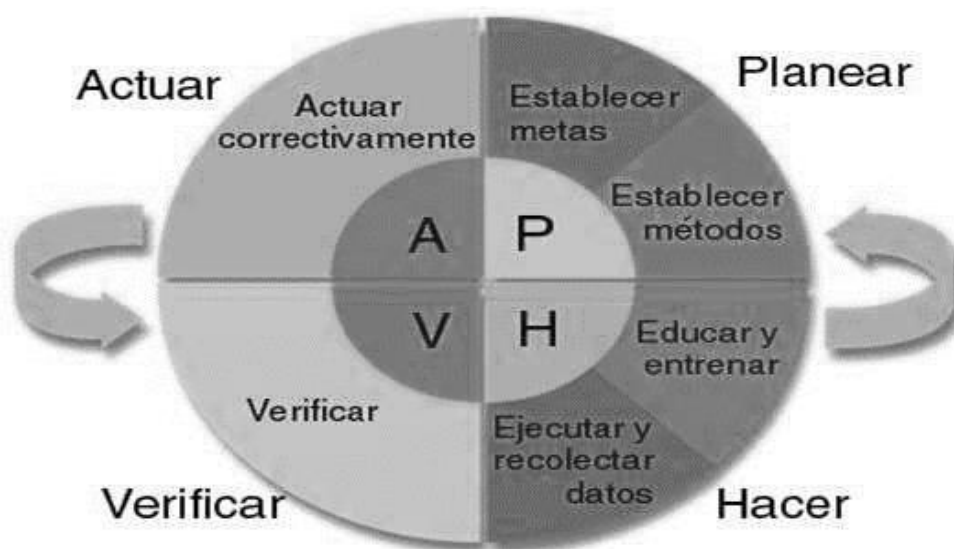
Esta norma ayuda a que las organizaciones puedan llegar a alcanzar las metas propuestas tanto medios ambientales como económicas, debido a que en el diseño de la norma pretende lograr una rentabilidad sostenible y a su vez pretende minimizar los impactos medioambientales. Acceder a la ISO 14001 como parte de un instrumento para la gestión ambiental y así llegar a dar un alcance a las organizaciones a poder tener accesibilidad a las

normas, leyes y estatutos que se encuentren aplicados a los impactos ambientales. Esto se realiza con la finalidad de garantizar a que las organizaciones logren cumplir con el compromiso detallado en la documentación.

Debido a esto, se pretende tener como base la metodología (PHVA) donde se muestra en la Figura 2:

Figura 2

Metodología de la ISO 14001



Nota. Adaptado de Leyva (2019) del sitio web: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6552>. Debido a esto, se pretende tener como base la metodología (PHVA).

2.2.12. Decreto Legislativo 1501 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

Este decreto se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población.

2.2.13. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, aprobada el 7 de junio del 2017.

Dicho Decreto aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, que establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente al fin de proteger la salud de la población.

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada.

2.2.14. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Ruido

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, el 30 de octubre del 2003.

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

2.2.15. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 004-2017 MINAM, aprobado de 7 de Junio del 2017.

El presente Decreto Supremo aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, para que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

2.2.16. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Suelo

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 011-2017 MINAM, aprobado el 2 de diciembre del 2017.

La presente Resolución aprueba la propuesta de estándares nacionales de calidad ambiental para el suelo.

El presente Decreto Supremo establece niveles de concentración de los elementos, sustancias, parámetros físicos y químicos y biológicos, presentes en el suelo en su condición de cuerpo receptor que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente

Los ECA para Suelo constituyen un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, y son aplicables para aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios.

2.2.17. Beneficios de un Sistema de Gestión de Medio Ambiente

Las organizaciones proactivas que cuentan con una cultura medioambiental, y deciden implementar un sistema de gestión ambiental, consiguen:

- Generación de una cultura medioambiental.
- Reconocimiento en el mercado.
- Mejoramiento de sus resultados y permanencia.
- Se optimiza la gestión por proceso.
- Conformidad con la legislación ambiental.
- Mejora indirecta de la calidad del producto o servicio.
- Conformidad con las exigencias de los clientes.
- Mejora la imagen corporativa de la organización.
- Facilita el trabajo de los directores o jefes de áreas.
- Mejora en la utilización del recurso.
- Reducción de los costos de producción y explotación.
- Mejor comunicación entre departamentos o áreas.
- Organización y satisfacción del personal.
- Consistencia en las relaciones con los proveedores.
- Niveles de seguridad y calidad superiores.
- Mejora de la imagen de la organización ante la comunidad.
- Consistencia de políticas.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Ambiente

Sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural o sean transformados o creados por el hombre (Aguaded, 2006).

2.3.3. Área de afectación

Comprende el área territorial necesaria para la construcción y operación de las obras principales y complementarias (Aguaded, 2006).

2.3.4. Área de influencia

Comprende el ámbito espacial donde se manifiestan los efectos (directos e indirectos, a corto y largo plazo, permanentes y transitorios, puntuales y dispersos, constantes y acumulativos) producidos por la obra (Aguaded, 2006).

2.3.5. Asfalto

Material de color oscuro, por lo general marrón o negro, integrado por betún y por petróleo refinado. El asfalto se encuentra en proporciones de acuerdo al grado de petróleo que sea constituido (MTC, 2018).

2.3.6. Calidad ambiental

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

2.3.7. Contaminación Ambiental

Presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la

salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona” (Albert, 1995).

2.3.8. Degradación Ambiental

Es el conjunto de procesos que afectan o impiden el uso de recursos específicos (agua, aire, suelo, plantas, animales, paisajes, etc.) (Espinoza, 2007).

2.3.9. Desarrollo sostenible

Procesos cualitativos y cuantitativos de cambio social que compatibilizan en el tiempo y el espacio, el crecimiento económico, la protección del medio ambiente y la igualdad social (Bouak, 1993).

2.3.10. Escombros

Son todos los residuos sólidos que sobran de las actividades de construcción, obras de ingeniería u otras actividades conexas, auxiliares o análogas (Espinoza, 2007).

2.3.11. Impacto Ambiental

Son cambios significativos en el medio ambiente, los sistemas naturales y sus recursos causados por acciones humanas, de naturaleza positiva o negativa. Los casos directos incluyen la pérdida parcial o total de recursos, o la degradación de variables ambientales (contaminación del agua, deforestación, etc.). Si son indirectos, provocan y/o crean otros riesgos ambientales (erosión antropogénica, inundaciones, etc.) (Espinoza, 2001).

2.3.12. Matriz tipo Leopold

Una matriz que representa una lista de aproximadamente 100 actividades (columnas) y 90 factores ambientales (filas) en su forma original. A partir de ahí, selecciona o ajusta elementos relevantes para el desarrollo de tu proyecto. Una vez que se han determinado las medidas y factores ambientales, se califica el impacto potencial de cada medida sobre el medio ambiente (Leopold, 1971).

2.3.13. Plan de Manejo Ambiental

Conjunto de acciones encaminadas a prevenir, corregir, compensar o reducir el impacto de cualquier actividad humana en el medio ambiente. Estos planes se implementan a través del monitoreo, atención de emergencias y seguimiento (Tunjuelito, 2009).

2.3.14. Sistema de Gestión Ambiental

La parte del sistema de gestión de una organización que se utiliza para desarrollar e implementar políticas ambientales y gestionar aspectos ambientales (Espinoza, 2007)

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación de la presente tesis es No experimental ya que se basa en la recopilación de datos para posteriormente proponer una solución al problema planteado. Por tanto, no se crea ninguna situación, sino que se observa una situación ya existente.

3.2. Acciones y actividades

3.2.1. Trabajo de Etapa preliminar

Esto incluye la búsqueda de información, bibliografía, datos y más.

3.2.2. Trabajo de Campo

Durante el trabajo de campo se identificó los factores ambientales que podrían verse perjudicados por la realización de la ejecución de la obra, obteniendo datos y notas para determinar la composición del ambiente del área de investigación, con una cámara se recopiló registros fotográficos relevantes. También se llevó registros de una ficha de recolección de datos como se muestran en el Anexo 2.

3.2.3. Trabajo de Gabinete

El proceso de evaluación de impacto ambiental y propuesta de diseño de un plan de manejo ambiental a través de la identificación, evaluación y análisis de impacto ambiental, creando un informe cuantitativo a través de cada entrada de datos, tabulación y análisis, apropiados y finalmente para producir resultados y sus respectivos informes finales con conclusiones y recomendaciones pertinentes.

La escala para la identificación y evaluación de los impactos se realizó a través de la matriz de Leopold según la importancia y magnitud: para ambos casos la escala numérica entre el 1 al 10: (1 - 3) baja, (4 – 6) media, (7 – 9) alta, (10) muy alta; se antepone el signo negativo, si el impacto es negativo y el signo positivo, si el impacto es positivo.

Para procesar la información se utilizó el siguiente software.

- Microsoft Word, para la descripción de los impactos presentes.

- Microsoft Excel 2013, para el análisis de datos, se hizo a través de métodos matriciales: Leopold.

3.3. Materiales y/o instrumentos

3.3.1. Materiales:

- Libreta de apuntes
- Lapicero
- Lápiz
- Hojas de papel bond
- Casco de seguridad
- Chaleco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarillas.

3.3.2. Instrumentos:

- GPS
- Cámara digital
- Laptop
- Memoria USB
- Celular.

3.4. Población y/o muestra de estudio

3.4.1. Población:

Camino Vecinal: empalme. pe 1sd cruce 5 y 6, hasta el empalme Ta 642, La Yarada - Los Palos, Tacna.

3.4.2. Muestra de estudio:

Para este trabajo de investigación el objeto de estudio será las actividades de construcción de la carretera Camino Vecinal: emp . pe 1sd cruce 5 y 6, hasta el emp. Ta 642, La Yarada - Los Palos, Tacna.

3.5. Operacionalización de variables

La tabla 3 muestra la operacionalización de variables, según el tipo, nivel y diseño de investigación. Como también se puede observar de manera más detallada la matriz de consistencia en el Anexo 1.

Tabla 3

Operacionalización de variables de investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador
Plan de Manejo Ambiental	Conjunto de actividades, que al partir de una evaluación de impacto ambiental, son orientados a mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales.	de Conocimiento ambiental.	Política Liderazgo Daño Eventos Programas Capacitación Impactos Ambientales Matriz Leopold.

3.6. Procesamiento y análisis de datos

3.6.1. Procesamiento

En el estudio se utilizaron los siguientes métodos:

- Observación directa, de las actividades clave del proyecto y su impacto en los factores ambientales.
- Entrevistas, realizadas al personal pertinente, a los responsables y la población afectada por el proyecto.
- Análisis de documentos: Del expediente técnico, cronograma valorizado, metrados y fuentes secundarias de información como informes ambientales del estudio en etapa de perfil de proyecto, y otros avances relacionados con el estudio.

La observación directa se utiliza como técnica de recolección de datos porque implica buscar información para abordar la pregunta de investigación actual. Se utiliza

como herramienta fichas de recolección de datos, que implica el uso de todos nuestros sentidos para percibir la realidad, y así mismo trata de hacer conexiones entre suposiciones y hechos reales. Véase en el Anexo 2.

Según Cadena (2011), se deben considerar los siguientes procedimientos:

- Diagnóstico Ambiental actual antes de implementar el PMA
- Identificación, Valoración y Evaluación de los Impactos Ambientales
- Plan de Manejo Ambiental

Procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

La matriz de Leopold es un método beneficioso en diferentes obras de construcción. Lo cual consiste en el desarrollo de establecer la relación causa – efecto, conforme a las diferentes características identificadas en cada obra o proyecto, este método trata en evaluar dos listas, que comprenden en primer lugar las actividades proyectadas de la obra y en segundo, los componentes ambientales vulnerables que se han visto alterados por la obra de construcción.

Por tanto la matriz de Leopold es un método de identificación y también se puede emplear como un método de resumen, para así comunicar los resultados; más no es considerada un método de evaluación ambiental. Por consiguiente, este análisis que se hace, identificara los posibles efectos ya sean positivos o negativos, para así brindar mejores alternativas de solución.

Como primer paso, se identificaron las diferentes actividades existentes de la obra de construcción. Por consiguientes se consideraron los componentes ambientales que consigan afectar significativamente, para esto en las cuadrículas se traza una línea diagonal en el que intercepten la acción. Se trabaja una matriz resumida, donde se excluye las columnas y filas que no tengan relación alguna del proyecto.

La línea diagonal marcada en cada cuadrícula permitirá generar dos valores:

- a. Magnitud: Valoración del impacto o cambio potencial; grado, magnitud o extensión; ubicado en la mitad superior izquierda. Se refiere a la intensidad en la medida del efecto en sí, clasificado del 1 al 10 de menor a mayor, con un signo + delante de los efectos positivos y un signo - delante de los efectos negativos.
- b. Importancia: En la parte inferior derecha del cuadro se escribe un valor de peso que indica el peso relativo de un impacto potencial. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio ambiente y también valora la

importancia en una escala del 1 al 10 en función de la extensión o ámbito territorial afectado.

Luego de rellenar las distintas cuadrículas, como paso siguiente se evaluará e interpretará los números que han sido colocados. Las filas y columnas se sumarán, lo cual permitirá conocer el grado de impacto generado de las actividades de la presente tesis. Esta matriz consta de la discusión de los impactos con mayor significancia.

Sin embargo, la objetividad no es un componente sobresaliente de este método, ya que libremente puede llevar a cabo la clasificación en la escala numérica dentro el 1 y el 10; este no contempla metodología alguna que determine la magnitud ni la importancia de un impacto. Por tanto la matriz es llenada y evaluada cuidadosamente, intentando abarcar todos los posibles impactos habidos.

Se identificó los impactos ambientales más relevantes a través la matriz de Leopold como se muestra en la figura 8, donde se puede observar, que los componentes ambientales afectados son el agua, suelo, aire; seguidos por la fauna y flora.

3.6.2. Análisis de datos:

Para procesar los datos se utilizó el programa Microsoft Excel.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Como resultados tenemos:

4.1. Línea base de la obra Camino Vecinal 5 y 6 La Yarada – Los Palos

4.1.1. Ubicación

El distrito de La Yarada Los Palos se encuentra al sur de la ciudad de Tacna a una distancia de 40 km de la ciudad y a una altitud de 80 m.s.n.m. aprox. De Tacna; los límites territoriales del Distrito de La Yarada Los Palos en la provincia de Tacna del departamento de Tacna son los siguientes:

Por el Noroeste	:	Distrito de Tacna
Por el Este	:	Distrito de Tacna
Por el sur terrestre	:	República de Chile
Por el Oeste	:	Océano Pacífico

“Mejoramiento del camino vecinal trayectoria: empalme pe-1sd - cruce 5 y 6, hasta el empalme ta-642 del distrito de la Yarada Los Palos – provincia de Tacna – departamento de Tacna”

Figura 3

Esquema de intervención de la obra.



Nota. Adaptado del expediente técnico de la obra en ejecución. Sitio web: <https://www.perulicitaciones.com/ejecucion-de-obra-mejoramiento-del-camino-vecinal-trayectoria-emp-pe-1sd-cruce-5-y-6-hasta-el-empta-642-del-distrito-de-la-yarada-los-palos-provincia-de-tacna-departament-lct344758.html>

4.1.2. Descripción del medio físico y biológico de la obra Camino Vecinal 5 y 6

Calidad del suelo

Según Castro (1960) los suelos de La Yarada son franco arenosos, profundos, color gris claro a marrón claro; en algunas zonas alternan con capas de arena fina con pequeña proporción de grava. Su drenaje es moderado, presentan una pendiente general de 1 a 25%. Son suelos de reacción neutra o ligeramente alcalina (ph 6-7), con bajo contenido de materia orgánica y cantidades mínimas de ácido fosfórico, nitrógeno y potasio. La humedad es de 2 a 36%. La producción de sales solubles es alta y están representadas mayormente por cloruros y sulfatos

Castro (1960) afirma que los suelos de la Yarada son arena francos, profundos, de color gris a marrón claro, presentan alternancia de capas gruesas de arena y limo. Son suelos de consistencia suelta, de reacción neutra a alcalina (ph 7), con pobre contenido de materia orgánica, ácido fosfórico y nitrógeno; el contenido de potasio varía de bajo a mediano el contenido de yeso es de 0 a 7,4 me/100; humedad de 2.6% a 22.3%. Contiene alta proporción de sales solubles. Pendiente suave hasta 1%.

Se puede determinar que, en general, los suelos de La Yarada tienen una baja capacidad para retener agua y carecen de estructuras definidas, lo que conduce a suelos filtrantes y secos.

También se encuentran bajas proporciones de materia orgánica y bajos niveles de nitrógeno, potasio y fósforo. Las sales solubles, que normalmente se encuentran entre 20 y 120 cm, constituyen una parte importante de su composición. las costras de sal endurecida debajo de la superficie.

Los caracteres indican que los suelos de la pampa de La Yarada son de mala calidad, y que su incorporación a la agricultura requerirá un largo proceso de mejoramiento, consistente en una acción edificante mediante el uso de fertilizantes y la lixiviación de sales solubles mediante el uso de abundante agua, lo cual es posible gracias al buen drenaje del terreno.

La plantación de árboles (casuarinas, cipreses, pinos, etc.) será necesaria debido a la fuerza y frecuencia de los vientos locales, que retiran y transportan la cubierta eólica formando pequeñas dunas.) como una cortina de defensa.

Calidad del aire

Del informe de monitoreo ambiental elaborado para evaluar la calidad de aire del proyecto “Mejoramiento del camino vecinal trayectoria EMP. PE – 1SD – cruce 5 y 6, hasta el EMP. TA – 642 del distrito de la Yarada Los Palos - provincia de Tacna - departamento de Tacna. El monitoreo ambiental fue ejecutado por la consultora ambiental GRUPO ADRIKAP S.A.C.

Para el muestreo de la Calidad de Aire se tomaron en referencia a los lineamientos estandarizados establecidos en los protocolos nacionales vigentes y el laboratorio acreditado, así mismo las muestras de aire tomadas en campo fueron analizadas por el laboratorio certificado por INACAL.

Se realizó el muestreo en tres (03) puntos de monitoreo, para la recolección de muestras de aire y parámetros meteorológicos, cuya ubicación se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4

Ubicación de las estaciones de muestreo de la calidad de aire.

Estación	Coordenadas UTM WGS84-19K		Ubicación	Altitud (m.s.n.m.)
	Este	Norte		
A – 1	0351143.00 E	7989019.00 N	Progresiva 5+000	124
A – 2	0350637.00 E	7987264.00 N	Progresiva 7+600	124
A – 3	0349905.00 E	7991533.00 N	Progresiva 2+100	124

Nota. Adaptado del informe de ensayo del monitoreo de calidad de aire. Grupo ADRIKAP S.A.C 2022.

Tren de muestreo de gases: El monitoreo de gases se realizó mediante el método activo para gases ambientales (según su tecnología) utilizando el tren de muestreo ambiental, el cual está conformada por un conjunto de impingers colectores para cada gas que se requirió muestrear.

Hi-Vol: Un muestreador de alto volumen (Hi-Vol) es un equipo que extrae aire continuamente a través de un filtro y hacia una caja de muestra durante un período de tiempo predeterminado, generalmente 24 horas. Para calcular el peso neto ganado, el filtro se pesa antes y después. La velocidad de flujo promedio y el período de muestreo se utilizan para calcular el volumen total del aire que se está muestreando.

Los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de aire de los parámetros; NO₂, CO, SO₂ y PM₁₀ en las estaciones de monitoreo, se detalla en la Tabla 5:

Tabla 5

Resultados del monitoreo de calidad de aire

Concentración	Estación A-1 (ug/m3)	Estación A-2 (ug/m3)	Estación A-3 (ug/m3)
NO ₂	<85,68	<84,57	<86,32
CO	<1286,23	<1280,57	<1290,04
SO ₂	<12,85	<12,80	<12,90
PM ₁₀	<30,96	<31,62	<29,87

Nota. Adaptado del informe de ensayo del monitoreo de calidad de aire. Grupo ADRIKAP S.A.C 2022.

- Las estaciones de monitoreo A1, A2 y A3 nos mostraron una concentración de NO₂ de <85,68µg/m³, <84,57µg/m³ y <86,32µg/m³ respectivamente el cual comparado con el ECA de Aire para el parámetro NO₂ (200 µg/m³) se encuentra por debajo de los ECA
- Las estaciones de monitoreo A-1, A-2 y A-3 nos mostraron una concentración de CO de <1285,23µg/m³, <1285,23µg/m³ y <1285,23µg/m³ respectivamente el cual comparado con el ECA de Aire para el parámetro CO (10000 µg/m³) se encuentra por debajo del ECA.
- Las estaciones de monitoreo A-1, A-2 y A-3 nos mostraron una concentración de SO₂ de <12,85 µg/m³, el cual comparado con el ECA de Aire para el parámetro SO₂ (250 µg/m³) se encuentra por debajo del ECA.
- La estación de monitoreo A-1, A-2 y A-3 nos mostraron una concentración de PM₁₀ de 30,96 µg/m³, 31,62 µg/m³ y 29,87 µg/m³ respectivamente, el cual comparado con el ECA de Aire para el parámetro PM₁₀ (100 µg/m³) se encuentra por debajo del ECA para aire.

Calidad de agua

Del informe de monitoreo ambiental elaborado para evaluar la calidad de agua subterránea del proyecto "Mejoramiento del camino vecinal trayectoria EMP. PE – 1SD – cruce 5 y 6, hasta el EMP. TA – 642 del distrito de la Yarada Los Palos - provincia de Tacna - departamento de Tacna. El monitoreo ambiental fue ejecutado por la consultora ambiental GRUPO ADRIKAP S.A.C.

Para el muestreo de la Calidad de agua subterránea se tomaron en referencia a los lineamientos estandarizados establecidos en los protocolos nacionales vigentes y el laboratorio acreditado, así mismo las muestras de agua tomadas en campo fueron analizadas por el laboratorio certificado por INACAL.

Se realizó el muestreo en tres (03) puntos de monitoreo, para la recolección de muestras de aire y parámetros meteorológicos, cuya ubicación se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6

Ubicación de las estaciones de muestreo de la calidad de agua.

Estación	Coordenadas UTM WGS		Ubicación	Altitud (m.s.n.m.)
	84-19k este	norte		
AG – 1	0351093.00 E	7989161.00 N	Progresiva 4+600	124
AG – 2	0351360.00 E	7988514.00 N	Progresiva 5+500	124
AG – 3	0350872.00 E	7989584.00 N	Progresiva 4+280	124

Nota. Adaptado del informe de ensayo del monitoreo de calidad de aire. Grupo ADRIKAP S.A.C 2022.

En la tabla 7 se presentan los resultados de la caracterización de las aguas subterráneas de los puntos de monitoreo de los pozos ubicados cerca a los tramos de la obra.

Tabla 7*Resultados del monitoreo de calidad de agua subterránea*

Parámetros analizados	unidad	Punto de monitoreo AG-1	Punto de monitoreo AG-2	Punto de monitoreo AG-3	ECA CAT 3-D1 (1)	ECA CAT 3-D1 (2)
Físico - químicos						
Aceites y grasas	mg/L	<0,5	<0,4	<0,6	5	10
pH	pH	7,94	7,50	8.20	6,5-8,5	6,5-8,4
Solidos disueltos totales	mg/L	<5,0	<4,0	<6,0	*	*
Solidos totales suspendidos	mg/L	518	506	540	*	*
DBO5	mg/L	<2,0	<2,2	<2,1	15	15
Oxígeno disuelto	mg/L	7,03	7,05	7,02	≥4	≥5
Microbiológicos y parasitológicas						
Coliformes totales	NMP/100 ml	280,0	278,0	29,0	*	*
Coliformes termotolera ntes	NMP/100 ml	140,0	143,0	142,0	2000	1000

Nota. Adaptado del informe de ensayo del monitoreo de calidad de agua subterránea. Grupo ADRIKAP S.A.C 2022. (1) riego de vegetales, (2) bebida de animales. El símbolo * dentro de la tala significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría. D.S. 004-2017.MINAM.

- En los resultados obtenidos se muestran que los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y orgánicos no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para calidad de Agua – Categoría 3 y 4, según el D.S. N° 004-2017-MINAM

Flora

El distrito de Tacna es muy variado su diversidad en cuanto se refiere a flora y de manera general en la zona de estudio del distrito de La Yarada Los Palos predomina algunas especies como: Olea europea “Olivo”, Citrus x sinensis “Naranja”, Tara spinosa “Tara”, Casuarina equisetifolia “Casuarina”, Pluchea

chingoyo “chilca”, *Cynodon dactylon* “Gramma dulce”, *Distichlis spicata* “Gramma salada”, *Acacia* sp “Huaranguillo”, entre otras. Según estudios realizados por el Gobierno Regional de Tacna – Gerencia de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente.

Fauna

En la zona de estudio de La Yarada Los Palos predominan: *Athenecunicularia* “lechuza de los arenales”, *Cathartes aura* “gallinazo de cabeza roja”, *Birhununus superciliaris* “leque leque”, *Zonotrichia capensis* “gorrión americano”, *Falco sparverius* “Cernicalo”, *Zenaida meloda* “Cuculi”, entre otras especies. Según estudios realizados por el Gobierno Regional de Tacna – Gerencia de Recursos Naturales y Gestión de Medio Ambiente.

Socioeconómico

El Distrito de La Yarada Los Palos de acuerdo al reporte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), este distrito albergan un total de 16245 habitantes de manera permanente durante todo el año, el mismo que representa el 1,6 % de la región de Tacna y la tasa de crecimiento para el departamento de Tacna es de 2,02%.

La población del distrito La Yarada Los Palos está constituida básicamente por titulares de actividades agropecuarias y sus respectivas familias, además parte de la población se dedica a labores de pesca artesanal ubicados en la parte del litoral costero en la Playa Los Palos. La población económicamente activa residente en el Distrito Yarada Los Palos está representada por un 80% de la población.

Los grupos sociales asentados en el Distrito La Yarada Los Palos son:

- Agricultores 80 %
- Pescadores 9 %
- Agricultor – pescador – 6 %
- Comerciantes 4 %
- Población eventual, veraneantes, turistas.
- Población: migrantes, invasores.

4.2. Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 La Yarada – Los Palos

Los impactos del medio ambiente que afectaron directamente son el terreno que va a ser usado para la construcción de la carretera, así como las zonas de apoyo usadas como soporte logístico y apoyo temporal. Se identificaron los impactos generados en los siguientes factores ambientales:

Factor Suelo

El impacto en el suelo es directo y negativo, por lo que las actividades de compactación de suelo, generando modificaciones en la permeabilización del suelo, perjudicando la infiltración. La compactación del suelo genera un crecimiento en la densidad, la disminución de la porosidad, debilitando su composición y perjudicando la capacidad de retención de humedad, por consiguiente, reduciendo la fertilidad de este mismo.

Este impacto se genera a lo largo del terreno proyectado, por el uso de maquinaria pesada y equipos en los suelos de cultivo y en las áreas donde se ocupe la ampliación del terreno, lo cual podría ser relevante y significativo.

La contaminación en el suelo es un impacto que afecta directamente de manera negativa, podrían ocurrir vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la operación y transporte de la maquinaria en los frentes de obra.

Además se ha identificado como componente de peligro potencial el vertimiento accidental de asfalto líquido (MC – 30), durante la imprimación de la carpeta asfáltica se realiza la mezcla, por lo que existe un contacto directo con el suelo.

Factor Agua

El relieve tendrá modificaciones en sus propiedades originales, creando cambios en el escurrimiento del área de trabajo, esto ocasiona variación en la capacidad de los nutrientes y sólidos disueltos que conducen las corrientes de los cuerpos de agua.

Los cambios en la calidad del agua es un impacto negativo que afecta de forma directa, por la escorrentía e infiltración de suelos que puedan haber sido contaminados con mezcla de asfalto, cemento, combustibles y lubricantes, por el manejo inadecuado de combustibles por el uso de maquinarias y equipos, accidentes mecánicos, derrames

accidentales ya sea de combustibles o asfalto líquido, y estas pueden impactar de manera negativa los cursos de agua.

Factor Aire

En las diferentes actividades de las obras de construcción, las principales fuentes de generación de material particulado y emisión de gases, provienen de los vehículos que transitan por el terreno donde se ejecute la obra, así como también el uso de maquinarias y equipos. Habrá una incidencia de las áreas sensibles y la población cercana donde se ejecute la construcción de la obra, hallándose un mayor grado de efecto acumulativo.

El impacto en el aire afecta directamente de manera negativa, generando la emisión de gases, (dióxido de azufre, dióxido de carbono, hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno) y la dispersión de material particulado, provenientes del traslado de maquinarias y equipos, como también del transporte de materiales a lo largo de las operaciones de limpieza, movimiento de tierras, construcción de desvíos, vehículos que transitan en todo el tramo de la carretera en ejecución.

Ciertos sitios van a ser más contaminados por los gases de combustión y partículas, perjudicando primordialmente a la salud del personal obrero y población local.

Otro de los impactos es el ruido, puesto que afecta directamente de manera negativa, proveniente de la circulación y transitabilidad de maquinarias, vehículos y conjuntos que se usarán para la obra de la carretera en este tramo y a lo largo del transporte de combustibles, insumos, productos, y personal a partir de los campamentos en los frentes de obra. A lo largo de las actividades de la construcción y ejecución de la carretera, generarán elevados niveles de ruido (80 a 90 dBA), estos efectos van a tener predominación directa principalmente a los lugares cercanos a los centros poblados.

Factor Fauna

El impacto en la fauna silvestre afecta directamente de forma negativa, donde la movilización y circulación de la maquinaria en los frentes de obra, la supresión de la cobertura vegetal, las diferentes actividades provocando la alteración de la fauna. También, la generación de ruido por las diferentes actividades de construcción, la movilización de las maquinarias, tareas de movimiento de tierras, voladuras en definidas zonas, provocará procesos de migración de aves, hacia hábitats semejantes en el

entorno del terreno que logren proporcionar protección y recursos a la población desplazada.

Factor Flora

El impacto en la cobertura vegetal afecta directamente de forma negativa, originándose respecto en el corte de la vegetación para la ampliación de la carretera, donde exista la presencia de maleza, la cual se muestra primordialmente en los taludes de corte. Se muestra que las superficies del trazado presente de la vía en ejecución intervenida, constituyéndose el presente estudio en un impacto del tipo acumulativo por las distintas actividades que afectan el medio ambiente y su vista paisajística.

Las formaciones vegetales van a ser dañadas a lo largo de las actividades de construcción, primordialmente esas que se hallan situados adyacentes a la vía. Estas actividades de corte, generan restos de residuos de construcción, escombros, restos de concreto, entre otros; provocando que esto caigan o afecten a los ecosistemas alrededores a la obra en ejecución.

Factor Socio – económico

La generación de empleo impacta directamente y de manera positiva, el mismo que a lo largo de la ejecución del plan y tomando en cuenta cada una estas, generando dos tipos de empleos: trabajadores cubiertos por la empresa y trabajadores captados de los alrededores de la zona de trabajo. Estas situaciones determinan el aumento salarial en la categoría de construcción civil y en otras categorías similares a los servicios y negocio ofrecido a los trabajadores de la vía y población que labora en las obras.

La generación de trabajo, es un impacto positivo, por la cantidad de puestos de trabajo contratados para la ejecución de la obra de construcción vial. Es importante que se de preferencia a la mano de obra de la empresa y mano de obra local de los dos categorías.

4.2.1. Matriz de Leopold

Conforme con el estudio, se ha definido los impactos que afectan directamente respecto a los componentes del medio ambiente como son el agua, suelo, aire, flora y fauna. Estos impactos son identificados, evaluados y valorados usando el método de la Matriz de Leopold. Como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8

Identificación y evaluación de los impactos ambientales

		Actividades realizadas							Positivos	Negativos	Total	Impacto por componente	
		Obras preliminares	Transporte de material	Movimiento de tierras	Sub bases y bases	Pavimento asfáltico	Señalización y seg. vial	Limpieza final de obra					
Factores ambientales existentes	Físico	Erosión de suelo	-2	-3	-3	-3	-5	-2	0	6	-52	-79	
			1	2	3	3	4	3					
	Suelo	Generación de residuos sólidos	-2	-1	-1	-3	-1	-1	1	0	7	-5	
			1	1	1	1	1	1	4				
		Residuos líquidos	-1	-1	-1	-2	-6	-2	-1	0	7	-20	
			1	1	1	1	2	1	1				
	Cambio en las propiedades.	-1	-3	-5	-3	-5	-2	-1	0	7	-54		
		1	3	4	2	3	1	1					
	Agua	Calidad de cuerpos de agua	-1	-2	-2	-1	-3	-1	1	1	3	-12	-37
			1	1	2	2	1	1	1				
	Agua subterránea	-1	-3			-4	-1	1	1	1	-16		
		2	2			2	1	1					
	Agua superficial	-1	-1	-1	-1	-2	-1	1	1	6	-9		
		1	2	1	3	1	1	1					
	Aire	Deterioro en la calidad de aire	-2	-2	-2	-2	-5	-1	1	1	6	-23	-46
			1	1	1	1	3	1	1				
	Niveles de Ruido	-1	-3	-4	-3	-4	-2		1	5	-23		
		1	1	1	1	2	2						
Biológico	Fauna	Reducción de la fauna	-1				-3	-1	0	1	-8	-18	
			1	1			2	1					
	Ahuyentamiento de la fauna	-1	-2	-3	-2	-2			0	5	-10		
		1	1	1	1	1							
Flora	Deforestación	-1	-2	-4	-3	-1	-1	1	1	6	-27	-56	
		2	4	3	1	2	1	1					
	Utilización del terreno	-1	-2	-2	-2	-1	-1	1	1	6	-10		
		1	1	1	1	3	1	1					
Cobertura vegetal	-1	-2	-4	-1	-1	-1	1	1	6	-19			
	1	2	3	1	1	1	1						
Socio - económico	Mejoramiento en el nivel de vida	2	2	4	2	2	1	3	6	0	52	123	
		1	2	5	5	2	6	2					
	Generación de empleo	2	7	6	6	3	5	4	5	0	142		
		2	5	8	3	2	3	4					
	Posibles daños a los cultivos	-1	-2	-3	-3	-2	-1	-1	0	6	-23		
1		1	3	2	1	2	1						
Desplazamiento de la población					2			1	0	4			
					2								
Positivos		2	2	2	2	3	3	8	-113				
Negativos		12	13	12	12	14	10	5					
Total		-	-	-	-	-	3	23					
		13	12	12	16	86							

Nota. Matriz de Leopold donde se observa la identificación de impactos mediante los factores ambientales y las diferentes actividades que se realizó en obra.

Posteriormente de identificar y valorar los impactos generados en el ambiente, se observa una perspectiva más notoria de los probables efectos de la obra respecto al medio ambiente. Como resultado de la evaluación de la matriz de Leopold tenemos:

- (-13) Obras preliminares:

Esta actividad de la obra se percibe como uno de los que provoca impactos negativos a los factores del medio ambiente como son el agua, suelo, aire, flora y fauna, en este punto se hacen las instalaciones provisionales de las cuales está perjudicando al uso de suelos, y su modificación de estos mismos, la construcción de los campamentos de residencia y de todo el equipo técnico, construcción de desvíos, para poder trasladarse, lo cual afectara al suelo; al factor aire por la emisión de gases dañinos y la dispersión de solidos suspendidos y material particulado.

- (-12) Transporte de materiales:

En esta actividad de la obra se contempla lo cual provoca impactos que afectan de manera negativa que dañan los componentes del medio ambiente como son el agua, suelo, aire, flora y fauna, puesto que al trasladarse para transportar los materiales que se necesitan en obra, afectara al suelo; al factor aire debido a la generación y dispersión de polvo particulado y la emisión de gases dañinos de los equipos y maquinarias.

- (-16) Movimiento de tierras:

En esta actividad del plan contempla la generación de impactos negativos en los diferentes componentes ambientales en la calidad del agua, suelo, aire, flora y fauna, por esta actividad los suelos son compactados por el movimiento de las maquinarias y equipos, de igual manera se ha reconocido que se generaran residuos sólidos, lo cual perjudicarán la calidad y proporción de los cuerpos de agua, alterando su curso. En la situación del aire se ve afectada de manera negativa, esto afecta e impacta por el material particulado debido al transporte de materiales, movimiento de tierras, la utilización de maquinarias y equipos, ya que estos ocasionan la emisión de gases dañinos y la dispersión de solidos suspendidos, generando polvo, esto principalmente afecta al personal operativo.

- (-16) Bases y sub bases:

En esta actividad de la obra se percibe que existen impactos negativos, que dañan los componentes del medio ambiente como son el agua, suelo, aire, flora

y fauna, este impacto perjudica negativamente al componente ambiental suelo de manera directa en la cual la compactación de suelos modifica su permeabilidad, afectando en la infiltración, del mismo modo perjudica de manera negativa a la calidad y proporción de los cuerpos de aguas y al final al componente paisajístico y de interés humano, debido a que en las tareas de formación de la base y sub base se perjudicará las vistas estéticas y panorámicas del área; en el factor aire, ocasionando la emisión de gases dañinos y la dispersión de sólidos suspendidos, generando polvo y afectando a las áreas sensibles cerca de la población donde se realice la construcción de la obra vial.

- (-86) Pavimento asfáltico:

En esta actividad de la obra se observa que existe mayor impacto negativo en el ambiente, en los diferentes componentes ambientales en la calidad del agua, suelo, aire, flora y fauna, este factor es característico debido al vertido de residuos líquidos (RC-30), en el factor suelo, así como también el uso de aditivos y compuestos derivados del petróleo. También afecta la calidad de las aguas, porque puede haber existencia e infiltración en aguas subterráneas, como contaminación de aguas cercanas al lugar de la obra. En el caso del factor aire, esto afecta e impacta por el material particulado debido al transporte de materiales, movimiento de tierras, la utilización de maquinarias y equipos, ya que estos ocasionan la emisión de gases dañinos y la dispersión de sólidos suspendidos.

- (+3) Señalización y seguridad vial:

En esta actividad de la obra permitirá que la población tenga conocimiento de la información que consiga la mayor rentabilidad y sea beneficioso para la población, para lograr plan el desarrollo de las diferentes actividades con la más grande eficiencia y con la mejor información.

- (+23) Limpieza final de la Obra:

Esta actividad de la obra es muy importante, ya que posibilitará la conservabilidad del plan, además de resolver los inconvenientes económicos, sociales, físicos y legales, de modo que los impactos positivos son favorables en todos los componentes del medio ambiente, así mismo este elemento contempla el control y seguimiento de las diferentes actividades, para mejorar la ejecución y tener sostenibilidad en las actividades finales de la obra.

Las actividades con mayor significancia de la obra, a partir de la perspectiva de los impactos negativos generados, son la pavimentación asfáltica y las bases y sub bases, dado a que se realizarán actividades como el uso de asfalto, maquinaria y equipos, el movimiento de tierras, la construcción de las bases y sub bases, debido a que esta actividad es desconcertante, porque es visible la alteración del medio ambiente.

El recurso suelo es uno de los factores ambientales con mayor impacto, debido a que en el transcurso de construcción de la obra, las actividades del proyecto que se realizan el uso del asfalto para la pavimentación, compactación, el movimiento de tierras superiores a los ECA suelo, como de esta manera la contaminación por material particulado y en mínima dimensión de gases. Cabe señalar que los impactos generados antes mencionados, pueden ser prevenidos y mitigados porque estos son temporales y fáciles de evitar con las medidas adecuadas. En la obra se generarán residuos sólidos, esto impactará de manera negativa indirectamente en el medio ambiente, el Plan de Manejo Ambiental debe considerar una adecuada disposición de los residuos sólidos generados, sobre todo los peligrosos (escombros y asfalto).

El aspecto socio económico de la obra se verá impactado de manera positiva, por la generación de puestos de trabajo en sus diferentes etapas, por lo que se considera un incremento temporal en este aspecto. Otro aspecto que sufrirá un impacto positivo es la señalización y seguridad vial, ya que en las diferentes actividades de la obra ayuda a evitar riesgos o accidentes viales.

Por último precisar que existen varios factores ambientales impactados de manera negativa, por lo tanto se debe considerar esta valoración en el plan de manejo ambiental.

4.3. Propuesta de implementación de programas

El Plan de Manejo Ambiental para la obra *“Mejoramiento del camino vecinal trayectoria: emp.pe-1sd - cruce 5 y 6, hasta el emp.ta642 del distrito de la Yarada Los Palos – provincia de Tacna – departamento de Tacna”* comprende la propuesta de los siguientes programas:

- Programa de prevención, mitigación y control ambiental.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
- Programa de monitoreo ambiental.
- Programa de señalización ambiental.

- Programa de capacitación ambiental.
- Programa de Contingencias y respuesta a emergencias.
- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de Abandono y Cierre.

4.4. Medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales en la obra Camino Vecinal 5 y 6, La Yarada – Los Palos

Las obras que contempla el presente estudio, implica la realización de diversas actividades que podrían repercutir sobre el medio ambiente por lo que el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se presenta contiene un conjunto de medidas técnicas destinadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales potenciales.

Plan de Manejo Ambiental

El presente Proyecto de Desempeño Ambiental (PMA) planteado, es una herramienta de gestión ambiental que posibilita diseñar y facilitar la aplicación de las medidas destinadas a prevenir, mitigar o mantener el control de los impactos del medio ambiente negativos que se podrían crear de las actividades en relación a la obra de Mejoramiento del Camino Vecinal 5 y 6, La Yarada Los Palos - Tacna.

Las medidas que se proponen del Plan de Manejo Ambiental (PMA), tienen que considerar el campo e informar y que tengan conocimiento todos los trabajadores a partir de la Gerencia, Administradores, Supervisores y personal, para su cumplimiento y de tal manera poder evitar cualquier incidente, percance o daño ambiental.

4.4.1. Programa de prevención, mitigación y control ambiental.

Este programa plantea diversas medidas orientadas, e identificar los impactos negativos, que dañan los componentes del medio ambiente como son el agua, suelo, aire, flora y fauna; del entorno que se va ver afectado por la obra.

El presente programa tiene por objetivo proteger el medio ambiente que podría verse perjudicado por las diferentes actividades en la ejecución de construcción de la carretera. Para ello, se plantean medidas para prevenir el deterioro del medio ambiente, proveniente de la mala planificación de las actividades realizadas de la obra. Las medidas propuestas van a ser implementadas durante la ejecución de la construcción de la carretera, lo que permitirá una adecuada gestión de los impactos ambientales y sociales, minimizando así el impacto del componente ambiental.

4.4.1.1. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de aire (material particulado y gases)

Tabla 9

Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Aire

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar los implementos de protección de las vías respiratorias contra la inhalación y exposición de material particulado a todo el personal expuesto. - Los desvíos, las vías de acceso y todas las áreas que compete la ejecución de la obra serán humedecidos en función a la frecuencia de riego específico de acuerdo al área intervenida, para la minimización de material particulado. - Cumplir con la normativa ambiental vigente, los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles. - Prohibir las excavaciones de áreas no autorizadas y evitar el movimiento de tierra desmedido de las excavaciones. - Los volquetes se deben tener que tapar la tolva con lona húmeda o algo similar para evitar la dispersión del material particulado ocasionado por el viento - Se debe evitar el levantamiento de polvo, lo cual se debe controlar la velocidad de todos los vehículos que transitan alrededor de la obra en ejecución. - Se realizarán monitoreo de la calidad del aire. - Las actividades de monitoreo respecto a las emisiones atmosféricas garantizan el cumplimiento de las normas, de esta manera los vehículos de combustión usadas a lo largo de la ejecución de la obra, no podrán ser emitidas al medio ambiente: El monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que esté por encima de los límites permitidos. - Para minimizar las emisiones de gases se tendrá que hacer inspecciones regulares y el respectivo mantenimiento de los motores de maquinarias y equipos de construcción. - Evitar la quema de cualquier tipo de residuos a cielo abierto.

4.4.1.2. Medidas de prevención, mitigación y control de ruido

Tabla 10

Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Ruido

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none">- Todo vehículo y maquinaria deben estar en buenas condiciones de funcionamiento. Se deben realizar mantenimientos periódicos adecuados de los vehículos e inspecciones regulares. Ya que estos son considerados potenciales fuentes de generación de ruido.- Los vehículos y maquinarias; el uso de claxon, sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarios están prohibidos. Estas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.- Todo trabajador que se encuentre expuesto a niveles de ruido alto, tienen que utilizar de manera obligatoria los equipos brindados de protección como son los protectores auditivos.- Los trabajadores que se encuentren expuestos en estas áreas de niveles de ruido alto, no deben tener turnos mayores de 8 horas continuas.- Se señalizaran las áreas de trabajo donde se tenga que utilizar de manera obligatoria los equipos de protección auditiva.- Se realizarán monitoreo de ruido.

4.5.1.3. Medidas de prevención, mitigación y control de suelo

Tabla 11

Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Suelo

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none"> - Cuando exista derrame de concreto, combustibles, asfalto líquido, hidrocarburos, entre otros, se debe realizar inmediatamente limpieza de estas áreas. Estos deben ser removidos más abajo del nivel que fue alcanzado dicho derrame, seguidamente se debe trasladar el suelo contaminado para su respectiva disposición a áreas habilitadas para este tipo de residuos peligrosos, según las normas ambientales vigentes. - Todos los vehículos y maquinarias sin excepción deberán contar con un kit de respuestas anti derrames. - Se debe realizar inspecciones regulares de los tanques de almacenamiento, con el objetivo de verificar la condición en las que se encuentran, el deterioro de los tanques, si existe presencia de pérdidas, en el peor de los casos infiltración y suelo contaminado. - Si existiese derrame o fuga de combustible, asfalto líquido, entre otros se deberá poner en marcha el plan de contingencia de manera inmediata, contemplando medidas de remediación y aislamiento del material contaminado. - Limitar la carga de combustible, el mantenimiento de maquinarias y vehículos en áreas determinadas para que no haya contaminación accidental de suelo. Si ocurriese fuera del lugar estos deben ser realizados solo con el uso de una membrana impermeable por debajo del vehículo. - Para evitar la contaminación de suelo, derrame o accidente en los almacenes que cuenten con residuos peligrosos como combustibles, asfalto líquido, entre otros, deben tener pisos de concreto, el lugar debe ser seco, ventilado y señalizado. - Los lugares de depósito del acarreo de material excedente deben ser elegidos cuidadosamente, evitando áreas de importancia. - Se realizarán monitoreo de suelo.

Acciones para obras de concreto y asfalto

- Una vez que se quiera realizar la mezcla de concreto en contacto directo con el suelo, tendrá que realizarse encima de una plataforma metálica o sobre un geotextil que proteja que no esté en contacto con el suelo, de tal manera que el suelo no se vea afectada y que permanezca en buenas condiciones (esta prohibido que la mezcla este en contacto directo con el suelo). Puesto que suceda un derrame de mezcla de concreto, este se deberá acopiar y disponer de forma rápida, para que no afecte al factor suelo. El lugar en que ocurrió el derrame de mezcla de concreto, se debe limpiar de manera que no haya evidencia del derrame ocurrido.
- Al emplearse asfalto para realizar el riego de liga, cuando se realice la mezcla de la carpeta asfáltica, al calentar estas mezclas se debe llevar a cabo en una parrilla portátil.
- Los combustibles fósiles como el carbón y madera se prohíben utilizar para la parrilla portátil. El combustible que se emplee es recomendable que sea gas y este no debe estar en contacto directo con el suelo. Se prohíbe el lavado de las mezcladoras en los frentes de obra, si no se cuentan con las construcciones y el sistema de procedimiento necesarios para hacer ésta tarea.

4.4.1.4. Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Agua

Tabla 12

Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de Agua

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none"> - Se evita en cierta medida el uso de lubricantes y combustibles, y rara vez se vierten directamente al suelo ya que pueden llegar a los acuíferos y esto conducirá a la contaminación. - Está prohibido la mezcla intencional de agua contaminada con cuerpos de agua natural. No modificar las características químicas y físicas del agua. - No lavar equipos o vehículos en general con agua de riego o alguna otra fuente natural. - Señalizar los frentes de trabajo, en caso se requieran realizar labores cercanas a un cuerpo de agua. - Se realizarán monitoreo de agua.

4.4.1.5. Medidas de prevención, mitigación y control de la Fauna

Tabla 13

Medidas de prevención, mitigación y control de la Fauna

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none">- Para minimizar el impacto en el medio biológico, las actividades de construcción se realizará únicamente en las zonas de trabajo delimitadas.- Delimitación y demarcación del frente de trabajo para evitar la invasión de áreas fuera de las actividades del proyecto, para evitar ocupar áreas ajenas a la actividad del proyecto, minimizando así la perturbación a la fauna terrestre.- Capacitación y educación ambiental para para conocer y aprender sobre estas especies que se encuentren en el entorno.- Limitar las áreas de movilización de vehículos y maquinaria a áreas específicamente reservadas para actividades de construcción para evitar muertes de fauna silvestre.- Si ocurre un accidente durante la construcción, los propietarios lesionados deben ser indemnizados.- En caso de accidente durante las actividades de construcción, respecto a los animales de este, el propietario afectado debe ser indemnizado.- Los restos de comida sobrantes se almacenarán en recipientes etiquetados y sellados, y no se permitirá alimentar a aves o animales identificados.

4.4.1.6. Medidas de prevención, mitigación y control de la Flora

Tabla 14

Medidas de prevención, mitigación y control de la Flora

Medidas propuestas
<ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones temporales se ubican preferentemente en lugares con poca vegetación y bajo valor estético del paisaje. - Los recortes de vegetación para la limpieza y el desbroce deben realizarse con herramientas manuales siempre que sea posible y no con maquinaria pesada, para evitar dañar tanto la vegetación como el suelo. Las áreas afectadas deben ser restauradas, hasta que se alcance la capacidad inicial mediante la replantación de especies nativas en el área afectada. - Todas las personas involucradas en las actividades de la obra vial serán capacitados en temas ambientales para aumentar su conocimiento, cultura y conciencia sobre la protección del medio ambiente.

4.4.2. Programa de Manejo de Residuos Sólidos

Con base en el análisis de la identificación y evaluación del impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente durante el periodo de construcción y el periodo de operación, este programa presenta medidas técnicas ambientales frente a los impactos causados por los residuos sólidos de las operaciones de la obra *“Mejoramiento del camino vecinal trayectoria: emp.pe-1sd - cruce 5 y 6, hasta el emp.ta642 del distrito de la Yarada Los Palos – provincia de Tacna – departamento de Tacna”*.

El manejo inadecuado de estos residuos puede generar una serie de impactos ambientales negativos que pueden persistir durante años y muchas veces tener efectos adversos impredecibles en el medio ambiente. Se debe desarrollar un conjunto de políticas para orientar las actividades de la obra, teniendo en cuenta los principios ambientales de reduciendo la producción y dispersión de residuos sólidos. Teniendo todo esto en cuenta y con base en los principios ambientales de reducir la generación y dispersión de residuos sólidos, es necesario desarrollar un conjunto de lineamientos para la gestión de las actividades de la obra.

El presente programa tiene como objetivo minimizar los posibles impactos ambientales generados por los residuos sólidos, respecto a la contaminación de la flora,

agua, aire, suelo, el riesgo de brotes de enfermedades, el tratamiento y la disposición final. Los residuos generados durante la obra se muestran en la Tabla 10.

Tabla 15

Clasificación de residuos sólidos en obra

Tipo de residuos solidos	Características
Resto de material de Construcción	Residuos industriales no peligrosos
Suelos contaminados	Residuos industriales peligrosos
Waypes y trapos Industriales	Residuos industriales peligrosos
Restos de metales, tuberías, concreto	Residuos industriales no peligrosos
EPP usados, cintas de demarcación, mallas	Residuos industriales no peligrosos
Restos de comida	Residuos sólidos orgánicos
Botellas de Plástico	Residuos sólidos inorgánicos
Cajas de cartones	Residuos sólidos inorgánicos
Latas	Residuos sólidos inorgánicos
Envases de Tecnopor	Residuos sólidos inorgánicos

4.4.2.1. Manejo de residuos no peligrosos

Los residuos sólidos no peligrosos son aquellos que, por su naturaleza y composición, pueden ser manipulados en áreas comunes y no representan un peligro para la salud.

Residuos de actividades domésticas como restos de comida, plástico, papel, cartón, latas, vidrio, cerámica. También existen residuos de actividades productivas realizadas en diversas actividades in situ, tales como: plásticos, trapos, tecnopor, cueros, chatarra, cables eléctricos, filtros de aire, envases metálicos limpios y sacos de cemento.

a. Código de colores

Para clasificar los residuos según clasificación de residuos y tipo de disposición final, se han desarrollado códigos de colores de acuerdo con los estándares internacionales para que los residuos puedan ser dispuestos de manera adecuada.

Para la segregación de los residuos, se realizara de acuerdo a los códigos de colores establecidos por los estándares internacionales, para la correcta disposición de los residuos, según el tipo de clasificación y disposición final de los mismos como se observa en la Tabla 16.

Tabla 16

Código de colores para el manejo adecuado de los residuos no peligrosos

Código de colores	Características
Contenedor de color marrón	Residuos orgánicos, restos de comida.
Contenedor de color verde	Vidrios
Contenedor de color blanco	Plástico, botellas, jebes, envases.
Contenedor de color azul	Cartón y papel no contaminados
Contenedor de color amarillo	Residuos metálicos, alambres, llaves, latas, etc.

Estos contenedores se ubicarán en las áreas de almacén-oficina, patio de máquinas y otras áreas auxiliares. Los contenedores serán dispuestos con su respectiva tapa a fin de que los residuos no se encuentren expuestos al sol y lluvias.

b. Almacenamiento

Se debe contar con un área para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos para su posterior disposición final siguiendo las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional.

Se debe llevar un reporte de los residuos generados, mediante el formato planteado como se puede ver en el Anexo 03, durante la ejecución del proyecto para tener en cuenta las cantidades generadas.

Siempre que sea factible, se debe hacer el reciclaje. Se debe contactar a las organizaciones o empresas que se dedican al reciclaje. Por ello, todos los materiales deben ser recogidos en contenedores etiquetados y guardados antes de ser entregados.

c. Transporte

Será necesario entregar los residuos sólidos, vía terrestre, desde los sitios de producción de residuos sólidos hasta el relleno final, en un relleno sanitario autorizado y en última instancia, un botadero autorizado.

d. Disposición final

Todas las actividades de manejo de residuos sólidos se realizarán de manera técnica, legal, sanitaria y ambientalmente. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes factores: Residuos como latas, botellas de vidrio o plástico, bolsas de plástico, pilas, etc., deberán ser seleccionados, recogidos en su zona y llevados al campamento en bolsas o contenedores etiquetados para su reciclaje o disposición final.

4.5.2.2. Manejo de residuos peligrosos

Estos residuos, debido a sus propiedades físicas, químicas y/o infecciosas, representan un riesgo inmediato o potencial para la salud humana y el medio ambiente. Los residuos peligrosos tienen al menos una de las siguientes características:

- Combustibilidad
- Corrosividad
- Explosividad
- Patogenicidad
- Radiactividad
- Reactividad
- Toxicidad

Los residuos peligrosos generados por las operaciones de la concesión incluyen: grasa, trapos absorbentes de hidrocarburos, paños contaminados con hidrocarburos, suelo contaminado con hidrocarburos, filtros de aceite y combustible, aerosoles, envases de aceite, envases de pintura, envases de solventes, aceite usado, combustible contaminado (embotellado), agua embotellada contaminada, desechos médicos.

a. Código de colores

Los estándares internacionales vigentes establecen códigos de colores el manejo adecuado y disposición de los residuos peligrosos según la clasificación de los residuos peligrosos y el tipo de disposición final. Descrito en la Tabla 17.

Tabla 17

Código de colores para el manejo adecuado de los residuos peligrosos

Código de colores	Características
Contenedor de color negro	Aceite usado y residuo con aceites procedente de equipos y maquinaria. Contendrá un impermeabilizante en la base
Contenedor de color rojo	Material contaminado con aceites, grasas, asfalto o cualquier producto químico. Contendrá un impermeabilizante en la base

b. Almacenamiento

Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos se instalarán en determinadas áreas y deberán estar con una señalización adecuada, equipos de respuesta a emergencia y protección contra incendios.

Las áreas de almacenamiento temporal deben mantenerse alejadas de las aguas superficiales y las áreas de vegetación y cultivo. Los residuos serán transportados a un lugar central para su recolección y adecuada disposición. Cada punto de recolección debe tener un miembro del personal responsable de la recolección, inventario y disposición de los residuos peligrosos.

c. Inspección e inventario

Los contenedores que almacenan residuos peligrosos serán revisados con frecuencia y las deficiencias encontradas serán corregidas de inmediato. Se considerarán los siguientes:

- Hacer un inventario de todos los contenedores en las áreas de almacenamiento de desechos peligrosos.
- Los contenedores con fugas o que presente derrames serán registrados y limpiados y/o reemplazados según corresponda.

d. Transporte de Residuos Peligrosos

La empresa contratista contratará a un Operador Autorizado de Residuos Sólidos (EO-RS), en caso contrario habilitará unidades de transporte y personal propio para realizar esta tarea y, en caso de ser necesario, solicitará el permiso correspondiente según se requiera.

Antes de transportar residuos peligrosos, se deben seguir las siguientes instrucciones:

- Utilizar y mantener los contenedores en buen estado.
- El líquido residual se guardará en un recipiente cerrado, dejando aproximadamente unos 10 cm de espacio libre antes de que llegue a la parte superior.
- Los contenedores se deberán etiquetar como es debido. Si los materiales residuales se clasifican como peligrosos, se deberán indicar en la parte superior exterior del contenedor.
- Se llevará un registro de los contenedores que ingresan y salen del sitio.

Estos registros incluirán al menos la siguiente información:

- Información sobre la empresa responsable del envío (número de placa de la unidad del vehículo, nombre del conductor, hora, fecha, producto).
- Fecha y método de eliminación.
- Número de contenedores y volumen de los residuos.
- Lugar de disposición final.

e. Disposición final

Los residuos peligrosos se disponen en rellenos sanitarios seguros aprobados por OEFA por lo que es necesario contratar una empresa de Transporte de Residuos Peligrosos EPS-RS para transportar estos materiales a un relleno sanitario especializado.

4.4.3. Programa de monitoreo ambiental

Los programas de monitoreo ambiental brindan una evaluación regular, integral y continua de la dinámica de las variables ambientales. El seguimiento del monitoreo de medidas ambientales incluye una serie de acciones relacionadas entre las que se incluye el cumplimiento de las recomendaciones para la reducción del impacto sobre el medio ambiente.

Las acciones recomendadas como parte de este concepto son controlar a corto, mediano y largo plazo la respuesta de parámetros ambientales específicos, lo que permitirá corregir posibles cambios que pueden ocurrir como resultado de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.

4.4.3.1. Monitoreo de calidad de aire

Para el monitoreo de la calidad del aire se realizarán mediciones en estaciones fijas ubicadas de acuerdo a los criterios de selección de los potenciales receptores y las condiciones meteorológicas en el área de estudio. La frecuencia de los monitoreos será mensuales, y permitirá comparar los resultados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003 – 2008 - MINAM).

Para lo cual, se realizará esta prueba para determinar el grado de impacto y/o deterioro de la calidad del aire. La prueba se hará en sotavento de las instalaciones más relevantes, considerando los siguientes parámetros: material particulado <10 micras (PM10), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂). Estos parámetros fueron elegidos teniendo en cuenta las condiciones ambientales especiales y las actividades de la obra dentro del marco regulatorio aplicable.

Se tendrá registro de los monitoreos realizados mediante el formato planteado, véase en el Anexo 4.

4.4.3.2. Monitoreo de calidad de ruido

El nivel de presión sonora generado por las obras viales están determinados por el ruido generado por la operación en los patios de máquinas, la operación de maquinaria requerida para el procesamiento de materiales y el ruido generado por los vehículos, equipos y maquinaria durante su funcionamiento. Transporte de materiales a canteras y almacenamiento de material excedente.

En la revisión de la normativa ambiental vigente relacionada con los niveles de ruido revela que no existen normas aplicables para la maquinaria. En este sentido, para el control de los niveles de ruido se utilizarán como referencia los valores límite establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085 – 2003 - PCM) y se definen de acuerdo a las zonas de aplicación y horario diurno o nocturno.

Se realizarán un total de 6 monitoreos en 04 puntos (la frecuencia de los monitoreos será mensuales). Se tendrá registro de los monitoreos realizados mediante el formato planteado, véase en el Anexo 4.

4.4.3.3. Monitoreo de calidad de agua

El monitoreo de la calidad del agua evalúa la calidad de todos los sitios que pasan a través o cerca de la obra vial, para garantizar que el proyecto se desarrolle sin problemas sin que afecte de una forma u otra la calidad del agua superficial.

Se hará un seguimiento de la calidad del agua para determinar si el cuerpo de agua está contaminado, de modo que se puedan desarrollar medidas para controlar cualquier fuente de contaminación. En cuanto a los puntos de monitoreo, estarán ubicados 500 metros aguas abajo y 500 metros aguas arriba.

Para el control de la calidad del agua, en este sentido, se utilizarán los parámetros definidos en la normativa vigente y relacionada con las actividades constructivas propias de los proyectos viales y las características ambientales de la zona en la que se desarrolla. La frecuencia de los monitores será mensuales. Se tendrá registro de los monitoreos realizados mediante el formato planteado, véase en el Anexo 4.

Los parámetros evaluados serán los siguientes: pH, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Aceites y Grasas, Oxígeno disuelto, DBO, Coliformes Totales, Coliformes termo tolerantes. El monitoreo permitirá comparar los resultados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 004 - 2017 - MINAM).

4.4.3.4. Monitoreo de calidad de suelo

El monitoreo de la calidad del suelo se realizará en las diferentes áreas como el patio de maquinaria y vehículos, áreas de plantas de procesamiento de materiales o áreas donde es probable que ocurran derrames accidentales de aceite, asfalto líquido, grasa o hidrocarburos comunes.

La frecuencia de los monitoreos serán mensuales, el monitoreo permitirá comparar los resultados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. N° 002 - 2013 - MINAM). Se tendrá registro de los monitoreos realizados mediante el formato planteado, véase en el Anexo 4.

4.4.4. Programa de señalización ambiental

El objetivo del programa es asegurar que durante la ejecución de la obra de mejoramiento vial se realicen con el mínimo impacto en el componente ambiental.

La señalización ambiental tendrá en cuenta las siguientes especificaciones:

- Los letreros deben ser visibles tanto de día como de noche y utilizarán material reflectante y/o bien iluminado.
- Deben tener letras grandes de mensaje sencillo, corto y conciso.
- Deben ser lo suficientemente grandes para que sean fáciles de leer
- Para su diseño se debe considerar el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Para determinar la correcta ubicación de la señal ambiental, se realizaron las siguientes consideraciones:

- Intersección con entradas a centros poblados.
- Lugares que pueden ser inseguros debido a eventos naturales.
- Intersección con colegios o escuelas.
- Zonas Turísticas, a un lado de la carretera.

4.4.4.1. Señalización temporal

Teniendo en cuenta el tema de la señalización temporal, necesaria durante la ejecución de la obra vial, se divide en señalización ambiental véase en la Tabla 18. y seguridad y salud en el trabajo véase en la tabla 19.

Tabla 18

Señalización ambiental

<i>Descripción</i>	<i>Ubicación / Lugar</i>
PATIO DE MAQUINAS	Lugar donde se encuentra la maquinaria
CANTERAS	Entrada en el lugar donde está ubicado la cantera
FUENTE DE AGUA	Lugar donde esté ubicado la fuente de agua
CUIDA EL MEDIO AMBIENTE No arroje basura	Uso móvil, para todas las áreas de trabajo
EVITA LA CONTAMINACION DEL AGUA	Uso móvil, para todas las áreas de trabajo
EVITA LA CONTAMINACION DEL SUELO	Uso móvil, para todas las áreas de trabajo
EVITA LA CONTAMINACION DEL AIRE	Uso móvil, para todas las áreas de trabajo

Tabla 19

Señalización de seguridad y salud ocupacional

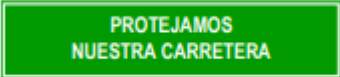

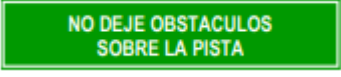


Descripción	Ubicación / Lugar
	En áreas de almacenamiento de combustibles, patio de maquinas
	En el patio de máquinas y áreas de almacenamiento de combustibles
	En áreas del almacén y vestidores de personal.
	A la entrada de la obra, y zonas visibles
	Áreas de almacenamiento de productos tóxicos.
	Área SSOMA.
	Área SSOMA.

4.4.4.2. Señalización ambiental permanente

Su cometido es informar a las personas para que tomen conciencia del medio ambiente durante la fase de operación, es decir, durante la operación de la carretera como se puede observar en la Tabla 20.

Tabla 20

Señalización ambiental permanente

<i>Descripción</i>	<i>Ubicación / Lugar</i>
	Por el lado derecho de la calzada, teniendo en cuenta el sentido de circulación.
	Por el lado derecho de la calzada, teniendo en cuenta el sentido de circulación.
	Por el lado derecho de la calzada, teniendo en cuenta el sentido de circulación.
	Por el lado derecho de la calzada, teniendo en cuenta el sentido de circulación.
	Por el lado derecho de la calzada, teniendo en cuenta el sentido de circulación.

El programa se deberá poner en práctica a partir de la construcción del campamento, las habilitaciones provisionales, talleres temporales. Se mantendrá durante y lo que resta de la construcción de la obra prevista.

4.4.5. Programa de capacitación ambiental

En el marco del proyecto se realizarán actividades cuyo fin será promover la participación ciudadana en la solución de los problemas ambientales y el reconocimiento del proyecto en la sociedad.

A través del programa, se espera que los trabajadores que participen en el proyecto desarrollen el hábito de la protección ambiental y demostrar que una buena gestión ambiental beneficia la salud, el medio ambiente y la propiedad.

El programa de capacitación ambiental tiene como objetivo principal educar, sensibilizar y capacitar al personal de dirección general, profesional, técnico y todo trabajador involucrado en la obra. El programa permite la prevención, control y minimización de impactos adversos que puedan ocasionar riesgos a la vida humana, contaminación ambiental e infraestructura instalada de la obra.

4.4.5.1. Charlas de Inducción

Todos los nuevos empleados que comiencen a trabajar en un proyecto de construcción, ya sean empleados de la empresa o subcontratados, recibirán una charla introductoria sobre temas ambientales.

Estas charlas introductorias se centran en la importancia de la protección del medio ambiente, especialmente la calidad del aire, la protección del suelo, la vegetación, la vida silvestre, la salud y seguridad de la población de los trabajadores, compromiso con el medio ambiente en el plan de gestión ambiental.

4.4.5.2. Capacitaciones

Un trabajador competente se define como "calificado, entrenado y capacitado con suficiente experiencia para realizar un trabajo en forma segura". Se debe brindar la capacitación adecuada en relación con la prevención de accidentes y la protección del medio ambiente, para que cada uno de sus empleados pueda realizar con seguridad las tareas laborales asignadas.

El personal del área ambiental serán los responsables de dar presentaciones y talleres de capacitación para que las personas puedan discutir temas y plantear temas de actualidad basados en experiencias de otros proyectos similares.

Incluirá formación relacionada con cada actividad que realicen los empleados en las diferentes áreas. Durante la capacitación ambiental, el enfoque principal estará en la responsabilidad de los empleados para cumplir con las obligaciones ambientales de la empresa.

Los temas a tratar incluirán: la conservación y protección de los recursos naturales, concientización ambiental, manejo adecuado de residuos, programas de emergencia, etc.

Se mantendrá un registro de cada capacitación brindada a los trabajadores, incluidos los nombres de quienes asistieron a la charla como la capacitación. El formato planteado se observa en el Anexo 5.

4.4.6. Programa de Contingencias y respuesta a emergencias

Un programa de contingencia es un conjunto de reglas y procedimientos que permiten a una organización actuar con rapidez y eficacia durante y después de un evento de contaminación o una emergencia.

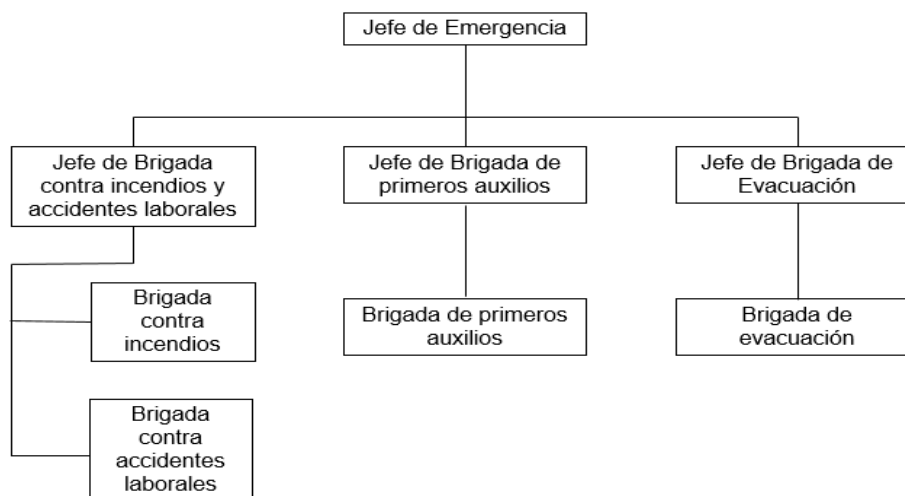
El Programa de Contingencia establece las medidas necesarias para prevenir y controlar los riesgos naturales y laborales que puedan ocurrir en el ámbito de influencia del proyecto durante el proceso de construcción. .

La planificación de contingencia permitirá compensar las consecuencias de eventos relacionados con fenómenos naturales, situaciones de emergencia provocadas por fallas en los dispositivos de seguridad o errores no intencionales en la operación y mantenimiento de los equipos y maquinaria. En este sentido, el programa de contingencia describen las acciones a tomar en caso de una emergencia que no pueda ser controlada con simples medidas de mitigación.

Todos los empleados serán capacitados en plan de respuesta a emergencia. Esta capacitación tendrá un mayor impacto en los empleados que realizan actividades que pueden conducir a situaciones de emergencia.

Además, se realizarán ejercicios de simulacro para determinar el nivel o grado de preparación, capacidad, participación y respuesta del personal responsable de atender incidentes de tipo simulado; también se monitoreará las acciones resultantes de los ejercicios.

Para la implementación del plan de situación de emergencia, es necesario crear un equipo o brigada de emergencia, donde se designa un jefe de emergencia, los jefes de brigada para formar un equipo de brigada en cualquier situación de emergencia. La estructura del equipo de emergencia se muestra en la Figura 4.

Figura 4*Brigada de Emergencia*

Nota. Adaptado de Acobo, 2015. Estas brigadas de emergencia deben estar formadas por trabajadores de la construcción desde el inicio de la construcción y durante la construcción de la carretera.

Jefe de emergencia:

- Responsable de organizar las respuestas y evaluar la situación en caso de una emergencia.
- Organizar y asegurar a toda la brigada.
- Responsable de mantener actualizado el manual de emergencia.
- Organizar las comunicaciones internas y externas (organismos de apoyo externo: INDECI, autoridades locales, etc.).

Jefe de brigada contra incendios y accidentes de trabajo:

- Operaciones directas de brigada.
- Velar por la integridad de los brigadistas y establecer canales de comunicación con los demás brigadistas.
- Mantener un control constante del punto de acceso utilizado en caso de incendio o accidente en el lugar de trabajo.
- Responsable del buen estado de los equipos contra incendios (extintor), uso y estado de los equipos de protección personal (EPP) del personal de construcción.

Jefe de brigada de primeros auxilios:

- Dirigir o cuidar a los heridos.
- Registrar todas las incidencias que se produzcan durante la jornada laboral.

- Verificar si el botiquín de primeros auxilios cumple con los requisitos de la norma EG 0.50.
- Establecer canales de comunicación con el centro de salud más cercano.

Jefe de brigada de evacuación:

- Supervisar la liberación de los sitios de evacuación designados en caso de una emergencia.
- Asegurar el buen estado de la señalización y vías de escape.
- Planificar ejercicios regulares.

Brigada contra incendios:

- Esta brigada debe participar en las operaciones de extinción de incendios.
- Proporcionar al comandante de brigada observaciones y/o sugerencias que le permitan mejorar la eficacia de su respuesta.

4.4.6.1. Medidas de Contingencia

a. Por sismo

En caso de un terremoto, el personal debe conocer e implementar las siguientes medidas de seguridad:

Durante un sismo

- Se debe instruir a los trabajadores de la construcción para que mantengan la calma y evacúen a un lugar de reunión cuando ocurra un terremoto.
- Si hay un terremoto en la noche, use una linterna y nunca use fósforos, velas o encendedores.
- Al utilizar maquinaria y/o equipo, se paralizan todas las operaciones para evitar accidentes.

Después de un terremoto

- Se ordenarán y organizarán cuadrillas de construcción para mantener la calma ante posibles réplicas por movimientos de tierra. ✓ Mantener a las cuadrillas de construcción en puntos de reunión previamente creados (zonas de seguridad) por un tiempo razonable hasta que terminen las réplicas.

- Durante el evento se brindará asistencia inmediata a las víctimas
- Paralización de todas las operaciones de uso de máquinas y/o equipos; para evitar accidentes.
- Todos los vehículos, equipos y maquinaria potencialmente dañados y/o afectados serán retirados del área de trabajo.
- El personal en terraplenes debe ser evacuado inmediatamente para evitar accidentes por caída de rocas u otros materiales movidos por el sismo.

b. Por ocurrencia de incendios

Puede ser causado por encendido de combustible, accidentes operacionales de maquinaria pesada y equipo de transporte, o accidentes causados por cortocircuitos eléctricos.

Para tal efecto, se deben establecer procedimientos para las medidas de seguridad utilizadas, como se describe a continuación:

- Todo el personal administrativo y operativo de los aeropuertos, almacenes e instalaciones de manejo de materiales debe estar familiarizado con los procedimientos, alarmas y operaciones de seguridad contra incendios, ubicación de equipos y suministros en caso de una emergencia.
- Se debe adjuntar un mapa de distribución de equipos y accesorios contra incendios (extintores) a los almacenes, maquinarias y equipos de manejo de materiales, el cual es conocido por todos los empleados en la obra.
- Los extintores deben estar ubicados (en todo vehículo, equipo, maquinaria y equipo auxiliar) y ser fácilmente accesibles.
- Todos los extintores deben tener una placa con información relevante sobre el fuego e instrucciones de uso y mantenimiento.
- Cada extintor será inspeccionado mensualmente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Para incendios de materiales en general, rocíe agua o use un extintor de incendios para extinguir el fuego inmediatamente.
- Para incendios que involucren líquidos o gases inflamables, corte el suministro del producto y extinga el fuego con extintores químicos, de espuma o de dióxido de carbono o con tanques de almacenamiento enfriados con arena seca o tierra y agua.

- Para extinguir un incendio eléctrico, apague la energía inmediatamente y use extintores químicos, de dióxido de carbono, de arena seca o de tierra.

c. Por ocurrencia de accidentes laborales

Se refieren a los accidentes de trabajo que ocurren durante la ejecución de la obra, cuyas operaciones se describen a continuación:

- Antes del inicio de la construcción, se debe informar a los centros de asistencia en las localidades a lo largo de la carretera para que estén preparados en caso de accidentes. La proximidad y la gravedad del accidente se tienen en cuenta a la hora de elegir un centro de asistencia médica.
- Para prevenir accidentes de trabajo, en almacenes, se deben señalar en lugar destacado los teléfonos de los centros de atención y/o asistencia cercanos a la vía, en caso de ser necesario.
- El contratista deberá rescatar de inmediato a los lesionados y comunicarse con el servicio de emergencia de acuerdo al frente de trabajo donde ocurrió el accidente, e iniciar el traslado del personal lesionado al centro de rescate más cercano.
- Si no es posible establecer contacto con las unidades de emergencia, buscará asistencia y policía más cercano para el desplazamiento adecuado, o eventualmente utilizará la asistencia de un transportista.
- En ambos casos, las personas afectadas serán aisladas hasta que llegue la asistencia interna o externa, asegurándose de que se encuentren en un lugar adecuado lejos del exceso de polvo, humedad y/o condiciones climáticas adversas.

d. En caso de derrames de asfalto líquido, combustibles, lubricantes o elementos nocivos

En tales casos, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Todo el personal de la empresa constructora debe reportar de inmediato los accidentes que hayan ocurrido en o cerca de la carretera (en bodegas, patios de máquinas, plantas de procesamiento de materiales), que tengan como resultado la fuga de asfalto, combustible u otras sustancias. .

- Después de contactar al equipo de emergencia sobre la ocurrencia de un accidente, el equipo de emergencia debe contactar a su vez con el centro de ayuda o asistencia más cercana sobre la naturaleza del incidente o accidente y la gravedad esperada, si la hubiere.
- Si ocurre un accidente con la unidad de transporte de combustible de un contratista, el primer paso es acordonar el área utilizando mallas de seguridad y conos; solicitar apoyo en caso de que los recursos no permitan controlar el incidente, para minimizar los efectos de derrames de combustible u otras causas.
- Luego se remediará el área afectada, incluida la remoción o remediación del suelo contaminado, reemplazo, revegetación.
- En cuanto a la afectación a los cuerpos de agua, el personal contratista continuará removiendo todos los hidrocarburos, almacenándolos en contenedores adecuados utilizando bombas hidráulicas y materiales absorbentes de acuerdo al programa de manejo de residuos después del tratamiento.
- Si la causa del derrame es un accidente causado por el proveedor del contratista, éste deberá hacerse cargo de la limpieza suficiente del área de acuerdo con la normativa vigente.

4.4.6.2. Auditorías e Inspecciones Internas

Se realizan auditorías internas para verificar el nivel de cumplimiento de las medidas implementadas en la obra en relación a los aspectos e impactos que surgen en cada actividad para prevenir la contaminación y cumplir con la legislación ambiental vigente en el Perú.

Dichas auditorías deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de auditoría interna. Las inspecciones y auditorías se consideran los pilares de la gestión del programa de prevención de accidentes ambientales y de seguridad y salud de hoy en día, ya que estos procesos permiten el control proactivo de los peligros identificados antes de que los accidentes provoquen daños personales, ambientales y materiales. El formato planteado se observa en el Anexo 6.

La inspección ambiental debe realizarse quincenalmente, el cual debe ser revisado y aprobado. La inspección debe ser realizada por un supervisor ambiental. Estas inspecciones se registrarán mediante un formato como se observa en el Anexo 7.

Los resultados de las inspecciones y auditorías deberán ser archivados y quienes las realicen serán responsables del seguimiento correspondiente.

4.4.7. Programa de relaciones comunitarias

El propósito de este programa es proporcionar a las personas que viven en áreas de impacto de la construcción, la información suficiente sobre quiénes pueden verse afectados por la implementación y garantizar que la comunidad participe activamente en el proceso de ejecución del proyecto.

4.4.7.1. Información sobre el proyecto

Instalar un cartel informativo de 3 x 6 m antes de iniciar los trabajos en la zona afectada:

- Nombre de la obra.
- Nombre de la entidad contratante.
- Nombre de las entidades financiera de la obra.
- Duración de la obra.
- Monto a invertir.

Estará diseñado para alertar a los residentes, visitantes y personal sobre la ejecución de la obra, lo cual medirá 6,00 m de ancho x 3,00 m de alto.

4.4.7.2. Comunicación y Participación

Se realizará una reunión de socialización inicial con representantes y autoridades para informarles, presentar el equipo de trabajo y solicitar su colaboración, y asegurar que la obra tenga la sustentabilidad adecuada que se necesita para realizarla. Los temas que se discutirán incluyen:

- Conceptos de gestión Ambiental aplicables a los trabajos a realizar.
- Resumen de la normativa ambiental aplicable al proyecto.
- Las características básicas de un trabajo, su duración, horario de trabajo y procedimientos para abordar las preocupaciones de la población.
- Las características ambientales más importantes del medio físico y biológico en la zona de impacto ambiental.
- Características relevantes del entorno socioeconómico de la zona de impacto ambiental.
- Análisis del plan de manejo ambiental y el impacto de su implementación en el medio ambiente.

4.4.8. Programa de Abandono y Cierre

El plan de cierre contempla la recuperación ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados y busca restaurar o en todo caso mejorar la morfología del área antes del inicio del proyecto. Cabe señalar que cualquier obra o área perturbada por el proyecto en el plan de cierre debe ser rehabilitada para evitar impactos adversos más allá de la vida útil del proyecto.

El objetivo de este plan es proteger el medio ambiente de posibles impactos cuando finalicen las obras de mejora vial y finalice su vida útil. Al menos restaurar las condiciones originales en el territorio ocupado por la obra.

El plan de cierre contempla el desmantelamiento y retiro de equipos, así como la reconfiguración de superficies y áreas alteradas por actividades de restauración ambiental. Por tanto, el cierre y demolición de la instalación debe realizarse en la medida de lo posible sin afectar el entorno del medio ambiente, y lo más importante, que tras la finalización de la obra, el entorno natural no haya cambiado significativamente y como en la medida de lo posible.

4.5.8.1. Obligaciones en el programa de abandono y cierre

Notificar de inmediato a las autoridades y vecinos de la zona afectada el cierre de actividades y las consecuencias positivas o negativas que esto ocasionará.

Desde el principio, debe quedar claro que el medio ambiente sería restaurado en la medida de lo posible a su estado original. Entre los objetivos esenciales que deben lograrse se encuentran:

- Desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas en la obra.
- Eliminación de residuos sólidos.
- Restauración del medio natural.

4.5.8.2. Pasos a seguir en el programa de abandono y cierre

Estos pasos incluyen:

- Capacitar a los beneficiarios en el uso adecuado de la infraestructura y otras instalaciones.
- Sensibilizar a la población sobre la necesidad de proteger el medio ambiente.
- Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, herramientas, etc.
- Seleccionar y contratar empresas que se encargarán del desmantelamiento de equipos y demolición de obras de construcción.

- Seleccionar y contratar a profesionales ambientales que se encargarán de evaluar el entorno natural del área afectada antes, durante y después del cierre planificado y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y, en su caso, proponer nuevas medidas para prevenir impactos previstos.

4.5.8.3. Medidas de restauración

Los trabajos de restauración de la conservación del medio ambiente incluyen:

- Los escombros generados durante la demolición deben ser completamente removidos y acondicionados para su posterior disposición en rellenos sanitarios. Si no se puede mover debido a la inaccesibilidad, debe enterrarse adecuadamente in situ.
- La remoción de materiales demolidos deben reemplazarse con materiales prestados de áreas aptas para la agricultura o la silvicultura, según las circunstancias.
- Para el uso de los materiales de préstamo, luego de un análisis de posibilidades, se debe seleccionar un área de abastecimiento (cantera), donde se debe realizar un plan de desarrollo, restauración morfológica y revegetación, lo que debe ser coordinado formalmente con expertos.
- Bloquear y cancelar rutas de desvíos y accesos. Si las comunidades no utilizan los caminos de acceso, deben demarcarse y eliminarse para su futura restauración a través de esfuerzos de reforestación.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

A través de la presente tesis, se logró diseñar un Plan de Manejo Ambiental identificando los impactos ambientales generados en la obra vial, a través de la aplicación de la matriz de Leopold, se encontró que las actividades que tienen potencial impacto negativo es el pavimento asfáltico, seguido con un alto impacto las obras preliminares y las bases y sub bases, por último un impacto moderado las actividades de transporte de materiales y el movimiento de tierras. Por factores ambientales se identificaron que el suelo y la flora son los que tuvieron una mayor valoración de impacto negativo, seguidos por el agua, el aire y la fauna con una valoración moderada. También se tienen impactos positivos en las actividades de señalización y seguridad vial como en la limpieza final de la obra; en el factor socioeconómico se identificó impactos positivos como la generación de empleo; este resultado coincide con la investigación realizada por Cruz (2020), que diseñó e implementó un PMA con la finalidad de mitigar los impactos ambientales negativos en la unidad de ejército “Batallón de Alta Montaña en Cauca” Colombia, en el cual identificó y valoró los impactos ambientales. A partir de ello se ejecutó el plan de manejo ambiental concluyendo con la reducción en 53.3% de generación de residuos sólidos en fuente. Por otro lado, mediante la evaluación de matriz de Leopold, incluyó 5 programas para cada componente ambiental y aspectos ambientales asimismo a través del programa de educación ambiental concientizó a 60 personas del ejército y a 200 pobladores en temas relacionados al cuidado de los recursos.

En el Plan de Manejo Ambiental se propuso la implementación de 8 programas, donde se establecieron medidas preventivas y mitigadoras, que permiten implementar acciones que minimicen los efectos ocasionados por las actividades de la obra, puesto que algunos impactos negativos fueron más graves que otros, por lo que con la ayuda de esta tesis, se determina que los impactos negativos pueden reducirse en el curso de la construcción de carreteras con medidas de conservación ambiental. Igualmente, se fundamenta en el conocimiento de la importancia de realizar un seguimiento ambiental de los impactos negativos generados, por lo que su finalidad es la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales y del medio ambiente en el que se lleva a cabo este proceso; este aspecto guarda similitud con la propuesta de Barrigas (2015), diseñó un PMA en el proyecto de mejoramiento vial y regeneración urbana – Ecuador, tomando en cuenta la importancia de evaluación de impacto ambiental ya que a partir de ello se describe las medidas o programas que deberían implementarse. Concluyendo con la identificación de 49 impactos negativos y 137 impactos positivos, el cual representa 64%

de impactos positivo y con la propuesta de 9 planes y 19 programas que contempla medidas según a la evaluación de impactos ambientales.

La investigación de Vásquez (2015), menciona que la mayoría de los proyectos de carreteras tienen un impacto ambiental moderado, de acuerdo con los resultados de este estudio, ya que las actividades realizadas en este tipo de proyectos son medianas en términos de daño ambiental potencial y magnitud de impacto. Sin embargo, contrario a la investigación del autor mencionado en esta obra, es que los impactos ambientales encontrados en esta obra vial pueden llegar a ser potenciales si no se aplican las medidas de prevención y mitigación, lo cual puede llegar a afectar a diferentes factores ambientales.

En el caso de Abanto (2013), encontró que el impacto ambiental del proyecto de carreteras es temporal y reversible, lo cual es consistente con esta tesis. Los resultados de los cambios ambientales también pueden mitigarse de manera sostenible mediante medidas ambientales apropiadas, ya que la mayoría de los impactos ambientales de las actividades realizadas muestran cambios temporales en el tiempo.

CONCLUSIONES

Una vez realizada la línea base, se identificó y evaluó los impactos ambientales a través de la matriz de Leopold, donde el suelo obtuvo una valoración de -79 es uno de los factores que representa impacto negativo alto, seguidos de la flora, aire y agua con una valoración de -56, -46 y -37 representando un impacto negativo moderado, la fauna obtuvo una valoración de -18, donde representa un impacto negativo bajo, en el factor socioeconómico se identificó impactos positivos con una valoración de +123.

Se propuso la implementación de ocho programas en el Plan de Manejo Ambiental, para que garanticen el óptimo control de los impactos ambientales generados por la obra mejoramiento del Camino Vecinal 5 y 6, La Yarada – Los Palos, Tacna.

Se estableció medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales dentro de los programas del Plan de Manejo Ambiental generados en las actividades en la ejecución de la obra de mejoramiento del Camino Vecinal 5 y 6, La Yarada – Los Palos, Tacna; así mejorar y optimizar procesos, recursos y costos, donde se pueda llegar a ejecutar una obra de construcción vial con un desarrollo sostenible.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad implementar Planes de Manejo Ambiental para obras de construcción de carreteras. Se deben desarrollar métodos prácticos para monitorear y evaluar las medidas ambientales, para evaluar su aplicabilidad, efectividad y plantear medidas correctivas y de mejora para lograr una mejor calidad ambiental.

Implementar de manera permanente los programas para verificar la correcta ejecución del Plan de Manejo Ambiental y designar especialistas que verifiquen, controlen y ejecuten las actividades previstas. El sistema de seguimiento y evaluación debe centrarse no solo en la aplicabilidad y eficacia de las medidas, sino también en todo el sistema de gestión ambiental para facilitar la planificación y la toma de decisiones.

Se recomienda realizar sensibilización a toda la población del área de influencia para minimizar los conflictos sociales y capacitar a todo el personal de obra ya que depende de ello el adecuado funcionamiento del plan de manejo ambiental. Se debe evaluar al personal de obra si los métodos de capacitaciones son viables, en caso contrario optar por otras metodologías

Las municipalidades al elaborar expedientes técnicos de obras públicas, el medio ambiente debe ser considerado a la hora de proyectar las actividades. Deben exigir la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental con el objetivo de mitigar los impactos ambientales de las obras ejecutadas. Así como también la elaboración de los costos ambientales del plan de manejo ambiental en obras de construcción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, F. Y. (2013). Evaluación del impacto ambiental en el mantenimiento periódico de la carretera Puente Chamaya Il-Chontalí.
- Acobo, A. J. (2015). Propuesta e implementación de un plan de manejo ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras civiles: proyecto de carreteras, para la optimización de recursos. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín), Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3321/llacsaaj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguaded, J. S. (2006) Selección de Textos Escolares Como parte de la Gestión Curricular. España: Curso de educación ambiental Máster Universidad Internacional De Andalucía.
- Albert, R. (1995): Bibliografía general d'història de la llengua catalana del segle XVIII». Dentro: La lengua catalana al segle xviii, a cargo de Pep Balsalobre y Joan Gratacós (ed.).
- Andaluz, C. (2004). Ambiente Sano y Desarrollo Sostenible: Deberes y Derechos. Perú: PROTERRA y Fundación Pro Naturaleza.
- Barrigas, C. (2015). Plan de Manejo Ambiental en el proyecto de mejoramiento vial y regeneración urbana. Ecuador,
- Bolívar, J. (2013). Estudio de impacto ambiental ex post para el proyecto: Rectificación, mejoramiento y mantenimiento de la carretera San Pablo - Chillanes, de 21 km. de longitud. Cuenca, Ecuador. Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/07/13-022013_EstudiosImpactoAmbiental-carretera-sanpablo-chillanes-estudio.pdf
- Buarque, S.C. 1994. Desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Pernambuco (mimeo). Recife. IICA/SEPLAN.
- Callapani, H. (2008). Diagnóstico y diseño de medidas de Manejo Ambiental en las etapas: preliminar, construcción, operación y mantenimiento en la carretera Huancané-Putina, Puno.
- Conesa, V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4 ed.). Madrid, España: Mundi.
- Correa, E. (1999). Impactos Socio-Económicos de grandes proyectos. Evaluación y Manejo. Colombia: Fondo FEN. Ed. Guadalupe Ltda. 1ra. Edición.
- Cruz, L. (2020). Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos ambientales negativos en la unidad de ejército Batallón de Alta Montaña en Cauca. Colombia,

- Espinoza, G. (2001). Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo BID.
- Espinoza, G. (2007). Gestion y fundamentos de evaluacion de impacto ambiental. Santiago - Chile: Banco Interamericano de Desarrollo; Centro de Estudios para el Desarrollo.
- Expediente tecnico: Obra “Mejoramiento del Camino Vecinal trayectoria: empalme pe-1sd - cruce 5 y 6, hasta el empalme ta-642 del distrito de La Yarada Los Palos – provincia de Tacna – departamento de Tacna”.
<https://www.perulicitaciones.com/ejecucion-de-obra-mejoramiento-del-camino-vecinal-trayectoria-emp-pe-1sd-cruce-5-y-6-hasta-el-empta-642-del-distrito-de-la-yarada-los-palos-provincia-de-tacna-departament-lct344758.html>
- Guías Temáticas: Formato de Presentación Para Tesis y Trabajos de Investigación: Tutorial: Presentación. Presentación - Formato de presentación para tesis y trabajos de investigación: tutorial - Guías temáticas at Universidad de Lima. (n.d.). https://libguides.ulima.edu.pe/formato_presentacion_tesis
- Gobierno Regional de Tacna – Gerencia regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (2016) Diagnostico de la Diversidad Biológica en la Región Tacna, Proyecto: Mejoramiento del Servicio de Monitoreo e Información Ambiental
- Grupo Adrycap (2022). Informe tecnico de monitoreo ambiental de la obra Mejoramiento del Camino Vecinal trayectoria emp. Pe 1sd . cruce 5 y 6, hasta el emp. Ta -642 del distrito de La Yarada – Los Palos – Provincia de Tacna – Departamento de Tacna. Consorcio Vial Orion.
- Leyva, G. P. (2019). Evaluación del Plan de Manejo Ambiental, basado en la norma ISO 14001, para una empresa de construcción de obras viales: proyecto de mejoramiento de la carretera de puémape, km 0+000 al km 5+000 – San Pedro de Lloc – Pacasmayo. Lima.
- Leopold, L. B. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
- Martinez, D. (2014). ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN ROAD WORKS. www.revistanegotium.org.ve / núm 29 (año 10) pág 5-21
- MTC (2019). Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías. Lima - Perú.
- MINAM (2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Estándares de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 2003. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandaresnacionales-calidad-ambiental-ruido>


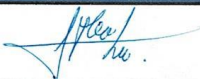
- MINAM (2017). Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Lima, 2017. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-0042017-minam/>
- MINAM (2017). Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Aire y establecen Disposiciones Complementarias. Lima, 2017. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidadambiental-eca-agua-establecen-disposiciones>
- MINAM (2017). Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Suelo. Lima 2017. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-suelo-0>
- MINAM (2016). Decreto Legislativo N° 1278 .- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima, 2016. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integralresiduossolidos#:~:text=El%20presente%20Decreto%20Legislativo%20establece,la%20gesti%C3%B3n%20y%20manejo%20de>
- Navarrete, F. (2013). Plan de Manejo Ambiental para la apertura del camino en el Municipio de San Felipe Usila, Oaxaca – México.
- Neyra, D. (2021). Prevención de riesgos laborales y sus efectos en la Integridad de los trabajadores de las empresas Constructoras de lima, 2021.
- Quintero, J. C. (2015). Formulación del Plan de Gestión Ambiental General. Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública.
- Salazar, J. (2013). Modelo de gestión socio-ambiental en proyectos viales.
- Terrones, R. (2013). Analisis comparativo de los efectos ambientales producidos en la construccion de la carretera chimban- pionchota, respect a lo declarado en los EIA. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca), Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/585/T%20625.7%20C112%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tunjuelito, A. (2009). Guía técnica para la elaboración de Planes de Manejo Ambiental (PMA). Bogotá DC.
- Wright, T. S. (2002). Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. Obtenido de International Journal of Sustainability in Higher Education: <http://www.palgravejournals.com/hep/journal/v15/n2/abs/8390202a.html>



ANEXOS



Anexo 1. Matriz de consistencia



PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo diseñar un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar un Plan de Manejo Ambiental para la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022.</p>	Plan de Manejo Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Política - Liderazgo - Daño - Eventos - Programas - Capacitación - Impactos Ambientales - Matriz Leopold. 	<p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación descriptiva.
<p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuáles son los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022?</p> <p>b. ¿Cómo elaborar una propuesta de implementación de programas en el Plan de Manejo Ambiental de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022 que garanticen el óptimo control de los impactos ambientales?</p> <p>c. ¿Cómo establecer medidas de prevención, mitigación y control en la ejecución de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>a. Identificar y evaluar los impactos ambientales de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022.</p> <p>b. Elaborar una propuesta de implementación de programas en el Plan de Manejo Ambiental de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022 que garanticen el óptimo control de los impactos ambientales.</p> <p>c. Establecer medidas de prevención, mitigación y control en la ejecución de la obra Camino Vecinal 5 y 6 con C.U.I. 515234, La Yarada - Los Palos, Tacna, 2022</p>			<p>Diseño de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No Experimentales


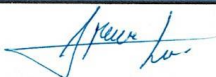
Anexo 2: Fichas de Recolección de datos en campo.


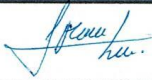
		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL					
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TESIS:	"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"						
TESISTA:	Bach. Mary Luz Mamani Mamani						
ASESOR:	Ing. Humberto Santana Soto						
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP PE-1SD - CRUCE 5 Y 6 HASTA EL EMP TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"							
TRAMOS DE LA OBRA:	TRAMO 3.						
LOCALIZACION		LUGAR DE OCURRENCIA					
Distrito : La Yarada Los Palos Provincia : Tacna Región : Tacna		COMPARTAMENTO DE LA OBRA DE MEJORAMIENTO VIAL.					
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO		SIGNIFICANCIA		ACTIVIDAD REALIZADA	
		POSITIVO	NEGATIVO	BAJO	MODERADO		ALTO
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X	X		MAQUINARIA EN ACTIVIDAD
		Derrames líquidos					RETROEXCAVADORA
		Residuos		X	X		MOTONIVELADORA
	Aire	Calidad del aire		X	X		CARGADOR FRONTAL
		Nivel del ruido		X	X		CAMION CISTERNA
	Agua	Agua superficial					MNICARGADOR
Agua subterránea						VOLQUETE	
MEDIO BIOLOGICO	Flora		X		X		RODILLO COMPACTADOR
	Fauna						IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economía y población	Calidad de vida					MODIFICACION DEL AMBIENTE NATURAL Y ALTERACION DE SUELOS
		Generación de empleo	X		X		
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL							
LA MODIFICACION DE SUELOS DEL AMBIENTE NATURAL Y EL MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LA CONSTRUCCION DE LAS AREAS PROVISIONALES.							
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL							
LA CONSTRUCCION DEL COMPARTAMENTO PARA REALIZAR TRABAJOS ADMINISTRATIVOS, ALMACEN DE LOS MATERIALES.							
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL							
LOS USOS QUE SE CONSTITUYAN LAS AREAS PROVISIONALES DEBEN SER CUIDADOSAMENTE Y REALIZAR LOS TRABAJOS SIN DAÑAR, NI ALTERAR EL PAISAJE.							
TESISTA							
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANI MAMANI							
Fecha: 8 DE AGOSTO DEL 2022.							

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
TESIS:	"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"							
TESISTA:	Bach. Mary Luz Mamani Mamani							
ASESOR:	Ing. Humberto Santana Soto							
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP. PE-1SD - CRUCE 5 Y 6. HASTA EL EMP. TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"								
TRAMOS DE LA OBRA:	TODO EL TRAMO EN EJECUCION.							
LOCALIZACION		LUGAR DE OCURRENCIA						
Distrito :	La Yarada Los Palos	DISTRITO YARADA - LOS PALOS, EMP-PE 150 - CRUCE 5 Y 6 HASTA EL EMP. TA-642. EN TODO EL TRAMO.						
Provincia :	Tacna							
Región :	Tacna							
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO		SIGNIFICANCIA	ACTIVIDAD REALIZADA			
		POSITIVO	NEGATIVO			BAJO	MODERADO	ALTO
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X		X	MAQUINARIA EN ACTIVIDAD	
		Derrames líquidos						RETROEXCAVADORA
		Residuos					X	MOTONIVELADORA
	Aire	Calidad del aire		X		X	X	CARGADOR FRONTAL
		Nivel del ruido		X		X		CAMION CISTERNA
	Agua	Agua superficial						MNICARGADOR
Agua subterránea						X	VOLQUETE	
MEDIO BIOLOGICO	Flora	Alteración paisajística		X	X		RODILLO COMPACTADOR	
	Fauna	Alteración de la fauna		X	X		IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economía y población	Calidad de vida					CONTAMINACION DE SUELO Y AIRE.	
		Generación de empleo	X			X		
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL								
MOVIMIENTO DE TIERRAS, EROSION DEL SUELO COMPACTADO, LA ALTERACION PAISAJISTICA, GENERACION DE MATERIAL PARTICULADO DEBIDO A LA HABILITACION DE ACCESOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS, LA DISPERSION DE SUELOS Y POLVO.								
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL								
LAS ACTIVIDADES DE CORTES TRANVERSALES Y MOVIMIENTO DE TIERRA HACIENDO USO DE LA MAQUINARIA.								
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL								
MANTENER CONSTANTE LOS TIEMPOS DE LA OBRA. MANTENIMIENTO CONSTANTE A LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS UTILIZADOS. TRASLADO DE MATERIAL EXCEDENTE EN HORAS QUE EL VIENTO BAJE SU VELOCIDAD PARA EVITAR LA DISPERSION DE MATERIAL PARTICULADO.								
TESISTA								
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANI MAMANI.								
Fecha: 12 DE AGOSTO DEL 2022								


		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL							
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
TESIS:		"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"							
TESISTA:		Bach. Mary Luz Mamani Mamani							
ASESOR:		Ing. Humberto Santana Soto							
MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP PE-1SD - CRUCE 5 Y 6 HASTA EL EMP TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234									
TRAMOS DE LA OBRA:		TODO EL TRAMO DE LA OBRA EN EJECUCIÓN							
LOCALIZACIÓN		LUGAR DE OCURRENCIA							
Distrito : La Yarada Los Palos Provincia : Tacna Región : Tacna		LA YARADA LOS PALOS EMP - PE - 1SD - CRUCE 5 Y 6 , HASTA EL EMP TA - 642.							
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO					SIGNIFICANCIA		ACTIVIDAD REALIZADA
		POSITIVO	NEGATIVO	BAJO	MODERADO	ALTO			
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X	X				ROCE Y DESBROCE DE VEGETACION EN ZONA DE BERMA.
		Derrames líquidos							
		Residuos							
	Aire	Calidad del aire						X	
		Nivel del ruido		X	X				
	Agua	Agua superficial						X	
Agua subterránea									
MEDIO BIOLOGICO	Flora		X			X		IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	Fauna								
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economía y población	Calidad de vida						ALTERACION DE LA FUORA.	
		Generación de empleo	X		X				
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL									
EXISTE UNA ALTERACION DE LA FUORA QUE ESTE ALEJADA AL LUGAR Y EN LA ZONA DE BERMA, EL CUAL SE REDUCE UNA PORA SUPERFICIAL DE LA VEGETACION SUPERFICIA EN UN TRAMO.									
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL									
PRODUCIDO DEL DESBROCE, Y DERECHURA DE LOS TRAMOS, LO CUAL GENERA MATERIA ORGANICA VERDE Y SECA, PUESTO QUE ESTOS TRABAJOS SON FUNDAMENTALES PARA CONTINUAR LAS ACTIVIDADES.									
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL									
LOS RECORTES DE VEGETACION Y DESBROCE DEBEN REALIZARSE CON HERRAMIENTAS MANUALES, PARA EVITAR DAÑO DE LA VEGETACION Y DEL SUELO. TAMBIEN LOS TRABAJADORES INVOLUCRADOS DEBEN SER CAPACITADOS EN TEMAS AMBIENTALES. EVITAR LA QUENA DE MATERIA RESIDUA, Y PREVENIR LOS IMPACTOS.									
TESISTA									
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANI MAMANI.									
Fecha: 17 DE AGOSTO DEL 2022									

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
TESIS:		"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"						
TESISTA:		Bach. Mary Luz Mamani Mamani						
ASESOR:		Ing. Humberto Santana Soto						
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP PE-1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"								
TRAMOS DE LA OBRA:		Tramo 3.						
LOCALIZACION		LUGAR DE OCURRENCIA						
Distrito : La Yarada Los Palos Provincia : Tacna Región : Tacna		LA YARADA LOS PALOS EMP - PE ASP - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP TA - 642.						
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO					SIGNIFICANCIA	ACTIVIDAD REALIZADA
		POSITIVO	NEGATIVO	BAJO	MODERADO	ALTO		
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X		X		CONTAMINACION DE LOS COMPARTAMENTOS Y LA OBRA EN EJECUCIÓN.
		Derrames líquidos						
		Residuos		X			X	
	Aire	Calidad del aire		X		X		
		Nivel del ruido		X	X			
	Agua	Agua superficial		X	X			
		Agua subterránea		X	X			
MEDIO BIOLOGICO	Flora		X		X		IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
	Fauna							
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economía y población	Calidad de vida	X		X		CONTAMINACION POR RESIDUOS SÓLIDOS.	
		Generación de empleo	X		X			
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL								
MASIFICACION DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS INSTALACIONES AUXILIARES DE LA OBRA, ASÍ COMO EN LOS TRAMOS EN EJECUCIÓN.								
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL								
EL PERSONAL OPERATIVO Y EQUIPO TÉCNICO, AL TRABAJAR REFERENCIADOS, OBTIENEN RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS, U OTROS TIPOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS, COMO DE OBRERA Y OBRA.								
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL								
REALIZAR CHARLAS Y CAPACITACIONES DEL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN EN OBRA. IMPLEMENTAR CONTENEDORES SEGUN LA NORMATIVA VIGENTE. APLICACION DE RECICLAJE.								
TESISTA								
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANI MAMANI.								
Fecha: 5 DE SEPTIEMBRE DEL 2022.								



		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL						
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
TESIS:		"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"						
TESISTA:		Bach. Mary Luz Mamani Mamani						
ASESOR:		Ing. Humberto Santana Soto						
MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP-PE-1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP-TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"								
TRAMOS DE LA OBRA:		TODO EL PLANO DE LA OBRA EN EJECUCION,						
LOCALIZACION		LUGAR DE OCURRENCIA						
Distrito : La Yarada Los Palos		LA YARADA - LOS PALOS EMP-PE						
Provincia : Tacna		- 150 - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP-						
Región : Tacna		TD-642.						
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO		SIGNIFICANCIA	ACTIVIDAD REALIZADA			
		POSITIVO	NEGATIVO		BAJO	MODERADO	ALTO	
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X	X		MAQUINARIA EN ACTIVIDAD	
		Derrames líquidos					X	RETROEXCAVADORA
		Residuos		X		X		MOTONIVELADORA
	Aire	Calidad del aire		X			X	CARGADOR FRONTAL
		Nivel del ruido		X		X		CAMION CISTERNA
	Agua	Agua superficial		X	X			X
Agua subterránea							X	VOLQUETE
MEDIO BIOLOGICO	Flora		X	X			X	RODILLO COMPACTADOR
	Fauna		X	X				IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economía y población	Calidad de vida						CONTAMINACION DE SUELO,
		Generación de empleo		X			X	AIRE, AGUA, PUEDO Y FAUNA.
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL								
EL SUELO SE VERA AFECTADO. POR LA COMPACTACION, EL AIRE. POR LA GENERACION DE MATERIAL PARTICULADO PROVENIENTE DE LA MOVILIDAD, LA CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES, EL RUIDO GENERADO.								
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL								
EL USO DE MAQUINARIA, LO CUAL NO TIENE LAS CONSECUENCIAS. DISPERSION DE MATERIAL PARA LA COLOCACION DE BASES Y SUBBASES, LA COMPACTACION DE SUELOS CAUSANDO EROSION, Y PERDIDA PAISAJISTICA, LA GENERACION DE RUIDO AFECTA AL PERSONAL OBRERO Y A LA FAUNA,								
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL								
LOS VOLQUETES TAPARLOS CON UNA TOLVA HUECA PARA EVITAR LA DISPERSION DE MATERIAL PARTICULADO OCASIONADO POR EL VIENTO CONTROLAR LA VELOCIDAD DE TODA MAQUINARIA Y VEHICULOS, PROPORCIONAR LOS EPPS DE PROTECCION DE VIDA RESPIRATORIA Y AUDITIVAS.								
TESISTA								
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANI MAMANI.								
Fecha: 3 DE OCTUBRE DE 2022.								

		UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL				
		FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
TESIS:		"DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA OBRA CAMINO VECINAL 5 Y 6 CON C.U.I. 515234, LA YARADA-LOS PALOS, TACNA, 2022"				
TESISTA:		Bach. Mary Luz Mamani Mamani				
ASESOR:		Ing. Humberto Santana Soto				
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP. PE-1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP. TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"						
TRAMOS DE LA OBRA:		PURO EL TRAMO DE LA OBRA EN EJECUCION				
LOCALIZACION			LUGAR DE OCURRENCIA			
Distrito : La Yarada Los Palos Provincia : Tacna Región : Tacna			LA YARADA - LOS PALOS EMP - PE 1SD CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP TD - 642.			
COMPONENTES AMBIENTALES AFECTABLES		TIPO		SIGNIFICANCIA		ACTIVIDAD REALIZADA
		POSITIVO	NEGATIVO	BAJO	MODERADO	
						CONDUCCION DE PAVIMENTO ASFALTICO.
MEDIO FISICO	Suelo	Calidad del suelo		X	X	MAQUINARIA EN ACTIVIDAD RETROEXCAVADORA MOTONIVELADORA CARGADOR FRONTAL CAMION CISTERNA MNICARGADOR VOLQUETE RODILLO COMPACTADOR
		Derrames liquidos		X	X	
		Residuos		X	X	
	Aire	Calidad del aire		X	X	
		Nivel del ruido		X	X	
	Agua	Agua superficial		X	X	
Agua subteranea			X	X		
MEDIO BIOLOGICO	Flora		X	X	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO CONTAMINACION DE SUELOS, PIRE, AGUA, FLORA Y FAUNA	
	Fauna		X	X		
MEDIO SOCIO ECONOMICO	Economia y poblacion	Calidad de vida	X		X	
		Generacion de empleo	X		X	
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL						
DERRAMES Y VERTIDOS DE RESIDUOS LIQUIDOS EN EL FACTOR SUELO, EN EL FACTOR AGUA LA INFILTRACION A AGUAS SUBTERRANEAS, EN EL AIRE LA EMISION DE GASES PAVINOS, ALTERACION PAISAJISTICA,						
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL						
EL USO DE ASFALTO UQUIDOCRC-30, ADITIVOS Y COMPUESTOS DERIVADOS DEL PETROLEO, INFILTRACION A AGUAS SUBTERRANEAS EL INADECUADO MANEJO DEL ASFALTO UQUIDO Y ADITIVOS.						
MEDIDAS SUGERIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL						
AL REALIZAR LA TERCERA DE LA CARPETA ASFALTICA, LLEVAR A CABO EN UNA PARRILLA PORTATIL Y CON GEOMETRIAS PARA QUE NO OCURRA INFILTRACION A AGUAS SUBTERRANEAS NI VERTIMIENTOS ACCIDENTALES						
TESISTA						
Nombres y Apellidos: MARY LUZ MAMANÍ MAMANÍ						
Fecha: 04 DE NOVIEMBRE DEL 2022.						



Anexo 4. Formato de registro de monitoreo de factores ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y psicosociales.

		REGISTRO DE MONITOREO DE FACTORES AMBIENTALES: FÍSICOS, BIOLÓGICOS SOCIOECONOMICOS Y PSICOSOCIALES		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP.PE-1SD - CRUCE 5 Y 6,HASTA EL EMP.TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"				
DATOS DEL EMPLEADOR				
RAZON SOCIAL	RUC	UBICACIÓN DE LA OBRA	ACTIVIDAD ECONOMICA	N° DE TRABAJADORES
DATOS DEL MONITOREO				
AREA MONITOREADA	FECHA DE MONITOREO	INDICAR FACTOR AMBIENTAL MONITOREADO (FÍSICOS, BIOLÓGICOS SOCIOECONOMICOS Y PSICOSOCIALES)		
CUENTA CON PROGRAMA DE MONITOREO (SI / NO)	FRECUENCIA DE MONITOREO	N° DE TRABAJADORES EXPUESTOS		
NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO (De ser el caso)				
RESULTADOS DEL MONITOREO				
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS				
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombres y Apellidos:			Fecha:	
Cargo:			Firma:	



Anexo 5. Formato de registro de Capacitación y Entrenamiento

 REGISTRO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO 				
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP.PE-1SD - CRUCE 5 Y 6,HASTA EL EMP.TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"				
DATOS DEL EMPLEADOR				
RAZON SOCIAL O DENOMINACION SOCIAL		UBICACIÓN DE LA OBRA	ACTIVIDAD ECONOMICA	NUMERO TRABAJADORES
MARCAR CON UNA (X)				
INDUCCION	CAPACITACION	CHARLA AMBIENTAL	SIMULACRO DE EMERGENCIA	
TEMA:			NOMBRE DEL CAPACITADOR:	
FECHA:	HORA:	NUMERO DE PARTICIPANTES:		
Nro	APELLIDOS Y NOMBRES (asistentes)	Nro. DNI	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
RESPONSABLE DEL REGISTRO				
Nombre:				
Cargo:				
Fecha:				
Firma				

Anexo 6. Formato de registro de Auditorías

 CONSORCIO VIAL ORION		"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP. PE-1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP. TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"																																									
N° REGISTRO:		REGISTRO DE AUDITORÍAS																																									
DATOS DEL EMPLEADOR:																																											
1	RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2	RUC	3	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4	ACTIVIDAD ECONÓMICA	5	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL																																		
6		NOMBRE(S) DEL(DE LOS) AUDITOR(ES)			7			N° REGISTRO																																			
8	FECHAS DE AUDITORÍA	9	PROCESOS AUDITADOS	10						NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS																																	
11	NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	12								INFORMACIÓN A ADJUNTAR																																	
a) Informe de auditoría, indicando los hallazgos encontrados, así como no conformidades, observaciones, entre otros, con la respectiva firma del auditor o auditores. b) Plan de acción para cierre de no conformidades (posterior a la auditoría). Este plan de acción contiene la descripción de las causas que originaron cada no conformidad, propuesta de las medidas correctivas para cada no conformidad, responsable de implementación, fecha de ejecución, estado de la acción correctiva (Ver modelo de encabezados).																																											
MODELO DE ENCABEZADOS PARA EL PLAN DE ACCIÓN PARA EL CIERRE DE NO CONFORMIDADES																																											
13					DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD						14					CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD																											
15					DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS						16					NOMBRE DEL RESPONSABLE						17					FECHA DE EJECUCIÓN						18					Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)					
19											RESPONSABLE DEL REGISTRO																																
Nombre:																																											
Cargo:																																											
Fecha:																																											
Firma:																																											

Anexo 7. Formato de lista de verificación para Inspecciones Ambientales

	LISTA DE VERIFICACION PARA INSPECCION EN OBRA AREA DE MANEJO AMBIENTAL	
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA: EMP.PE-1SD - CRUCE 5 Y 6,HASTA EL EMP.TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA C.U.I. 2515234"		
OBRA : _____		
RESIDENTE: _____ ING. AMBIENTAL : _____		
FECHA : _____		HORA : _____
<input type="checkbox"/> Indica CONFORME <input checked="" type="checkbox"/> Indica NO CONFORME <input type="checkbox"/> Indica NO APLICABLE		
1.- PROTECCION CONTRA INCENDIO 1.1 Almacenamiento Adecuado de Material Inflamable <input type="checkbox"/> 1.2 Tiene cerca un equipo Extintor <input type="checkbox"/> 1.3 El área se encuentra bien señalado Rombo NFPA <input type="checkbox"/> 2.- ORDEN Y LIMPIEZA 2.1 Almacenamiento y apilados de materiales <input type="checkbox"/> 2.2 Iluminación y buena ventilación <input type="checkbox"/> 2.3 Eliminación de desechos <input type="checkbox"/> 2.4 Ambientes de Trabajos <input type="checkbox"/> 3.- VESTUARIOS Y SS.HH. 3.1 Limpieza <input type="checkbox"/> 3.2 Abastecimiento de agua <input type="checkbox"/> 3.3 Inodoro <input type="checkbox"/> 4.- SEÑALIZACION 4.1 De equipos contra incendio <input type="checkbox"/> 4.2 De vías de circulación (Salidas, escaleras, pasadizos) <input type="checkbox"/> 4.3 De zona de seguridad <input type="checkbox"/> 4.4 De ambientes <input type="checkbox"/> 4.5 Uso afiche de seguridad <input type="checkbox"/> 5.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL 5.1 Lentes, pantallas protectoras, mascararas <input type="checkbox"/> 5.2 Zapatos de Seguridad, Casco <input type="checkbox"/> 5.3 Uniforme de Trabajo <input type="checkbox"/> 5.4 Respiradores, protectores de polvos y/o gases <input type="checkbox"/>	6.- MAQUINARIA 6.1 Resguardo de Protecciones <input type="checkbox"/> 6.2 Correas, poleas, bien instalados y seguros <input type="checkbox"/> 6.3 Perdida de aceite y sustancia resbalosas <input type="checkbox"/> 7.- INSTALACIONES ELECTRICAS 7.1 Estado de Tomacorrientes y Enchufes <input type="checkbox"/> 7.2 Llaves de Alimentación-fusibles apropiados <input type="checkbox"/> 7.3 Tendido de Cables eléctricos <input type="checkbox"/> 7.4 Iluminación <input type="checkbox"/> 8.- ACTOS INSEGUROS/NEGLIGENCIAS 8.1 Manipuleo de materiales <input type="checkbox"/> 8.2 Velocidad excesiva de vehículos <input type="checkbox"/> 8.3 Uso indebido de mangueras con aire presión <input type="checkbox"/> 8.4 Quitar resguardos de la maquina <input type="checkbox"/> 9.- PRIMEROS AUXILIOS 9.1 Botiquines para primeros auxilios <input type="checkbox"/> 9.2 Camillas <input type="checkbox"/> 9.3 Indicaciones señaléticas para atención que hacer en caso de primeros auxilios <input type="checkbox"/> 10.- HERRAMIENTAS 10.1 Herramientas eléctricas, cables y enchufes <input type="checkbox"/> 10.2 Herramientas manuales <input type="checkbox"/> 11.- PERIODICO MURAL 11.1 Publicación de Política Ambiental <input type="checkbox"/> 11.2 Publicación del Reglamento RISST <input type="checkbox"/> 11.3 Publicación de horario de trabajo <input type="checkbox"/>	
<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>	
NOMBRE FIRMA DE RESIDENTE	NOMBRE FIRMA DE ING. AMBIENTAL	

Anexo 8. Informe de ensayo del monitoreo de calidad del aire y agua subterráneas



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16554

N° Id.: 0000060231

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
2.-DIRECCIÓN	: AV. LOS ANGELES NRO. 890 TACNA - TACNA - POCOLLAY
3.-PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA EMP. PE -1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP. TA - 642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA CON CUI 2515234
4.-PROCEDENCIA	: LA YARADA LOS PALOS
5.-SOLICITANTE	: GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: 0000004785-2022-0000
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: NO APLICA
8.-MUESTREADO POR	: EL CLIENTE
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2022-10-07

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: Aire(Sólo Análisis)
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 3
2.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA	: 2022-09-23
3.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2022-09-21 al 2022-10-07

Liz Y. Quispe Quispe
Jefe de Laboratorio
CIP N° 211662

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia.

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Provincia Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130636
Cel.: 952646480
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt 9 COOP SIOSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932646642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA: Pág.1 de 5
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16554

N° Id.: 000060231

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Determinación de peso. Filtros PM 10 Alto volumen 2	NTP 900.030.2018, Validated.	Determination of weight in PM10 high volume filters in Air - Validated. Reference method for determining respirable particulate matter such as PM10 in the atmosphere. 2nd Edition.
Dióxido de Azufre ⁽¹⁾	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2019 (VALIDADO-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Dióxido de Nitrógeno ⁽²⁾	ASTM D1607-91 (Reapproved 2011) (Validado-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Standard test method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere. (Grign-Saltzman reaction).
Monóxido de Carbono ⁽²⁾	Peter O. Warner (Validado-Modificado) 2018	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida.

⁽¹⁾ASTM: American Society for Testing Materials

⁽²⁾EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

⁽³⁾NTP: Norma Técnica Peruana

⁽⁴⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

⁽⁵⁾ Ensayo acreditado por el IAS

Ing. Carmen M. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Proveeduría Zarumilla MZ
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130636
Cel.: 932646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.9 COOP SIDSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932646642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe

Pág.2 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16554

N° Id.: 0000060231

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-22-50320	M-22-50321	M-22-50322	M-22-50323			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	A-1	A-1	A-1	A-1			
COORDENADAS:	E:0351143	E:0351143	E:0351143	E:0351143			
UTM WGS 84:	N:7989019	N:7989019	N:7989019	N:7989019			
PRODUCTO:	AIRE(SÓLO ANÁLISIS)						
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):	21-09-2022 12:40	21-09-2022 12:40	21-09-2022 12:40	21-09-2022 12:40			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):	22-09-2022 12:40	22-09-2022 12:40	21-09-2022 12:40	21-09-2022 12:40			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Determinación de peso. Filtros PM 10 Alto volumen ²	µg /Muestra	0,0001	0,0001	0,0657	-	-	-
Dióxido de Azufre (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	-	<3,60	-	-
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	-	-	-	<2,5
Monóxido de Carbono (*)	µg /Muestra	120	300	-	-	<300	-

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

² Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

*-: No ensayado

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Pro ONGación Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Calleo
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt9 COOP SIDSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932646642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
del colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 133
www.alab.com.pe

Pág.3 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16554

N° Id.: 0000060231

ITEM	1	2	3	4			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-22-50324	M-22-50325	M-22-50326	M-22-50327			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	A-2	A-2	A-2	A-2			
COORDENADAS:	E:0350637	E:0350637	E:0350637	E:0350637			
UTM WGS 84:	N:7987264	N:7987264	N:7987264	N:7987264			
PRODUCTO:	AIRE(SÓLO ANÁLISIS)						
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):	22-09-2022 13:50	22-09-2022 13:50	22-09-2022 13:50	22-09-2022 13:50			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):	23-09-2022 13:55	23-09-2022 13:55	23-09-2022 13:55	23-09-2022 13:55			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Determinación de peso. Filtros PM 10 Alto volumen ²	µg /Muestra	0,0001	0,0001	0,0657	-	-	-
Dióxido de Azufre (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	-	<3,60	-	-
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	-	-	-	<2,5
Monóxido de Carbono (*)	µg /Muestra	120	300	-	-	<300	-

(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

² Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 372
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Pro ONGAC de Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.9 COOP SIDSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932546642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe

Pág.4 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16554

N° Id.: 0000060231

ITEM	1	2	3	4			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-22-50328	M-22-50329	M-22-50330	M-22-50331			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	A-3	A-3	A-3	A-3			
COORDENADAS:	E:0349905	E:0349905	E:0349905	E:0349905			
UTM WGS 84:	N:7991533	N:7991533	N:7991533	N:7991533			
PRODUCTO:	AIRE(SÓLO ANÁLISIS)						
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA						
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):	23-09-2022 14:15	23-09-2022 14:15	23-09-2022 14:15	22-09-2022 14:15			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):	24-09-2022 14:20	24-09-2022 14:20	24-09-2022 14:20	23-09-2022 14:20			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS			
Determinación de peso. Filtros PM 10 Alto volumen ²	µg /Muestra	0,0001	0,0001	0,0657	-	-	-
Dióxido de Azufre (*)	µg /Muestra	1,44	3,60	-	<3,60	-	-
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg /Muestra	1,0	2,5	-	-	-	<2,5
Monóxido de Carbono (*)	µg /Muestra	120	300	-	-	<300	-

¹) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

²) Ensayo acreditado por el IAS

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1677,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Pro ONGación Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt9 COOP SIDSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932646642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
del colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe

Pág. 5 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

IAS TL-1007

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16548

N° Id.: 0000060225

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL : GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
2.-DIRECCIÓN : AV. LOS ANGELES NRO. 890 TACNA - TACNA - POCOLLAY
3.-PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL TRAYECTORIA EMP. PE-1SD - CRUCE 5 Y 6, HASTA EL EMP. TA-642 DEL DISTRITO DE LA YARADA LOS PALOS - PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA CON CUI 2515234
4.-PROCEDENCIA : LA YARADA LOS PALOS
5.-SOLICITANTE : GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
6.-ORDEN DE SERVICIO N° : 0000004785-2022-0000
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : NO APLICA
8.- ESTREADO POR : EL CLIENTE
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2022-10-07

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO : Agua
2.-NÚMERO DE MUESTRAS : 3
2.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA : 2022-09-23
3.-PERÍODO DE ENSAYO : 2022-09-23 al 2022-10-07

Liz Y. Quispe Quispe
Jefe de Laboratorio
CIP N° 211662

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia.

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chaiaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Prologación Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130636
Cel.: 952546450
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt 9 COOP SIDSUR
P (+073) 516843
Cel.: 952546642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 U-b.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 133
www.alab.com.pe

Pág.1 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16548

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

N° Id.: 000060225

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ²	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F.2, 23rd Ed. 2017.	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Simultaneous Determination of Termotolerant Coliforms and E.coli.
Coliformes Totales (NMP) ²	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. 2017.	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Demanda Bioquímica de Oxígeno ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23 rd Ed. 2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Oxígeno Disuelto ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G. 23rd Ed. 2017	Oxygen (Dissolved). Membrana Electrode Method
pH ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method
Aceites y Grasas ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23 rd Ed. 2017	Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Sólidos Suspendidos Totales ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totales Disueltos ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C

⁽¹⁾ "SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

⁽²⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

^(*) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chaleca 1677,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Prolongación Zarumilla Mz
D2, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 932646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.9 COOP SIOSUR
P (+073) 616843
Cel.: 932646642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Cel e Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 133
www.alab.com.pe

Pág.2 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096



INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16548

N° Id.: 000060225

IV. RESULTADOS

ITEM				1
CÓDIGO DE LABORATORIO:				M-22-50282
CÓDIGO DEL CLIENTE:				AG-1
COORDENADAS:				E.0351093
UTM WGS 84:				N:7989161
PRODUCTO:				Agua Natural
SUB PRODUCTO:				Agua Subterránea
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:				NO APLICA
FECHA y HORA DE MUESTREO:				22-09-2022 12:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Coliformes Fecales (motolerantes) (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	140,0
Coliformes Totales (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	280,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	<2,0
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	0,04	0,10	7,03
pH (**)	Unidad de pH	NA,	0,01	7,94
Aceites y Grasas (*)	mg/L	0,30	0,50	<0,50
Sólidos Suspendedos Totales (*)	mg/L	2,0	5,0	<5,0
Sólidos Totales Disueltos (*)	mg/L	2	5	518

(¹) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

(²) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Prologación Zarumilla Mz
02, Lt3 , Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.9 COOP SIDOSUR
P (+073) 516843
Cel.: 952546642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA: Pág.3 de 5
Calle Los Ebanos Mz E Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16548

N° Id.: 000060225

ITEM				2
CÓDIGO DE LABORATORIO:				M-22-50282
CÓDIGO DEL CLIENTE:				AG-2
COORDENADAS:				E.0351360
UTM WGS 84:				N:7988514
PRODUCTO:				Agua Natural
SUB PRODUCTO:				Agua Subterránea
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:				NO APLICA
FECHA y HORA DE MUESTREO :				22-09-2022 13:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Coliformes Fecales (motolerantes) (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	143,0
Coliformes Totales (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	278,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	<2,2
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	0,04	0,10	7,05
pH (**)	Unidad de pH	NA,	0,01	7,50
Aceites y Grasas (*)	mg/L	0,30	0,50	<0,40
Sólidos Suspendedos Totales (*)	mg/L	2,0	5,0	<4,0
Sólidos Totales Disueltos (*)	mg/L	2	5	506

(¹) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

(²) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

V OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Prolongación Zarumilla Mz
02, Lt3, Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.9 COOP SIDSUR
P (+073) 616843
Cel.: 952546642
www.alab.com.pe

SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz G Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542395 Cel.: 919 475 135
www.alab.com.pe

Pág. 4 de 5



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

IAS TL-1007

INFORME DE ENSAYO N°: IE-22-16548

N° Id.: 000060225

ITEM				3
CÓDIGO DE LABORATORIO:				M-22-50282
CÓDIGO DEL CLIENTE:				AG-3
COORDENADAS:				E:0350872
UTM WGS 84:				N:7989584
PRODUCTO:				Agua Natural
SUB PRODUCTO:				Agua Subterránea
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:				NO APLICA
FECHA y HORA DE MUESTREO :				22-09-2022 14:30
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS
Coliformes Fecales (notolerantes) (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	142,0
Coliformes Totales (NMP) ²	NMP/100mL	NA,	1,8	294,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (*)	mg/L	0,4	2,0	<2,1
Oxígeno Disuelto (**)	mg DO/L	0,04	0,10	7,02
pH (**)	Unidad de pH	NA,	0,01	8.20
Aceites y Grasas (*)	mg/L	0,30	0,50	<0,60
Sólidos Suspendedos Totales (*)	mg/L	2,0	5,0	<6,0
Sólidos Totales Disueltos (*)	mg/L	2	5	540

(¹) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

(²) El Ensayo indicado no ha sido acreditado

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

SEDE PRINCIPAL
Av. Guardia Chalaca 1877,
Bellavista, Callao P (+511)
7175810 / Anexo 112 Cel.:
940 598 572
www.alab.com.pe

SEDE ZARUMILLA
Pro ONGación Zarumilla MZ
02, Lt3 , Bellavista, Callao
P (+511) 7130656
Cel.: 952646460
www.alab.com.pe

SEDE AREQUIPA:
Mz. E Lt.3 COOP SIDSUR
P (+073) 516843
Cel.: 952546642
www.alab.com.pe

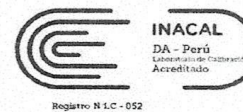
SEDE PIURA:
Calle Los Ebanos Mz E Lt 17 Urb.
Miraflores II Etapa - Ref. Costado
de colegio San Ignacio de Loyola. P
(+073) 542335 Cel.: 919 475 133
www.alab.com.pe

Pág.5 de 5

Anexo 9. Certificado de calibración de los equipos



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 052



09

Registro N. LC - 052

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LCA-0170-2021

Expediente : 00688 Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2021-12-18

1. Solicitante : GRUPO ADRIKAP S.A.C.
Dirección : Av. Los Angeles 890 - Pocolay - Tacna - Tacna

2. Instrumento calibrado: **Caudalímetro (Rotámetro)**
Marca : Dwyer
Modelo : RMA-13
N° de serie : T40AC
Código : No indica
Procedencia : U.S.A.
Alcance : 0,1 L/min a 1 L/min
División de escala : 0,05 L/min
Diámetro aproximado : 0,5 mm

3. Lugar de calibración : Laboratorio de caudal de ALAB

4. Fecha de calibración : 2021-12-17

5. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el Procedimiento ME-009 para la calibración de Caudalímetro de gases." Edición Digital 1: 2008. CEM-España (Numeral 5.3.1 - Calibración en situación A)

6. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

El certificado de calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

Al usuario le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.


ALAB E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

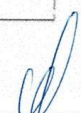
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización expresa por escrito de ALAB E.I.R.L.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de ALAB

Código	Descripción	Certificado de calibración
PTC-004	Flujómetro (calibrador primario de flujo de gas) con rango de trabajo desde 0,05 L/min a 5 L/min	CCP-0633-002-21


Juan Carlos Bartolo Chuquibala
Responsable de Laboratorio


Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 052



06

Certificado de calibración N° LCA-0170-2021

Página 2 de 2

7. Condiciones de calibración

	Inicio	Final
Temperatura ambiental	22,4 °C	22,7 °C
Humedad relativa	67,6 %	68,7 %
Presión atmosférica	1013,1 mbar	1011,1 mbar

8. Resultados de la calibración

Caudal Indicado (L/min)	Caudal de Referencia (L/min)	Error (L/min)	Incertidumbre (L/min)
0,12	0,102	0,018	0,016
0,52	0,505	0,015	0,016
1,00	0,988	0,012	0,032

El caudal convencionalmente verdadero (CCV) resulta de la relación:

$$CCV = \text{Indicación del instrumento} - \text{error}$$

9. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO con N° 001157.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

Av. Guardia Chalaca N° 1877 Bellavista-Callao
Telf. 01-717 5802 / 01-7175803 / Cel. 961768828
www.alab.com.pe



métricaanalítica

LABORATORIO DE CALIBRACION ACREDITADO POR EL
ORGANISMO INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTRO CL-247

07



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MA-202205033

Fecha de emisión: 2022-06-01

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Cliente : GRUPO ADRIKAP SAC Teléfono: 962828202
Dirección : AV. LOS ANGELES 890 - POCOLLAY - TACNA - TACNA

EQUIPO BAJO CALIBRACIÓN (EBC)

Descripción : Equipo muestreador de partículas de alto volumen, Hi-Vol (*)
Partes del EBC : Controlador de flujo volumétrico y/o Venturi Resolución : No indica
Marca : Thermo Scientific Identificación / Código : GA-HV-001
Modelo : G10557 Flujo : 1,13 m³/min
N° de serie : P9545X Muestra a ventilar : 1 HP / 220 V

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN DE MEDICIÓN Y EQUIPOS AUXILIARES

Descripción	Patrón	Manómetro	Termómetro digital	Barotermohigrometro
Marcas	Tesci	Dwyer	DELTA CHM	VWR
Modelo	TE-HVC-V	475 Mark III	HD 2127.1 / TP473P.O	89094-760
N° de Serie	104	475-1-FM	21004451/21014230	210268575
Código	MET-026	MET-017	MET-014	MET-019
Incertidumbre Expandida, k=2	1.1	0.024	0.021	0.22
Resolución	0.001	0.01	0.01	0.1
Fecha de Calibración	2021-10-12	2021-06-08	2021-07-19	2021-07-19
Fecha de Caducidad	2022-10-12	2022-06-08	2022-07-19	2022-07-19

CONDICIONES DEL ÁREA DE TRABAJO

Procedimiento : PLV-002, Vers. 00 - 2020 Fluido utilizado : Aire Ambiente
Método de calibración : Comparación Directa con Patrón de Referencia Fecha de recepción : 2022-05-31
Norma de referencia : NOM-035-SRMARNAT-1993 Fecha de calibración : 2022-05-31
Lugar de Calibración : Laboratorio de Métrica Fecha de emisión : 2022-06-01

	Temperatura ambiental	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial :	21.5 ±0.9 °C	46.6 ±1.8 %H.R.	1001 ±2.2 hPa
Final :	21 ±0.9 °C	46.7 ±1.8 %H.R.	1001 ±2.2 hPa

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Tabla 1: Resultados de las mediciones del EBC

Caudal nominal m ³ /min	Q _{patrón} m ³ /min	Muestreador inH ₂ O	Muestreador mmHg	Temperatura °C	Presión Atmosférica mmHg	P _o /P _a	Caudal del EBC m ³ /min	Error m ³ /min	U (k = 2) m ³ /min	% de Diff**
1.13	1.131	21.34	39.83	21.26	746.99	0.947	1.134	0.003	0.035	0.088

Nota 1:

- > El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue 20 min.
- > El método de referencia establece que se debe tener un % Diff (% de diferencia) menor al ± 4 %.

* Venturi y el motor pertenecen al muestreador de partículas de alto volumen (HIVOL)

$$** \% \text{ de Diff} = \frac{\text{Caudal del EBC} - \text{Error} - 1.130}{1.130} \times 100$$

Ing. Carmen Y. Villalba Centeno
CIP: 118276

Juan José García Antonio
JUAN JOSÉ GARCÍA ANTONIO
Jefe de Lab. de Calibración
CIP: 103166
METRICA ANALÍTICA S.A.C.

Está prohibida la reproducción parcial y total del presente documento a menos sea bajo autorización escrita de METRICAANALITICA SAC.
* Este documento carece de validez sin las firmas correspondientes. * Para corroborar la autenticidad del presente informe comunicarse al correo: manalitica@manalitica.com. * Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

Dirección: Pasaje Clorinda Matto de Turner 2079 - Urb. Chacra Ríos Norte - Móvil: 983 416 594
Contacto electrónico: manalitica@manalitica.com

Página 1 de 2



métricaanalítica

**LABORATORIO DE CALIBRACION ACREDITADO POR EL
ORGANISMO INTERNATIONAL ACCREDITATION SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTRO CL-247**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MA-202205033

RESUMEN DE PROCEDIMIENTO

La calibración del instrumento se realizó con el "instructivo para la calibración de equipos muestreadores de material particulado de alto volumen, PLV-002" y se tomó como método de referencia a la norma "norma oficial Mexicana NOM-035-semamat-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición, NOM-035-ECOL 1993". Para la estimación de la incertidumbre del equipo, se hicieron con cinco repeticiones manteniendo el flujo constante. Los valores reportados en la tabla 1, presentan el promedio de estas 5 repeticiones.

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de la calibración del instrumento se presentan en la tabla 1. Las incertidumbres expresadas son expandidas y se obtuvieron multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor $k = 2$ que asegura un nivel de confianza de al menos 95%. La incertidumbre estándar combinada fue calculada de acuerdo a "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, OIML 2008.

DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración contenidos en este certificado, son directamente rastreables a materiales de referencia primarios certificados y caracterizados por Mide, Inacat y Ellicrom. Con lo cual los resultados son trazables al SI.

SI: Sistema Internacional de Unidades

Nota 2:



- Los resultados contenidos en este certificado de calibración, solo están relacionados con los ítems calibrados y son válidos en el momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos.
- MÉTRICA ANALÍTICA S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Para la estimación de la incertidumbre expandida se multiplica la incertidumbre típica combinada por un factor de cobertura ($k = 2$), lo cual dentro de una distribución t de student correspondería a un nivel de confianza aproximado de 95,445 %.
- Los periodos de calibración deben ser establecidos por el usuario, de acuerdo al uso, al tipo de instrumento, medio ambiente y todos los factores que puedan afectar las características metrologías del instrumento.
- Para cualquier duda, comentario, sugerencia o queja en relación a este servicio, favor de contactarse a través de la siguiente dirección: comercial@manalitica.com

Ing. Carmen V. Villalba Centeno
CIP: 118276

Está prohibida la reproducción parcial y total del presente documento a menos sea bajo autorización expresa de MÉTRICA ANALÍTICA S.A.C.
• Este documento carece de validez sin las firmas correspondientes. • Para corroborar la autenticidad del presente informe comunicarse al correo: manalitica@manalitica.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.
Dirección: Pasaje Clorinda Matto de Turner 2079 - Urb. Chacra Ríos Norte - Móvil: 993 416 594
Contacto electrónico: manalitica@manalitica.com

Página 2 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0160-001-22

		 				
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA					
DIRECCIÓN:	AV. LOS ANGELES NRO. 890 POCOLLAY - TACNA - TACNA					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	UNIDAD DE MEDIDA (TEMPERATURA):	°C			
MARCA:	DAVIS	RESOLUCIÓN (TEMPERATURA):	0,1 °C			
MODELO:	VANTAGE PRO 2	INTERVALO DE MEDIDA (TEMPERATURA) ⁽¹⁾ :	(-40 a 65) °C			
SERIE:	BF201001009	UNIDAD DE MEDIDA (HUMEDAD):	%hr			
CÓDIGO ⁽¹⁾ :	NO ESPECIFICA	RESOLUCIÓN (HUMEDAD):	1 %hr			
UBICACIÓN:	NO ESPECIFICA	INTERVALO DE MEDIDA (HUMEDAD) ⁽²⁾ :	(0 a 100) %hr			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL.PT.773	TERMÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6412	181228173	2022-12-22	CC-6189-007-21
EL.PC.033	TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN	VAISALA	M170 // HMP76B	M1530040 // M21300075	2022-08-26	2020006061
EL.PT.696	CÁMARA DE ESTABILIDAD	KAMBIC	KK-105 CHLT	17075513	2022-11-22	CC-5351-021/022-21
EL.PT.365	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2022-04-01	CC-1497-001-21
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON TERMOHIGRÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE ESTABILIDAD					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	GUM TH-007:2008 (EDICIÓN DIGITAL 1)					
PROCEDIMIENTO:	PEC.EL.04					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LAB. TEMPERATURA Y HUMEDAD (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	19,7 °C	±0,1 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	46,7 %hr	±0,5 %hr				
 Ing. Carmen Y. Villalba Centeno CIP: 118276						
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN TEMPERATURA						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
°C	°C	°C	°C	°C		
10	9,9	10,06	-0,16	0,18	2,00	
20	19,9	20,04	-0,14	0,18	2,00	
30	29,8	30,00	-0,20	0,20	2,00	
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN HUMEDAD RELATIVA						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
%hr	%hr	%hr	%hr	%hr		
40	43	40,1	2,9	1,1	2,00	
60	61	60,0	1,0	1,1	2,00	
80	79	80,0	-1,0	1,0	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTA: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.						
⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Mario Tigreros					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2022-02-17	FECHA DE EMISIÓN:	2022-02-17			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2022-02-17					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:



Gerente General



Firma electrónica

04

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: M-CCP-0160-002-22

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:		GRUPO ADRIKAP SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA				
DIRECCIÓN:		AV. LOS ANGELES NRO. 890 POCOLLAY - TACNA - TACNA				
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM						
ÍTEM:	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	CÓDIGO ¹⁾ :	NO ESPECÍFICA			
MARCA:	DAVIS	UNIDAD DE MEDIDA:	mbar			
MODELO:	VANTAGE PRO 2	RESOLUCIÓN:	0,1 mbar			
SERIE:	BF201001008	INTERVALO DE MEDIDA ²⁾ :	(540 a 1100) mbar			
UBICACIÓN:	NO ESPECÍFICA					
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL_PC_037	BARÓMETRO PATRÓN	DELTA OHM	HD2001	15019183	2022-12-01	124 20003817
EL_ET_132.01	VACUÓMETRO (BOMBA DE VACÍO)	USG	BOURDON TIPO A	NO ESPECÍFICA	2022-12-24	CC-6188-008-21
EL_PT_597	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	1081	180458366	2022-05-17	CC-1962-007-21
EL_PT_365	TERMOMIGRÓMETRO	CENTER	342	190601459	2022-04-01	CC-1497-001-21
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterumpida de calibraciones a través del INRM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica - Italia) o de otros institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON BARÓMETRO PATRÓN Y CÁMARA DE PRESIÓN CONTROLADA					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	ELIPAMET CALIBRATION GUIDE No. 47 - VERSION 4.0 (04/2019)					
PROCEDIMIENTO:	PEC-EL-48					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE TORQUE, FUERZA Y PRESIÓN (ELICROM)					
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	19,7 °C	±0,1 °C				
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	47,8 %HR	±0,4 %HR				
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1014 hPa	±0 hPa				
		Ing. Carmen Y. Villalba Centeno CIP: 118276				
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN SENTIDO DECRECIENTE						
Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición		Incertidumbre (k=2)		
mbar	mbar	mbar	kPa	mbar	kPa	
700,4	700,1	0,3	0,03	2,2	0,22	
800,5	800,0	0,5	0,05	2,2	0,22	
900,4	900,1	0,3	0,03	2,2	0,22	
1000,5	1000,2	0,3	0,03	2,2	0,22	
1020,3	1020,1	0,2	0,02	2,2	0,22	
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN EN SENTIDO ASCENDENTE						
Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición		Incertidumbre (k=2)		
mbar	mbar	mbar	kPa	mbar	kPa	
700,5	700,1	0,4	0,04	2,2	0,22	
800,6	800,1	0,5	0,05	2,2	0,22	
900,6	900,1	0,5	0,05	2,2	0,22	
1000,6	1000,0	0,6	0,06	2,2	0,22	
1020,5	1020,2	0,3	0,03	2,2	0,22	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución 1 (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración. NOTA 1: Se realizó la calibración en presión barométrica. NOTA 2: La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM). 1) Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información. 2) Información tomada de las especificaciones del ítem de calibración (proporcionada por el fabricante).						
MODIFICACIONES AL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN						
ESTE CERTIFICADO REEMPLAZA EN SU TOTALIDAD AL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CCP-0160-002-22						
Los cambios realizados en el presente documento y en referencia al certificado emitido originalmente fueron los siguientes: Se agregó nota en observaciones.						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:		Alex Bajajá				
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:		2022-02-17				
FECHA DE CALIBRACIÓN:		2022-02-17				
		FECHA DE EMISIÓN: 2022-02-22				



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

[Signature]
Gerente General



Firma electrónica

Anexo 10. Panel fotográfico**FOTO N° 1: RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO****FOTO N° 2: CAPACITACION AL PERSONAL TECNICO Y PERSONAL OPERATIVO**



FOTO N° 3: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA



FOTO N° 4: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA



FOTO N° 5: CORTE Y DESBROCE DE VEGETACION CON MATERIALES MANUALES EN ZONA DE BERMA



FOTO N° 6: CORTE Y DESBROCE DE VEGETACION CON MAQUINARIA EN ZONA DE BERMA.



FOTO N° 7: FERFILAMIEN TO DE TRAMOS, MOVIMIENTO DE TIERRAS CON EL USO DE MAQUINARIA



FOTO N° 8: COLOCACION DE BASES Y SUB BASES



FOTO N° 9: NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE
CON MAQUINARIA



FOTO N° 10: APLICACIÓN DE IMPRIMACION ASFALTICA.



FOTO N° 11: COLOCACION DE PAVIMENTO ASFALTICO



FOTO N° 12: PINTADO DE SEÑALIZACION HORIZONTAL DE TRÁFICO