



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Plan de manejo ambiental de la carretera San José - Rumichaca,  
Distrito de Andrés Avelino Cáceres - Huamanga – Ayacucho 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL**

**AUTORA:**

Alvarado Huamaní Adonia Rosa (ORCID: 0000-0002-0055-6602)

**ASESOR:**

Dr. Muñoz Ledesma Sabino (ORCID: 0000-0001-6629-7802)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Ambiental

LIMA – PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por bendecirme y guiarme porque me permitió llegar a este momento tan especial de mi vida.

En segundo lugar, a mis padres, que con su gran esfuerzo, dedicación, tiempo y paciencia motivaron el logro de mis objetivos, asimismo a mi hija y hermanos que son el pilar y apoyo en los momentos más difíciles

## **AGRADECIMIENTOS**

A la universidad Cesar Vallejo, a los asesores que, con sus conocimientos, contribuyeron para finalizar el desarrollo de mi tesis. Asimismo, a los docentes de la Universidad Alas Peruanas por brindarme conocimientos de excelencia y a todas las personas que de alguna manera fueron partícipes de mi formación académica.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variable y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimiento .....	14
3.6. Método de análisis de la información .....	34
3.7. Aspectos éticos .....	34
IV. RESULTADOS.....	35
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES .....	43
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1 Criterios de clasificación.....	6
Tabla 2 Clasificación de impactos ambientales.....	9
Tabla 3 ubicación del proyecto.....	15
Tabla 4 Fuentes de usos de agua en el proyecto.....	16
Tabla 5 Identificación de flora más representativo .....	17
Tabla 6 Identificación de fauna más representativo .....	18
Tabla 7 identificación de principales actividades en el proyecto .....	20
Tabla 8 Matriz de importancia de importancia de impactos ambientales .....	20
Tabla 9 Clasificación de residuos en obra.....	26
Tabla 10 Cronograma de capacitación ambiental .....	33
Tabla 11 Ponderación escalar de la ficha de observación .....	35
Tabla 12 Reducción de impacto ambiental .....	35
Tabla 13 Reducción de impacto ambiental semanalmente .....	36
Tabla 14 Reporte semanal de residuos sólidos antes de la implementación de PMA .....	37
Tabla 15 Reporte semanal de residuos sólidos después de la implementación de PMA .....	37
Tabla 16 Resultados de monitoreo de agua.....	38
Tabla 17 Resultados de monitoreo de calidad de aire .....	39
Tabla 18 Resultados de monitoreo de ruido ambiental .....	40

## **Índice de figuras**

Figura 1 Proceso de implementación de plan de manejo ambiental .....	14
Figura 2 Mapa de ubicación del proyecto.....	15

## Resumen

El objetivo de la investigación fue, reducir los impactos negativos en el proyecto de mejoramiento de la carretera del tramo San José-Rumichaca Km 0+000- Km 3+791, Andrés Avelino Cáceres Ayacucho, mediante implementación del plan de manejo ambiental. Fue definido tipo explicativo, diseño cuasiexperimental, muestra 1 Km y técnica de muestreo no probabilística intencional. Se inició con un diagnóstico ambiental, luego se evaluó los impactos ambientales mediante la matriz de importancia (Conesa), se diseñó e implementó mediante tres programas: prevención, mitigación y control; seguimiento, monitoreo; y capacitación. El tiempo de duración fue de dos meses en el cual se realizó seguimiento a los programas implementados, mediante un registro semanal de residuos sólidos mostrando una reducción mensual de 549.3 Kg a 532.3 Kg. Se utilizó una ficha de observación en períodos de 15 días, con registros de 2, 1 y 0, considerando el puntaje menor como la reducción del impacto negativo. El puntaje inicial fue 29 (diagnóstico ambiental- semana 1) y en la semana 8 un puntaje de 3, implicando, reducción del impacto negativo. Asimismo, el plan, se implementó de manera efectiva, identificando acciones y actividades que contribuyeron de manera significativa a la mitigación, prevención y control de impactos negativos.

**Palabras clave:** plan de manejo ambiental, impacto ambiental, prevención, mitigación, control

## **Abstract**

The objective of the research was to reduce the negative impacts in the road improvement project of the stretch San José-Rumichaca Km 0 + 000- Km 3 + 791, Andrés Avelino Cáceres Ayacucho, through the implementation of the environmental management plan. Explanatory type, quasi-experimental design, 1 km sample and intentional non-probabilistic sampling technique were defined. It began with an environmental diagnosis, then the environmental impacts were evaluated through the importance matrix (Conesa), it was designed and implemented through three programs: prevention, mitigation and control; follow-up, monitoring; and training. The duration time was two months in which the implemented programs were monitored, through a weekly record of solid waste showing a monthly reduction from 549.3 Kg to 532.3 Kg. An observation card was used in periods of 15 days, with records of 2, 1 and 0, considering the lower score as the reduction of the negative impact. The initial score was 29 (environmental diagnosis - week 1) and in week 8 a score of 3, implying, reduction of the negative impact. Likewise, the plan was implemented effectively, identifying actions and activities that contributed significantly to the mitigation, prevention and control of negative impacts.

Keywords: environmental management plan, environmental impact, prevention, mitigation, control

## **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente gran parte de las empresas del sector construcción, al ejecutar un proyecto de construcción civil no formulan un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para ejecutar adecuadamente sus actividades, el cual conlleva el inadecuado control de los aspectos ambientales (Acobo, 2015), el sector construcción tiene un gran apogeo por el incremento de la población originando la creación de grandes proyectos de construcción, consecuentemente dicho sector genera impactos ambientales negativos y positivos durante el proceso constructivo (Quijano, 2018).

La construcción juega un papel vital en la satisfacción de necesidades sociales y la mejora de la calidad de vida (Tam et al., 2003), sin embargo, se ha comprobado que la industria de construcción es uno de los contaminantes más representativos porque consume hasta un 50% de los recursos ambientales representando un gran impacto en el ambiente. (Alavedra, y otros, 1998)

Un proyecto civil consume entre 20 y 50% de los recursos físicos según su medio y está plenamente comprometido con la degradación ambiental provocada por las actividades de construcción y son impactos que repercuten en la expansión de la crisis ambiental que enfrentamos actualmente a nivel local y global (Berrón, 2003).

Por otro lado, se incrementó la preocupación social por el deterioro del medio ambiente, así como las normas lo que hace que las empresas sean cada vez más conscientes de los problemas ambientales que genera al desarrollar actividades (Milan et al., 2010) asimismo controlar los impactos ambientales de la construcción se ha convertido en un tema significativo para el público al implementar un PMA el cual contribuye de una manera directa a la protección ambiental e implica la asignación de diferentes recursos para las prácticas de diferentes métodos como control de ruido, reciclaje, reutilización de residuos (Ly Shen y Vivian, 2002)

Asimismo, el medio ambiente debe ser considerado con suma importancia a la hora de proyectar las actividades empresariales y por tanto debe integrarse en la gestión empresarial (Pousa, 2006).

Al elaborar los expedientes técnicos de proyectos públicos, especialmente en los términos de referencia exigen que todos los expedientes deben contar con una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) con el fin de analizar el impacto o cambios

que ocurrirían cuando se realicen las actividades. Dado que no existe apoyo de gestión ambiental por parte de la empresa constructora, se ignora las exigencias del expediente técnico en el EIA. Tal como es el caso del proyecto Mejoramiento de la carretera del tramo San José – Rumichaca, distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray – Huamanga – Ayacucho.

El proyecto cuenta con una ficha técnica socio ambiental - FITSA el cual contiene medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales. Dichas medidas no plantean acciones específicas a realizar, en diferentes actividades o ante un posible evento de impactos potenciales negativos de la construcción. Hasta la fecha la empresa ejecutora viene incumpliendo con sus obligaciones legales ambientales y FITSA por la falta de organización, importancia, capacitación al personal de obra y minimizar costos. Por ello, se percibe una obra con deficiencias ambientales.

Para realizar la presente investigación se consideró diversos trabajos como antecedentes como el de, (Leyva, 2019) que evaluó el PMA a base de la norma ISO 14001 en el Proyecto de la carretera de Puémape- La Libertad (tramo Km 0+000 al 5+000), concluyendo que se estableció adecuadamente las medidas, siendo aplicadas como propuesta en la evaluación de manejo ambiental, mitigando el 72.96% de los efectos identificados. Anexo 1

(Del Carpio, 2019) implementó un PMA en una obra vial utilizando adoquín de concreto, en el distrito Socabaya- Arequipa. Identificó los aspectos e impactos ambientales, siendo el 68.6% impactos negativos y 31.4% impactos positivos, a partir de ello diseñó e implementó un PMA, y comprobó la efectividad mediante el monitoreo ambiental Anexo 2. Concluyendo que no sobrepasan los estándares de calidad ambiental de aire y ruido ambiental. De igual manera la concentración de Fracción de hidrocarburos F1 y F2 en el suelo a lo largo del proceso constructivo no manifestaron incrementos lo que indica el adecuado plan en las etapas del proyecto. Por otro lado, al implementar el plan generó gastos al estado, como también redujo el consumo de recursos tal como se muestra en el Anexo 3.

Gran parte de los proyectos de investigación del sector construcción- obras viales, identifican y evalúan los impactos ambientales y a partir de ello proponen un PMA. No obstante, estos planes no son ejecutados, surgiendo dudas respecto a sus

éxitos. En esta investigación se requiere superar estos inconvenientes y responder a la siguiente interrogante, ¿El plan de manejo ambiental reduce los impactos ambientales negativos generados en el proyecto de Mejoramiento de la carretera San José – Rumichaca?

En tal sentido esta investigación se justifica metodológicamente, debido a que gran parte de los proyectos de investigación analizados, evaluaban los impactos y proponían realizar ejecución del plan de manejo ambiental, esta investigación intentará evaluar programas de impacto implementadas. Asimismo, al implementar el PMA socialmente se percibió como una empresa eco amigable en el área de influencia y controló los posibles impactos negativos e incentivar impactos positivos como generación de empleo, optimización de recursos. Se justifica en la parte práctica, porque surgió la necesidad de reducir los impactos negativos generados por el proyecto vial para no degradar el medio ambiente porque la presente investigación está orientado a prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos que se encuentre en el área de influencia de la carretera.

Por otra parte, la presente investigación plantea como problema general: ¿La ejecución del plan de manejo reducirá su impacto negativo en el proyecto de Mejoramiento de carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho? Y se propone los siguientes problemas específicos: ¿El Programa de medidas de prevención, mitigación y control reducirá el impacto ambiental negativo en el proyecto de la carretera San José- Rumichaca?; ¿El Programa de seguimiento y monitoreo, reducirá el impacto ambiental negativo?; ¿El Programa de capacitación ambiental reducirá el impacto ambiental negativo?

Ante la problemática presentada se plantea como objetivo general: ejecutar el plan de manejo ambiental para reducir el impacto ambiental negativo en el proyecto de Mejoramiento de la carretera San José-Rumichaca y como objetivos específicos: ejecutar el Programa de medidas de prevención, mitigación y control para reducir el impacto ambiental negativo; ejecutar el Programa de seguimiento y monitoreo

para reducir el impacto ambiental negativo; ejecutar el Programa de capacitación ambiental para reducir el impacto ambiental negativo.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Para el desarrollo de la presente investigación se consideró a diferentes autores con sus respectivos trabajos, como antecedentes nacionales se tomó en cuenta a los siguientes autores:

(Abad, 2020) implementó un PMA y como objetivo fue reducir la generación de residuos sólidos en la empresa Terminal portuario FARGOLINE S.A., Lima. Evaluó a 114 obreros a través de la encuesta con 15 preguntas, demostrando confiabilidad del instrumento tal como se muestra en el Anexo 4, el cual indica el antes y después de desarrollar la implementación. Concluyendo que aplicó adecuadamente el plan de manejo.

(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.

(Neyra, 2021) diseñó e implementó un PMA en el transporte de personal minero en la empresa D&J Remisse 21 S.A.C. - Sociedad Minera Cerro Verde, Puno. A través de la identificación de aspectos e impactos ambientales propuso el PMA. 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.

Como antecedentes internacionales tenemos a: (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 tal como muestra el Anexo 5. 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.

(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

(Navarrete, 2013) diseñó un PMA 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.

Por otro lado, es fundamental tener en cuenta las diversas teorías de las variables, como el autor principal se considera a (Espinoza, 2006) que define al Impacto ambiental como la alteración positivo o negativo de uno o más componentes del entorno ambiental provocada por las actividades humanas. Algunos autores indican que son cambios espacio-temporales de un parámetro o componente ambiental, a partir de un resultado que se interactúa con acción humana en particular. (p.45).

Como variable dependiente se considera al impacto negativo, según (Conesa, 2010) es aquel que traduce la pérdida de valor naturalística, estética, cultura, paisajística, entre otros. Que no es deseado por la población. Asimismo, dicho impacto provoca una pérdida de calidad ambiental de los componentes del ambiente en el que ejerce presión de carácter negativo. (p.80). Por otro lado, es importante tener en cuenta los criterios para la clasificación de los factores analizados.

Tabla 1 *Criterios de clasificación*

Abreviatura	Criterio	Valor	Clasificación	Impacto
I	1. Intensidad determina el efecto de la ejecución de un proyecto y sus acciones generan sobre un componente	1	Baja	Mínimo
		2	Media	Medio
		4	Alta	Alta
		8	Muy alta	Muy alta
		12	Critica /severa	Alteración total
EX	2. Extensión Es el área de influencia de los efectos de una actividad.	1	Puntual	Efecto muy delimitado
		2	Parcial	Incidencia estimable en el medio
		4	Extenso	Afecta gran parte del medio
		8	Total	El efecto se muestra de modo general
		12	Crítico	Impacto muy severo a un componente
MO	3. Momento del impacto Manifiesta al tiempo que acontece entre la acción y comienzo del efecto sobre el componente ambiental	1	Largo	El efecto se muestra después de la implementación de un proyecto
		2	Mediano	Se muestra a un plazo mediado de la actividad
		4	Mediano	Se muestra casi de inmediato luego de ejecutar una actividad
		8	Crítico	Sucede en el momento del impacto de manera critica
PE	4. Persistencia	1	Fugaz	Menor a un año

	Refleja el tiempo en que duraría un efecto desde la aparición	2	Temporal	De 1 a 10 años
		4	Permanente	Mayores a 10 años
RV	5. Reversibilidad Posibilidad de retornar a sus circunstancias iniciales por medio natural. La dificultad o lo difícil que se puede restaurar los componentes ambientales	1	Reversible (corto plazo)	Regreso a circunstancias iniciales, antes de terminar una actividad.
		2	Poco reversible (Mediano plazo)	Regreso a circunstancias iniciales entre 1 y 10 años
		4	Irreversible	La dificultad de regreso por medio naturales a las situaciones iniciales o hacerlo mayor a un periodo de 10 años.
EF	6. Efecto valora la naturaleza del efecto con relación al grado del cambio de componente	1	Directo o primario	Su efecto tiene suceso inmediato en un componente ambiental
		4	Indirecto o secundario	Cuando el impacto sea producto de dependencia entre la acción sobre el medio ambiente
AC	7. Acumulación hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Persiste de manera continua	1	Simple	Impacto se expresa en un solo componente
		4	Acumulativo	Efecto que, al extender en el tiempo, la acción del agente inductor aumenta de manera progresiva su gravedad
PR	8. Periodicidad Hace referencia a la regularidad en que el efecto se manifiesta.	1	Irregular	Efecto se muestra de manera impredecible
		2	Periódica	Efecto, muestra de manera recurrente
		4	Continua	Efecto muestra de manera constante en el tiempo
		8	Permanente	El efecto es permanente no puede ser revertido.

SI	9. Sinergia se refiere al fortalecimiento de dos o más efectos simples. Componente total de la manifestación de efectos simples, originados por acciones simultáneas	1	Sin sinergismo	Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgico, con otras acciones que actúan sobre mismo factor
		2	Sinérgico	Sinergismo moderado
		4	Muy sinérgico	Potencia la manifestación de manera ostensible
MC	10. Recuperabilidad Suceso de regresar a las situaciones iniciales antes de implementar un proyecto	1	Inmediata	Totalmente recuperable de manera inmediata
		2	Medio plazo	Recuperable a mediano plazo
		4	Mitigable	Pueden ser irre recuperables sin embargo existe, posibilidades de introducir medidas de mitigación o compensación.
		8	Irrecuperable	Gran dificultad de regresar al escenario preliminar por medios naturales.

Fuente: Conesa 2010

(Conesa, 2010) nos proporciona criterios para la evaluación de impacto ambiental y para evaluar la importancia del impacto, se debe tener en cuenta la siguiente fórmula

Importancia del impacto = +/- (3I+2EX+ MO + PE + RV +SI +AC +EF +PR +MC)

+/- (3(valor intensidad) +2(valor extensión) + valor momento + valor de persistencia + valor de reversibilidad + valor de Sinergia + valor de Acumulación + valor de efecto+ valor de Periodicidad + valor de recuperabilidad)

Tabla 2 *Clasificación de impactos ambientales*

Rango del índice del impacto	Impacto ambiental
Mayor a 75	Critico
75 a 51	Severo
50 a 25	Moderado
Menor a 25	Leve

Fuente: Conesa, 2010

Evaluación de impacto ambiental (EIA) es un instrumento útil para el proceso de planificación del desarrollo ya que permiten predecir las consecuencias futuras que un determinado proyecto (Lila,2011). Asimismo, es una herramienta orientada a la gestión territorial que se utiliza para investigar cambios ambientales generados por construcción carretera, fabricas, plantas industriales y otros. (José y Ana 2020)

Asegura un desarrollo económico sostenible para distintos proyectos de construcción de esta manera, estudia y analiza la viabilidad ambiental de los proyectos propuestos (Salah, 2005). En comparación con otras herramientas de gestión ambiental, una de las principales características del EIA es su predictibilidad y prevención, la intención es predecir el posible impacto ambiental de la propuesta y proveer a los tomadores de decisiones la información necesaria para dar una respuesta adecuada (Brady et al.,2005). Además, es un elemento importante que puede ayudar a perfeccionar el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) es una adecuada capacitación y educación. (Yong y Quiang,2014).

En la actualidad existen diferentes metodologías de evaluación de impactos ambientales o sobre algunos factores fueron elaborados para proyectos específicos, resultando complicado su generalización (INERCO, 2007). Algunos de ellos son generales y otros estrechamente específicos, sin embargo, se puede extraer técnicas que con cambios podría ser útil para la evaluación (Garmendia et al., 2005). Según (Espinoza, 2006) en términos de soporte técnico, no existe herramienta de EIA disponible que se acondicione a los diferentes proyectos, los métodos para evaluar el impacto ambiental cuentan con enfoques desarrollados donde identifican, predicen y valoran la alteración de la acción humana, además consiste en el reconocimiento de los procesos físicos o variables biológicos, químicos, paisaje, socioeconómico y cultural que podría ser afectado

significativamente (p.36). Las principales metodologías son: la lista de verificación o chequeo (check list), matriz (matriz de causa- efecto, Matriz de Leopold, Método de Battelle), diagramas de flujo y Cartografía ambiental (p. 153)

Por otro lado, como variable independiente se considera al plan de manejo ambiental: según (Espinoza, 2006) se trata de un conjunto de medidas detalladas encaminado a mitigar, prevenir corregir o compensar el impacto negativo de una obra, proyecto o al realizar una actividad. Asimismo, se incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono, según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (p,170).

(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. (p. 121). De igual manera se considera como un instrumento fundamental para formular estrategias, técnicas y efectuar mejores prácticas de producción (Giraldo, 2015). A su vez es una obligación del contratista cumplir con el conjunto de medidas ambientales para reducir los impactos negativos que pueda ocurrir en el medio ambiente (Pilamunga, 2018).

Según (Espinoza, 2006) las principales medidas a aplicar son:

- Programa de mitigación, considera medidas dirigidas a disminuir o moderar el impacto negativo, que una obra o proyecto genera en el entorno natural y humana, la mitigación busca reducir la probabilidad de ocurrencia de un peligro o disminuir sus efectos negativos (Damon,2020)
  
- Programa de Prevención, con acciones orientados a eliminar impactos negativos generado en un proyecto, obra, actividad. Al momento de establecer las medidas preventivas para disminuir o eliminar los impactos hay que partir de la premisa “Es mejor no generar que establecer medidas de mitigación” ya que estas tienen un costo adicional y se puede evitar al no generar impactos a través de la modificación o ajuste del proyecto (Acevedo y Correa, 2016)

- Programa de Compensación, considera a las acciones destinados a restaurar los componentes ambientales, es un subgrupo de medidas de manejo a través de ello se reestablece el impacto ambiental irreversible generado por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado. (Oficina de Gestión Ambiental Alcaldía Local de Tunjuelito,2008)
- Programa de contingencias el cual describe las acciones a desarrollar ante un evento ambiental accidental o de emergencia, puede ser de origen natural u operativo. (p. 171)
- Programa de seguimiento, son medidas que acompañan la línea base del impacto ambiental y la evolución del impacto. Es un programa que acompaña y verifica el comportamiento ambiental de un proyecto, obra o actividad. (p. 171)
- Programa de capacitación, es una herramienta de prevención de contaminación basado en el hecho de que la conciencia ambiental y conocimiento ambiental de las personas permitan obtener comportamientos adecuadas (Galván et al., 2009)

El objetivo de PMA es garantizar el cumplimiento de normas realizadas por las autoridades reguladoras, por otro lado, se debe examinar el desempeño ambiental considerando la información de los impactos y por último responder a sucesos inesperados. (Hill, 2000). Según (Cruz, 2020) para desarrollar un PMA de manera correcta y efectiva, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- La revisión ambiental preliminar considera como una herramienta básica para medir la eficiencia de desarrollo de las acciones de una empresa y el estado actual del medio ambiente.
- Para identificar impactos, es importante comprender los componentes ambientales del entorno natural y las actividades que generan riesgos en los

componentes y diseñar actividades a partir de los impactos encontrados en el componente ambiental para minimizar el grado de impacto ambiental

- Implementar un PMA como medida para asegurar que el impacto se minimice bajo la premisa de buscar la mejora continua y la sostenibilidad ambiental; y finalmente
- Control y seguimiento es necesario planificar actividades que conduzcan a un monitoreo continuo, ya que esto asegurará que se minimicen los impactos y riesgos que puedan traer al medio ambiente

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación:**

La presente investigación es explicativa, debido a la evaluación del comportamiento de la variable dependiente en función de otra (causa – efecto), se busca responder las causas de eventos, centrándose en la explicación del porque ocurre un fenómeno y como se manifiesta. (Hernández et al., 2014)

##### **3.1.2. Diseño de investigación:**

Corresponde a un diseño cuasiexperimental, se manipula intencionalmente, la variable independiente (plan de manejo ambiental) y se observa los efectos sobre una variable dependiente (reducción del impacto). Asimismo, porque se realizó las mediciones de los resultados el antes y después de la ejecución del plan de manejo ambiental.

#### **3.2. Variable y operacionalización**

La presente investigación planteó el estudio de las siguientes variables:

**Variable independiente** es el plan de manejo ambiental, considerado como conjunto de acciones, que, a partir de una evaluación de impacto ambiental, son orientados a mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales

negativos generado por el desarrollo de un proyecto. (Espinoza, 2006). y como variable dependiente (Reducción de Impacto negativo): Se considera como la disminución de la alteración, negativa de uno o más de los componentes del ambiente, inducida por la acción de un proyecto. (Espinoza, 2006) Anexo 6

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población se entiende como un conjunto de situaciones que tienen las mismas características, cuando la muestra se convierta en un subconjunto de la población, se debe investigar el problema para obtener datos representativos (Hernández et al., 2014). Para la presente investigación se utilizó como población la Carretera San José- Rumichaca tramo completo 3+791 Km.

- **Criterio de inclusión:** en el PMA se Incluye programas orientados a prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos generado en el proyecto vial. De esta manera brindar condiciones adecuadas de calidad de vida a la población de influencia de los proyectos viales.
- **Criterio de exclusión:** se excluye a todos aquellos proyectos que no son de obras viales y cabe indicar que el presente plan se desarrolló para la etapa de proceso constructivo del proyecto.

**Muestra:** como muestra se considera el Tramo 1 +000 km.

**Técnica de muestreo:** no probabilística intencional puesto que se produce cuando “se seleccionan elementos para la muestra de acuerdo con el criterio del investigador”. Cabe mencionar que los investigadores suelen pensar que pueden obtener una muestra representativa mediante el buen juicio, por lo que se puede ahorrar dinero y tiempo.(Otzen y Manterola, 2017)

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Como técnica de recolección de datos se utilizó la observación directa ya que consiste en la búsqueda de información para resolver el problema de la presente investigación. Y como instrumento se utilizó una ficha de observación que incluye el uso de todos nuestros sentidos para percibir la realidad, asimismo, intenta establecer una relación entre la hipótesis y los hechos reales.

### 3.5. Procedimiento

Según (Cadena y Santos, 2011) se debería tener en cuenta el siguiente procedimiento :

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



Figura 1 *Proceso de implementación de plan de manejo ambiental*

#### **Diagnostico Ambiental antes de implementar un PMA**

La presente investigación se desarrolla en el proyecto de Mejoramiento de Carretera San José- Rumichaca, a continuación, se describe la ubicación:

Tabla 3 *ubicación del proyecto*

Ubicación	
Departamento	Ayacucho
Provincia	Huamanga
Distrito	Andrés Avelino Cáceres Dorregaray
Localidad	AA. HH San José
Inicio del Tramo	Acceso Huatatilla
Fin del tramo	Empalme a la carretera Nacional Ayacucho – Huanta
Longitud del Tramo	3.791 Km

Fuente: Expediente técnico modificado del proyecto de Mejoramiento de la carretera de San José- Rumichaca, 2020

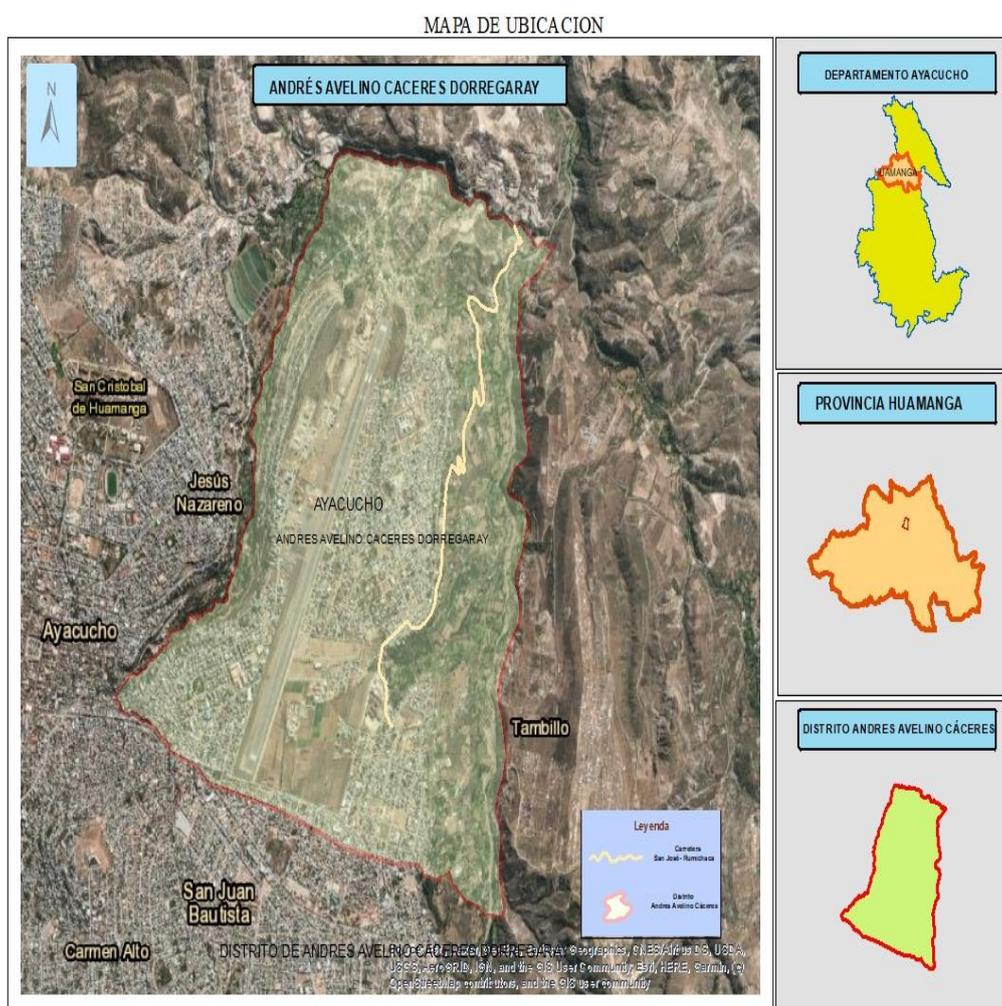


Figura 2 Mapa de ubicación del proyecto

## Situación ambiental antes de la implementación de plan de manejo ambiental

Se realizó un diagnóstico general en obra, con la finalidad de conocer los impactos negativos y las acciones inadecuadas por parte del personal de obra. Y a partir de ello diseñar un conjunto de medidas orientados a prevenir, mitigar y controlar los impactos.

A continuación, se describe detalladamente los aspectos ambientales, impactos ambientales, recursos naturales, acciones inadecuadas generadas en la obra:

**Medio físico:** Es el medio en el que se desarrolla el proyecto, afectando los diferentes componentes ambientales como:

- **Agua:** El proyecto hace uso de dos fuentes de agua por las condiciones de la vía y longitud de acceso. El río Huatatas que mantiene durante todo el año agua en cantidad necesaria que es utilizado para humedecimiento esporádico de vía y el canal de riego el cual es utilizado con previa autorización de la población para los diversos trabajos del proyecto.

*Tabla 4 Fuentes de usos de agua en el proyecto*

Nombre	Curso de agua	Progresiva	Acceso	Régimen	Ubicación
Fuente de Agua N° 1	Río Huatatas	Km. 02+900	200 m	Permanente	Distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray
Fuente de Agua N° 2	Riego del centro poblado	Km. 02+300	-	Permanente	Tramo San José-Rumichaca

- **Suelo:** En el proyecto se desarrollan diferentes actividades como las excavaciones, movimiento de tierra, demolición, compactación, desbroce de vegetación y remoción de suelo y otros, alterando las propiedades del suelo. Asimismo, durante los trabajos de construcción se genera residuos orgánicos e inorgánicos que no son manejados adecuadamente, por falta de dispositivos para la segregación de acuerdo a las normas técnicas 900.058.2019. Por otro lado, la falta de educación y cultura ambiental en los trabajadores es una dificultad para contar con un sistema de gestión de residuos de manera exitosa (García et al., 2019)

- **Aire:** Durante el proceso constructivo se producen cambios temporales en la calidad de aire generado por los gases y material particulado que origina el tráfico de maquinarias, vehículos y las actividades de construcción (Silva,2016). Todo ello genera una molestia temporal para el personal de obra y población que vive en los alrededores de la vía intervenida. Por otro lado, las actividades que se desarrolla en el proyecto son los riegos esporádicos y/o humedecimiento de vía intervenida desde el progresivo km 02+900 a 100 m (rio Huatatas) al km 0+375.

Asimismo, en zonas de actividades con maquinarias pesadas se origina mayor exposición de material particulado, sin embargo, no se provee protectores respiratorios y auditivos a los trabajadores cercanos a estas actividades. De igual manera existen vehículos que no cuentan con un mantenimiento periódicos a fin de garantizar su buen funcionamiento y minimizar la contaminación por gases de combustión. Asimismo, en la obra se genera un aumento del nivel de ruido local por el movimiento de las maquinarias pesadas, equipos y materiales.

**Medio biótico:** comprende la existencia de flora y fauna en el área de ejecución

- **Flora** En la zona del proyecto predominan las siguientes plantas:

Tabla 5 *Identificación de flora más representativo*

Familia	Especie	Nombre Común
Myrtaceae	Eucapliptus globulos	Eucalipto
Fabaceae	Prosopis pallida	Huarango
Rosaceae	P. cerasus.	Guinda
Asteraceae	Baccharis dracunculifolia	Chillca
Pinaceae	Pinus sp.	Pino
Gramineae	Stipa ichu	Ichu
Asparagaceae	Fucraea andina	Cabulla
Anacardiaceae	Schinus molle	molle

Fuente: Expediente técnico modificado del proyecto de Mejoramiento de la carretera de San José- Rumichaca, 2020

- **Fauna:** La existencia de fauna en el distrito es adaptada al paisaje urbano, sin embargo, algunas especies han sido desplazadas a zonas más alejadas de los poblados a falta de una flora adecuada y su número es reducido. En la tabla 6 se muestra la lista de las especies más representativos.

Tabla 6 *Identificación de fauna más representativo*

Clasificación	Familia	Nombre común
Aves	Tynamidae	Perdiz
	Falconidae	Cernícalo
	Accipitridae	Águila
	Falconidae	Halcón
	Picidae	Pájaro Carpintero andino
	Turdidae	Zorzal gris (Chihuaco)
	Pasedae	Gorrión
Reptiles	Hirundinidae	Golondrina
	Gekkonidae	Lagartija
Insectos	Crotalus	Serpientes
	Lepidoptera	Mariposas
	Diptera	Moscas
	Gryllidae	Grillos
Mamíferos	Libellulidae	Libélulas
	Ducicyum	Zorro andino
	Culpaeus	
	Lagidium peruanas	Vizcacha
	Conepatus semestritus	Zorrillo

Fuente: Expediente técnico modificado del proyecto de Mejoramiento de la carretera de San José- Rumichaca, 2020

### Medio socio económico

- **Paisaje** se produce alteración directa por las diferentes actividades en el proceso constructivo como corte de taludes, excavaciones, construcción de muros, cunetas, entre otros. Genera un cambio en la estructura del paisaje
- **Salud:** son los posibles accidentes en obra, la inhalación de material particulado, gases, derrame de combustible y otros.

- **Social:** no existe alteración de costumbres, asimismo la mayoría del personal de obra son los mismos pobladores
- **Económico:** genera trabajos de mano de obra calificada y no calificada en todas las etapas

### **Acciones Inadecuadas**

- Manejo inadecuado de residuos sólidos: los trabajadores no participan activamente como en la segregación en fuente, mantener orden y limpieza en frentes de trabajo, asimismo señalar que la falta de contenedores hace que los trabajadores no realicen adecuadamente la clasificación de residuos para el cumplimiento del manejo adecuado de los residuos sólidos.
- De igual manera se percibe el manejo inadecuado de residuos peligrosos el cual no cuenta con un área específico para almacenar los residuos peligrosos como hidrocarburos y/o sustancias químicas, residuos de limpieza y los envases de almacenamiento no son adecuados (almacenamiento en recipientes pequeños, no apto para la cantidad generada).
- Los vehículos y maquinarias no cuentan con un kit de respuesta ante posibles derrames. Asimismo, no se realiza la remoción de suelo contaminado por debajo del nivel alcanzado y los baños secos implementados en campamento y frente de trabajo no se realiza el mantenimiento adecuado, generando vectores y focos de infección.
- Se realiza el riego en la vía intervenida dos veces al día con un camión cisterna con capacidad de 11.4 m<sup>3</sup> de agua. Sin embargo, no es suficiente por la circulación constante de vehículos.

El segundo paso es la Identificación, Valoración y Evaluación de los Impactos Ambientales en la etapa de construcción de mejoramiento de la carretera y a partir de ello diseñar un conjunto de medidas e implementar. Por otro lado, se aplica la metodología de la matriz causa-efecto como parte de la identificación de impactos ambientales y para la evaluación se aplica la matriz de importancia (metodología Conesa).

- a. Identificación de actividades:** Se identificó las actividades, impactos y aspectos ambientales potenciales en el proceso constructivo del proyecto “Mejoramiento de la Carretera San José - Rumichaca, distrito de Andrés Avelino Cáceres - Huamanga”. A continuación, se describe las actividades generadas en el proyecto.

*Tabla 7 identificación de principales actividades en el proyecto*

<b>Etapa</b>	<b>Actividades</b>
Construcción	Operación de maquinarias móviles, transporte de personal y materiales
	Operación de campamento, patio de máquinas.
	Explotación de canteras y Disposición de material excedente
	Cortes en roca fija, roca suelta y en material suelto
	Construcción de Obras de Arte
	Colocación de subbase y base
	Colocación del asfalto

**b. Identificación y evaluación de impactos ambientales**

Se identificó los diferentes impactos ambientales generados en el proyecto tal como se muestra en el Anexo 6. Asimismo, la evaluación de impactos se realizó a través de la matriz de importancia (Conesa) y tener en cuenta la siguiente tabla para la valoración de impactos.

Rango del índice del impacto	Impacto ambiental
Mayor a 75	Critico
75 a 51	Severo
50 a 25	Moderado
Menor a 25	Leve

Tabla 8 Matriz de importancia de importancia de impactos ambientales

Etapa	Actividades	Factores ambientales	Naturaleza	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Efecto (EF)	Acumulación (AC)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia
Etapa de construcción	Operación de maquinarias móviles, transporte de personal y materiales	Disminución de la calidad del aire por generación de material particulado, ruidos y gases.	-	4	2	4	2	1	1	4	1	1	4	34
		Contaminación de suelos por posibles derrames de hidrocarburos	-	2	1	4	1	2	1	4	1	1	4	26
		Perturbaciones de la fauna y/o atropellos	-	1	1	2	2	2	1	4	1	2	4	23
		Ocurrencia de accidente de tránsito pobladores y trabajadores	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	19
		Dinamización de economía local	+	2	1	4	1	1	1	4	1	1	1	22
	Operación de campamento, patio de maquinas	Contaminación de suelos y cuerpos de agua por un manejo inadecuado de residuos domésticos y residuos de construcción.	-	2	1	4	1	2	1	4	1	1	4	26
		Contaminación de suelos por posibles derrames de hidrocarburos	-	2	1	4	1	2	1	4	1	1	4	26
		Alteración de hábitats y paisajes naturales.	-	1	1	4	1	2	1	4	1	1	4	23
		Disminución de la calidad del aire por la generación de material particulado y gases	-	2	1	4	2	1	1	4	1	1	4	26
		Dinamización de economía local	+	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	19
	Explotación de canteras y disposición de material excedente	Generación de material particulado, gases y ruidos	-	4	1	4	2	2	1	4	1	1	4	33
		Las maquinarias operando en el cauce podrían derramar hidrocarburos y generar contaminación de las aguas (cantera fluvial).	-	2	1	4	1	1	1	4	1	1	4	25
		Se modifica el relieve en el cauce del rio en la explotación de la Cantera y en los DME.	-	1	1	4	2	2	1	4	1	1	4	24
		Disminución de la cobertura vegetal	-	1	1	4	2	4	1	4	1	2	8	31
		Alteración de los hábitats acuáticos (en la cantera fluvial) y terrestres (en las canteras coluviales y DMEs).	-	1	1	4	2	2	1	4	1	1	4	24
		Dinamización de economía local	+	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	17
	Cortes en roca fija, roca suelta y en material suelto	Disminución de la calidad del aire por generación de material particulado, gases, ruidos y vibraciones	-	4	1	4	2	1	1	4	1	1	4	32
		Contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos	-	2	1	2	2	2	1	4	1	1	4	25
		Alteración de hábitats y paisajes naturales.	-	1	1	2	2	4	1	4	1	2	4	22
		Afectación a la salud de los trabajadores y población local.	-	1	1	2	2	1	1	4	1	1	2	19
	Colocación de Sub- Base y Base	Disminución de la calidad del aire por generación de material particulado, gases, ruidos y vibraciones	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	4	22
		Alteración de hábitats y paisajes naturales.	-	1	1	2	1	1	1	4	1	1	4	20
		Generación de empleo y dinamización de economía local	+	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	19
	Colocación de la plataforma	Generación de material particulado y gases, ruidos y vibraciones	-	2	1	4	2	1	1	4	1	1	4	26
		Contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos	-	2	1	4	2	2	1	4	1	1	4	27
		Alteración de los hábitats aledaños a la vía	-	1	1	2	1	4	1	4	1	1	4	23
		Afectación a la salud de los trabajadores y población local.	-	1	1	4	2	1	1	4	1	1	2	21

## **Interpretación de los resultados de la matriz de Leopold**

Se considera a la valoración como una alteración que sufre los componentes ambientales por ejecutar el proyecto, el cual varía de 1 a 12 acompañados por los signos negativos (-) cuando es perjudicial y positivo (+) si el impacto es beneficioso.

El componente que tiene mayor impacto negativo es el recurso suelo por la probabilidad de contaminación de suelo por derrame de hidrocarburos, manejo inadecuado de residuos sólidos se considera como un impacto moderado, puntual y mitigable.

En cuanto a la calidad de aire en las actividades de cortes, operación de campamento, operación de maquinarias móviles, transporte de personal y material se utiliza combustibles como gasolina y Diesel, en el cual emite gases generalmente hidrocarburos, monóxido de carbono, dióxido de azufre y plomo de igual manera se genera material particulado. Por ello se considera como un impacto moderado, reversible y puntual porque la ejecución de la obra es temporal. Y el componente con menor impacto es el recurso agua debido a que se encuentran a una distancia lejana considerado como impacto leve.

Respecto al medio biótico la fauna presenta un impacto leve, porque algunas especies han sido desplazados a zonas más alejadas de los poblados a falta de flora adecuada. Asimismo, la flora se considera como un impacto moderado en las actividades de cortes, explotación de canteras y DME.

En el componente socioeconómico el aspecto social se favorece por la generación de empleo y la dinamización de la economía local, por otro lado, se considera la seguridad y salud como un impacto moderado por la probabilidad de accidente laboral y poblacional en el área de influencia.

### **Diseño de PMA**

A partir de la identificación y evaluación de impactos ambientales se diseñan programas dirigidos a prevenir, mitigar y controlar los impactos que se producen en las actividades del día a día en el área de ejecución:

En la presente investigación se diseñan tres programas:

- Programa de prevención, mitigación y control
- Programa de monitoreo y seguimiento

- Programa de capacitación

A continuación, se describe los programas con sus respectivas medidas a tomar en cuenta.

### **Programa de prevención, mitigación y control**

El presente programa propone diferentes medidas orientadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales en los componentes de aire, agua y suelo.

#### **Medidas de prevención, mitigación y control de calidad de aire (material particulado y gases)**

- Suministrar al personal expuesto los correspondientes implementos de protección contra la exposición de material particulado (mascarillas y lentes de seguridad)
- Respetar los límites de velocidad, en los accesos que no tienen riego y época seca, de igual manera disminuir la velocidad en los accesos cerca a los cursos de agua para evitar la turbidez.
- Implementar un plan de respuesta, para reducir las emisiones de material particulado, en caso que los niveles de polvo sobrepasen los Estándares de Calidad Ambiental.
- Todos los vehículos, maquinarias y equipos que no garanticen las emisiones debajo de los límites máximos permisibles deben ser apartados de sus funciones para su posterior revisión técnica y reparación e ingresar a nuevamente al servicio. Asimismo, asegurar o certificar que sus emisiones se encuentren en límites permitidos.
- Está prohibido realizar fuego abierto de manera innecesaria con el fin de generar humo y cenizas.
- Cuando se transporte material en los volquetes por la obra o zonas urbanas se debe cubrir la tolva con una lona o similar para evitar la dispersión del material.
- Realizar el humedecimiento de vía de una manera constante, con el fin de reducir la generación de material particulado.

### **Medidas de prevención, mitigación y control de ruido**

- Instalar y mantener silenciadores de escape y sistemas de reducción de ruido en equipos impulsados por motor, que incluyen: equipo pesado, camiones, bombas, compresores y maquinaria de construcción.
- Todo personal de obra expuesto en zonas críticas de emisiones sonoras continuas superiores a los límites, se debe dotar protección auditiva (según el nivel de ruido generado)
- Cuando se adquiere máquinas para la obra se debe tener en cuenta el ruido generado, el cual no debe exceder los límites.

### **Medidas de prevención, mitigación y control de suelo**

- En caso de derrame de hidrocarburo, concreto, entre otros. De inmediato realizar la limpieza. Los suelos deben ser removidos por debajo del nivel alcanzado por la contaminación, trasladar la tierra contaminada a áreas de volatilización para su posterior traslado a la disposición de material excedente habilitado para tal fin.
- Los lubricantes, hidrocarburos, aceites usados, residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres, deben ser almacenados en contenedores herméticos, para su posterior traslado por una empresa operadora de residuos sólidos.
- Todos los vehículos y maquinarias deben contar con un kit de respuesta (pañños absorbentes, salchichas absorbentes, bolsas, y sacos) en caso de derrames.
- El suelo superficial debe ser retirado de aquellas áreas donde los trabajos de construcción lo requieran.
- Realizar inspecciones periódicas de los tanques de almacenamiento con el fin de verificar su condición, deterioro de sistema y presencia de perdidas.
- En caso de fuga o derrame significativo de combustible se debe activar el plan de contingencia de forma inmediata, considerando acciones de control remediación y retiro de material contaminado para prevenir la contaminación
- Restringir la carga de combustible y el mantenimiento de vehículos, maquinarias en áreas específicas para evitar la contaminación accidental del

suelo. En caso de imprevistos la carga de combustible o el mantenimiento fuera del lugar adecuado deben ser realizado solo con el uso de una membrana impermeable por debajo del vehículo.

- Los almacenes que cuentan con sustancias químicas y/o residuos peligrosos debe contar con pisos revestidos con cemento para evitar la contaminación de suelo por un evento de derrame o accidente. El almacén debe ser un lugar seco, protegido, ventilado y señalizado.
- El período de explotación de la cantera en río debe coincidir con la época seca, para evitar aumentar la turbidez del agua, se encuentra fuera del caudal del cuerpo de agua y por encima del nivel del agua. Asimismo, no se afectará el relieve dominante, se reducirá el impacto en la morfología del río y se evitarán la desestabilización de la ribera del río, de modo que se desarrollen zonas alejadas de la ribera.
- Para canteras de banco, el contorno de corte debe ser perfilado para evitar su posterior derrumbe.
- Para depositar el material excedente a los DME (Deposito de Material Excedente) se debe seleccionar con cuidado, evitando áreas inestables o áreas de importancia como humedales, alta productividad agrícola y otros.

### **Manejo de residuos sólidos**

Los impactos más significativos son provocados por la generación de residuos de construcción (Fernández et al., 2017) y una adecuada gestión de los residuos de construcción puede reducir la contaminación de los vertederos existentes y prolongar la vida útil. Por ello siempre que sea posible se debe reducir la generación inicial de residuos (Sam y Leed, 2016).

Tiene como objetivo reducir los impactos potenciales en el medio ambiente, incluido el paisaje, la contaminación de cursos de agua, aire, suelo, riesgo de las enfermedades por generación, tratamiento y disposición final. Este manejo cumple con la normativa medioambiental vigente para ayudar al contratista a gestionar adecuadamente los residuos y seguir las siguientes medidas.

- Clasificación de los residuos
- Manera de reducir los residuos solidos

- Manejo adecuado de los residuos solidos
- Disposición final de residuos solidos

Los residuos más comunes que se generan en el proyecto se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 9 *Clasificación de residuos en obra*

Residuos sólidos	Orgánicos	restos de comidas, restos de papel, frutas, vegetales.
	Inorgánicos	Bolsas, latas, vidrios, cartones, plásticos, maderas fierros, clavos y metales.
	Peligrosos	Aceite usado, baterías usadas, filtros usados, trapos sucios o contaminados, neumáticos usados, bolsas de cemento.

**Maneras de reducir los residuos sólidos:** La práctica de reducir los residuos sólidos incluye reducir las fuentes de residuos sólidos (campamentos, talleres, oficinas, comedor) reutilizar insumos o productos. Las prácticas descritas incluyen lo siguiente:

- Comprar productos con un empaque mínimo. (Por ejemplo: productos comestibles y papel).
- Utilizar productos más duraderos y reparables (por ejemplo: herramientas y equipos de trabajo duraderos).
- Reemplazar los productos de un solo uso con productos reutilizables (por ejemplo: botellas y latas).
- Utilizar menos recursos (por ejemplo, copias, anverso y reverso del papel, etc.).
- La finalidad de la reducción en fuentes es evitar la gestión de residuos sólidos o no generar residuos sólidos en absoluto.

**Manejo adecuado de residuos sólidos:**

**Residuos orgánicos**

- Los residuos que comprenden alimentos, frutos, vegetales entre otros. Deben ser recogidas diariamente en contenedores de plástico rotulados o bolsas plásticas
- Los residuos orgánicos deben ser pesados diariamente antes de su disposición final.
- Se debe llevar un registro diario, durante la ejecución del proyecto para tener en cuenta las cantidades generadas.
- Los residuos orgánicos deben ser depositados en contenedores herméticos para luego trasladar al relleno sanitario del municipio.
- A través de la adecuada disposición final de residuos se va controlar a la generación de vectores (moscas, roedores)

### **Residuos inorgánicos**

- Los residuos como latas, botellas de vidrio o plástico, bolsas de plástico, pilas, baterías, deben ser seleccionados, acumulados en su área y transportar en bolsas o contenedores rotulados al campamento para el reciclaje o disposición hacia relleno sanitario.
- Los residuos deben ser colocados en el campamento donde se reciclan y disponen su envío a un relleno sanitario.
- El reciclaje debe ser realizado cuando sea posible. El contratista debe contactar a empresas o entidades que desarrollen las actividades de reciclaje. Todos los materiales deben ser recolectado en contenedores rotulados y almacenados para transportar a los centros con dicho fin.

**Residuos peligrosos:** Los residuos deben ser separados para evitar las reacciones de incompatibilidad, mayormente son residuos que provienen de mantenimiento de motores de maquinarias, vehículos, equipos.

- Los aceites usados deben ser recolectado en tanques o tambores de recolección. Y ser colocados en zonas que cuenten con bordillo de contención de derrame o fugas.

- Los filtros usados no deben ser desechado en un relleno sanitario sin asegurar de que no esté contaminado. Los filtros contaminados deben ser transportados a un área autorizada de residuos peligrosos.
- Trapos o paños absorbentes contaminados con hidrocarburos deben ser recolectados y dispuestos en depósitos autorizados.
- Neumáticos usados, deben ser transportados a centros o empresas de reciclaje autorizados o donar a juegos infantiles, instituciones educativas.
- Los residuos biológicos como mascarillas, guantes de látex se debe colocar en otro recipiente rotulado de color rojo con su respectiva bolsa de color rojo.

### **Disposición final de residuos solidos**

- Se debe recoger los residuos en contenedores dispuestos con dicho fin y a todo el personal instruir sobre su ubicación. Realizar un control periódico de los vectores de enfermedades.
- Los residuos orgánicos (desperdicios de alimentos, etc.) serán depositados en un relleno sanitario autorizado, de no existir el relleno se deberá utilizar un micro relleno sanitario y el contratista será responsable de su disposición, tratamiento y cierre.
- Recoger los desechos no biodegradables (como plástico, vidrio y metal) en contenedores etiquetados para que puedan ser reutilizados o reciclados si es posible; de lo contrario, serán llevados a un relleno sanitario autorizado en cumplimiento de la normativa nacional.
- Los lubricantes de automóviles usados se almacenarán en cilindros etiquetados en el área protegida y luego se transportarán a la empresa de reciclaje local.
- Los aceites quemados, solventes deben ser clasificado y recolectados para luego enviar a centros autorizados para su reciclaje, recuperación o disposición final.
- El aceite de motor quemado, el solvente y las baterías usadas se clasificarán y recolectarán, y luego se enviarán a centros autorizados par DIGESA para su reciclaje o disposición final.

## **Medidas de prevención, mitigación y control de agua**

- No modificar las características físico químicas del agua y está prohibido mezclar agua contaminada con agua natural.
- No utilizar el agua de riego o cualquier otra fuente natural para lavar equipos o vehículos en general.
- Colocar letreros de señalización en las fuentes de agua próximos a causas de quebradas, canales de regadío.
- El abastecimiento de combustible se debe efectuar en un área alejada de 5 metros como mínimo de cualquier cuerpo de agua en caso que la circunstancia del entorno no permita la distancia, comunicar a un prevencionista

**Programa de seguimiento y monitoreo ambiental:** se refiere al seguimiento constante de las medidas implementadas en la obra, mediante una ficha de observación de forma quincenal y de igual manera realizar el seguimiento la disminución de manejo de residuos sólidos mediante el registro semanal, Asimismo, para evaluar los efectos generados en el proyecto, se realizó el monitoreo ambiental de los factores de agua, suelo y aire. De esta manera se garantizará la adecuada implementación de medidas de manejo ambiental.

**Programa de capacitación:** se debe desarrollar una capacitación cada fin de semana a todo el personal de obra con la finalidad de concientizar sobre la protección y conservación del medio ambiente entorno al mejoramiento de la carretera. Asimismo, a base de la capacitación se logrará las acciones adecuadas para el fiel cumplimiento de PMA.

### **Implementación de PMA**

Se implementó tres programas (programa de prevención, mitigación y control, programa de seguimiento y monitoreo y el programa de capacitación) los cuales ayudan a reducir los impactos negativos generados por diferentes actividades y acciones por el personal de obra.

Al desarrollar los programas se consideró a los impactos negativos más significativos sobre el medio ambiente.

## **A. Programa de prevención, mitigación y control**

**Aire:** Se producen cambios temporales en la calidad del aire, debido a la emanación de gases de las maquinarias pesadas y equipos livianos; así como la generación de material particulado que genera el tráfico de maquinarias y las actividades de construcción. Esto genera una molestia temporal para el personal de obra y población del área de influencia. En tal sentido se cumplieron las siguientes medidas:

- Para minimizar la generación de material particulado se consideró contratar otro camión cisterna. Por consiguiente, se contó con dos camiones cisternas con capacidades de 11.4 m<sup>3</sup> y 3.8m<sup>3</sup> de agua respectivamente. Para cumplir esta medida se tuvo que concientizar al contratista. Por otro lado, se respetan los límites de velocidad (20 Km/h) en toda la vía intervenida para evitar accidentes y minimizar la generación de material particulado.
- Cuando se transporta material en los volquetes se cubre la tolva con una lona para evitar la dispersión del material generado por el elemento climático como el viento. Todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados en obra son sometidos a mantenimiento periódicos o cuando sea necesario.
- Se realiza inspección constante a maquinarias, vehículos, equipos, con el fin de garantizar que sus emisiones se encuentren dentro de los límites de máximos permisibles y los vehículos que requieren de mantenimiento son separados para su posterior reparación.

**Agua:** así como se describió en la identificación de impactos ambientales, los cursos de aguas se encuentran a una distancia lejana del área de ejecución, no existe mayor impacto. Sin embargo, se consideró las siguientes medidas:

- El abastecimiento de combustible se efectúa en áreas alejadas, 5 metros mínimo de cualquier fuente de agua, y se inspecciona continuamente las fuentes o cursos de agua para asegurar que estén libre de contaminantes.
- Se implementó un área para el almacenamiento de hidrocarburos y/o sustancias químicas con el fin de evitar contacto con las precipitaciones y conservación del medio ambiente. Por otra parte, se considera la velocidad

mínima cuando circula por cuerpos de agua con el fin de evitar el aumento de la turbidez

**Suelo:** para evitar la alteración del suelo se describe las medidas implementadas en el proyecto:

- En eventos de cambios de aceite existe restos de aceite y/o sustancias químicas en el suelo, se removi6 el suelo contaminado por debajo del nivel alcanzado por el contaminante y llevado a un 6rea de volatilizaci6n o habilitado para realizar tratamiento adecuado. Asimismo, se realiza mantenimiento de ba6os secos con cal y ceniza cada fin de semana.
- En el mes de febrero y marzo no hubo mucha presencia de lluvia por consiguiente se explot6 la cantera de rio fuera del flujo de agua y por encima de su nivel para evitar aumentar la turbidez del agua y no afectar la morfolog6a del cauce.
- Para el dep6sito de material excedente (DME) son analizados las 6reas de importancia ambientalmente, asimismo para depositar el material se tuvo la autorizaci6n respectiva por los propietarios.

Asimismo, se consider6 el manejo de residuos s6lidos para evitar la posibilidad de contaminaci6n de suelo.

#### **Manejo de residuos s6lidos:**

- **Punto clave:** Como primera medida adoptada fue implementar 5 contenedores en una zona estrat6gica debidamente rotulados con bolsas y su se6alizacion respectiva y en los frentes de trabajo se implement6 bolsas para residuos con la finalidad lograr una segregaci6n en fuente
- **Recolecci6n:** En cada frente de trabajo existe puntos de acopio para almacenar temporalmente los residuos no peligrosos (barrillas de fierro, botella, vidrio, otros) y peligrosos (bolsas de cemento) y cada fin de jornada son trasladados y almacenado en el centro de acopio temporal.

- **Almacenamiento temporal:** la obra cuenta con un centro de acopio de residuos sólidos y se encuentra ubicado en un área estable y el riesgo es mínimo por emisiones, incendios, explosiones o inundaciones, debidamente señalizado. Asimismo, se cuenta con equipos de respuesta ante derrames como paños absorbentes y extintor.

- **Disposición final de residuos sólidos:**

Los residuos aprovechables como metales, plásticos, papel, vidrio y otros son trasladados a centros autorizados de reciclaje y los residuos como restos de madera son reutilizados, por otro lado, se implementó un micro relleno sanitario para disponer los residuos orgánicos.

**Manejo de Residuos peligrosos:** Se realizó las siguientes acciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos:

- Se implementó un área de almacenamiento de residuos peligrosos asegurando que no exista mezcla con residuos de naturalezas diversas.
- Cuando se realiza un cambio de aceite a una maquinaria, vehículo y equipo, los filtros extraídos y paños absorbentes son colocados en contenedores rojos para su posterior traslado al patio de residuos peligrosos.
- Los residuos biológicos como mascarillas, guantes de látex, otros. Son colocados en contenedores rojos rotulados especialmente para este tipo de residuos, cabe indicar que las mascarillas no se generan en cantidad, puesto que el personal obrero lo desecha en casa.
- Las bolsas de cemento son transportadas a un centro de reutilización o reciclaje con el fin de dar un buen manejo.

**B. Programa de seguimiento y monitoreo:** A las actividades y acciones planteadas se realiza un seguimiento y monitoreo para garantizar la reducción del impacto y los riesgos que conllevan al medio ambiente.

**Seguimiento:** Este programa consistió en realizar una verificación de manera constante a todas las actividades, acciones y áreas de trabajos, mediante registros, ficha de observación con su respectivo puntaje, donde

se pudo evidenciar el cambio más significativo en el manejo de residuos sólidos por el personal obrero. Anexo 6

**Monitoreo:** a base del seguimiento a las actividades realizadas en obra, se ejecutó el monitoreo ambiental para demostrar si existe algún componente afectado o si sobrepasa los estándares de calidad ambiental. Asimismo, confirma el cumplimiento de los programas del PMA. Anexo 11

### C. Programa de capacitación ambiental

Se desarrolló la capacitación en los temas ambientales a todo el personal de obra, la falta de conocimiento, cultura y concientización por la protección del medio ambiente ha llevado a implementar dicho programa con capacitaciones que conducen a la prevención, mitigación y control de impactos ambientales. Es un programa fundamental para el funcionamiento adecuado del PMA, ya que todo el personal de obra ejecutó las medidas planteadas, La Tabla 10 muestra las capacitaciones dadas a todo el personal de obra durante la implementación de PMA.

Tabla 10 *Cronograma de capacitación ambiental*

TEMA	DURACIÓN	DIRIGIDA A:	FECHA	ESTADO
Pan de manejo ambiental	40 minutos	Todo el personal	06/02/2021	Ejecutado
Identificación de aspectos e impactos ambientales	40 minutos	Todo el personal	13/02/2021	Ejecutado
Contaminación del suelo y agua	40 minutos	Todo el personal	20/02/2021	Ejecutado
Manejo de Residuos Sólidos	30 minutos	Todo el personal	27/02/2021	Ejecutado
Medidas de control de niveles de ruido	30 minutos	Todo el personal	06/03/2021	Ejecutado
Manejo de Derrames	40 minutos	Operadores, personal de almacén, mantenimiento.	13/03/2021	Ejecutado
Protección Ambiental	30 minutos	Todo el personal.	20/03/2021	Ejecutado
Manejo de residuos peligrosos	40 minutos	A todo trabajador que esté ligado directamente en la	27/03/2021	Ejecutado

		manipulación de productos químicos.		
Alteración de la biodiversidad	30 minutos	Todo el personal.	03/04/2021	Ejecutado
Las Tres Erres (Reducir, reusar y reciclar)	30 minutos	Todo el personal.	10/04/2021	Ejecutado
Uso adecuado del recurso agua	30 minutos	Todo el personal.	17/04/2021	Ejecutado
Uso y ahorro de energía	30 minutos	Todo el personal.	24/04/2021	Ejecutado
Huella ecológica	30 minutos	Todo el personal.	03/05/2021	Ejecutado
Cuidado del medio ambiente	30 minutos	Todo el personal.	08/05/2021	Ejecutado
Código de colores	30 minutos	Todo el personal.	15/05/2021	por ejecutar
Uso adecuado de implementos de seguridad	30 minutos	Todo el personal.	22/05/2021	por ejecutar

Se verificó semana a semana el cambio de las acciones por parte de los trabajadores, mediante una ficha de observación. Evidenciando el cumplimiento de las actividades planificadas.

### **3.6. Método de análisis de la información**

Se aplicó la descripción e inferencia de datos, en el cual se clasifican datos obtenidos para las observaciones teniendo como resultado valores numéricos. Asimismo, se realiza mediante contraste de hipótesis.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se compromete a respetar la propiedad intelectual en la recolección de información a través de la aplicación de Turnitin, reconociendo la similitud de las investigaciones. De igual manera es una investigación que se trabajó con la autorización de la empresa que ejecuta el proyecto, cabe mencionar que la información y resultados obtenidos es de interés empresarial. Por otro lado, es una investigación empírica evidenciando la información recolectada en los resultados concretos y verificables.

#### IV. RESULTADOS

Para la valoración y evaluación del presente proyecto se empleó una Ficha de observación, instrumento mediante el cual se verificó el cumplimiento del estado ambiental, se empleó la observación, verificación in situ, análisis de las áreas, acciones, actividades. Para ello se utilizó una escala ponderada que tiende a ser realista y objetiva el cual asume a las acciones y actividades realizadas.

Tabla 11 *Ponderación escalar de la ficha de observación*

2	No
1	A veces
0	Si

La tabla 11 nos muestra los puntajes que se coloca a partir de una verificación insitu cada 15 días con duración de dos meses. Lo que significa que el impacto ha reducido cuando obtengamos un número más bajo en la ficha de observación.

La hipótesis general planteada “La ejecución del Plan de Manejo Ambiental reduce su impacto negativo en el proyecto de Mejoramiento la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho”. Se tiene una hipótesis afirmativa debido a que mediante la ficha de observación se valoró con un puntaje a las medidas implementadas. Obteniendo puntaje de 29 antes de implementar el plan de manejo ambiental. Y después de implementar se obtuvo un puntaje de 3. Lo que significa que al implementar el plan de manejo ambiental se redujo significativamente el impacto negativo identificado en el proyecto.

Tabla 12 *Reducción de impacto ambiental*

Indicadores	Acumulado de indicadores (Semana 1)	Semana 3	Semana 5	Semana 8
Total, de impacto	29	19	7	3

La primera Hipótesis planteada “El Programa de Medidas de prevención, mitigación y control reduce el impacto ambiental en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho” El programa aportó significativamente a la reducción del impacto negativo, en la semana 3 se reportó un puntaje de 19 de 29 (diagnostico ambiental) lo que significa una reducción de impacto negativo 66% debido al cumplimiento de la implementación de acciones orientados a prevenir, mitigar y controlar, de igual manera en la semana 5 se reportó la reducción de impactos en 24% y por último la semana 8 disminuyó por la implementación de dispositivos, herramientas necesarias. Asimismo, los mayores cambios se evidenciaron en los indicadores 1 y 3 tal como se muestra en la tabla.

Tabla 13 *Reducción de impacto ambiental semanalmente*

INDICADOR	Acumulado de indicadores (diagnostico general)	Semana 3	Semana 5	Semana 8
INDICADOR 1: Manejo de residuos solidos	16	10	4	0
INDICADOR 2: Manejo de recurso hídrico	3	3	2	2
INDICADOR 3: Manejo de recurso atmosférico (material particulado, gases y ruido)	6	6	1	1
INDICADOR 4: Manejo de recurso suelo	4	0	0	0
Total	29	19	7	3
Porcentaje de reducción	100%	66%	24%	10%

La segunda hipótesis planteada “El Programa de seguimiento y monitoreo, reduce el impacto en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino

Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho”. Mediante el seguimiento continuo a las medidas implementadas en el programa de prevención, mitigación y control, conllevó a la reducción del impacto. Tal como se demuestra en el manejo de residuos sólidos en el cual se realizó la caracterización de residuos generados en el proyecto durante dos meses, siendo los resultados plasmados en la Tabla 14 que conllevó la reducción de residuos en fuente. Con base de esta información se pudo identificar los residuos generados: 42.3% de metal, 0.8% de papel, 1.3% de plástico, 1.6% de Vidrio, 1.3% de madera y 53.1% de Residuos Orgánicos.

Tabla 14 *Reporte semanal de residuos sólidos antes de la implementación de PMA*

 REPORTE SEMANAL DE RESIDUOS SOLIDOS							
Proyecto: mejoramiento de la carretera del tramo San José- Rumichaca- Distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray - Huamanga- Ayacucho.							
Empresa: Consorcio Alpamayo							
Tipo de Residuos	Unidad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total, Kg	Total %
Metal (Alambres, fierro corrugado)	Kg	58	59	58	57.5	232.5	42.3%
Papel / Cartón	Kg	1	1.2	1.1	1.1	4.4	0.8%
Plásticos	Kg	1.7	1.8	1.7	1.7	6.9	1.3%
Vidrio (recipiente, botella)	Kg	2.1	2.3	2.1	2.2	8.7	1.6%
Madera	Kg	2	1.8	1.8	1.8	7.4	1.3%
Residuos Orgánicos (restos de comida, cascara de alimentos)	Kg/día	73	72	73.5	73	291.5	53.1%
TOTAL	Kg	137.8	138.1	136.7	136.7	549.3	100%

la Tabla 15 nos muestra la cantidad de residuos generados, después de la implementación de PMA a partir de la caracterización respectiva durante cuatro semanas, demostrando la reducción de residuos en fuente y una adecuada disposición final. Con base de esta información se pudo identificar los residuos generados: 42.6% de metal, 0.6% de papel, 1.1% de plástico, 1.4% de Vidrio, 1.1% de madera y 53.3% de Residuos Orgánicos.

Tabla 15 *Reporte semanal de residuos sólidos después de la implementación de PMA*

 <b>REPORTE SEMANAL DE RESIDUOS SOLIDOS</b>							
Proyecto: mejoramiento de la carretera del tramo San José- Rumichaca- Distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray - Huamanga- Ayacucho.							
Empresa: Consorcio Alpamayo							
Tipo de Residuos	Unidad	Semana 1	semana 2	Semana 3	Semana 4	Total, Kg	Total %
Metal (Alambres, fierro corrugado)	Kg	57	56.5	57	56	226.5	42.6%
Papel / Cartón	Kg	0.8	0.8	0.7	0.7	3	0.6%
Plásticos	Kg	1.5	1.6	1.4	1.4	5.9	1.1%
Vidrio (recipiente, botella)	Kg	2	1.9	1.8	1.7	7.4	1.4%
Madera	Kg	1.7	1.5	1.3	1.3	5.8	1.1%
Residuos Orgánicos (restos de comida, cascara de alimentos)	Kg	71.5	71	70.5	70.7	283.7	53.3%
<b>Total</b>	<b>Kg</b>	<b>134.5</b>	<b>133.3</b>	<b>132.7</b>	<b>131.8</b>	<b>532.3</b>	<b>100%</b>

En la caracterización desarrollada al iniciar el PMA se generaba 549.3 kg en un mes. Una vez implementado el PMA se obtuvo 532.3 Kg tal como se muestra en la Tabla 11. Demostrando la minimización del impacto ambiental y el aprovechamiento de residuos sólidos.

Asimismo, como parte del programa se realizó monitoreo de calidad de agua, aire y ruido ambiental para confirmar el cumplimiento del programa de prevención, mitigación y control.

- **Monitoreo de agua:** Se consideró un punto de muestreo (progresiva Km 2+393), por la ubicación cercana al tramo intervenido. Los resultados obtenidos indica que no superan el valor establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua DS N° 004-2017-MINAM. Categoría 4 Conservación del ambiente acuático.

Tabla 16 *Resultados de monitoreo de agua*

Parámetro	Resultados	ECA-AGUA
pH	8.7	6.5-9

conductividad $\mu\text{S/cm}$	253	1000
Oxígeno Disuelto mg/L	7.45	$\geq 5$
Coliformes totales NMP/100mL	1.8	3000
Coliformes fecales (termo tolerantes) NMP/100mL	1.8	2 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L	DBO <sub>3</sub> 2	DBO <sub>5</sub> 10
Aceites y grasas mg/L	2	5
sólidos suspendidos totales mg/L	12	$\leq 100$

- **Monitoreo de la calidad del aire:** El monitoreo se realizó en el campamento general (a 100 m de la progresiva Km 01+620), se consideró el area con mayor operacion de maquinaria, vehiculos. Los parámetros de medición en el monitoreo de la calidad ambiental del aire fueron: material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>) y Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

**Material particulado (PM<sub>10</sub>):** los resultados muestran que el monitoreo realizado en el mes de febrero del 2020 no sobrepasa el ECA que es 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 003-2017-MINAM. Tabla 17

**Dióxido de azufre SO<sub>2</sub>:** la concentración de Dióxido de Azufre se encuentra por debajo 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 003-2017-MINAM. Tabla 17

Tabla 17 Resultados de monitoreo de calidad de aire

Parámetro $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Periodo	Resultados	ECA- AIRE
Material Particulado (PM <sub>10</sub> )	24 horas	53.3	100
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	67.7	250

- **Monitoreo de ruido ambiental:** Se realizó monitoreo de ruido en el horario diurno, el punto de monitoreo se consideró principalmente en las actividades con mayor operación de maquinaria pesada (progresiva Km 0+120). Los

resultados del nivel de presión sonora en la estación de monitoreo (RU-01) nos indicó que se encuentra debajo de los valores establecidos en los ECA para zona residencial (70 LAeqT) D.S. N° 085-2003-PCM. Tabla 18

*Tabla 18 Resultados de monitoreo de ruido ambiental*

Punto	Hora	Niveles de ruido dBA			
		Max	Min	LAeqT	ECA (LAeqT)
RU-01	15:40- 15:55	72.30	33.2	50.7	70

LAeqT: nivel de Presión sonora continuo equivalente con ponderación A

La tercera hipótesis planteada: “El Programa de capacitación ambiental reduce el impacto en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga” se evidencia que la presente hipótesis es afirmativa porque, mediante la capacitación se pudo cambiar la acción o el actuar de todo el personal involucrado del proyecto evidenciando la adecuada implementación de PMA, lo que conllevó la reducción de impacto negativo.

## **V. DISCUSIÓN**

En la investigación se obtuvo como resultado una disminución del impacto negativo como resultado de implementación de PMA, similar al trabajo de (Leyva, 2019) que mitigó el impacto en 72.98% en la carretera Puémape- La Libertad, implementó 7 programas, la investigación duró seis meses mientras que nuestro proyecto dos meses con tres programas y con una duración de 8 semanas. Lo que evidencia de que la disminución de impacto ambiental se puede hacer como mínimo en 8 semanas.

(Del Carpio, 2019) determinó la efectividad de PMA mediante un monitoreo ambiental semestral en una obra vial en Arequipa. en la etapa preliminar y construcción, el cual obtuvo resultados óptimos (no sobrepasan los ECAs), de igual manera, redujo el consumo de recursos y generó ingresos estimado de s/. 11.450.00 de los residuos sólidos anualmente. Estos resultados guardan relación

con nuestra investigación debido a que el monitoreo ambiental garantizó la adecuada implementación del PMA.

(Abad, 2020) desarrolló un plan de manejo para minimizar los residuos sólidos para la correcta gestión de residuos sólidos en la empresa Terminal portuario FARGOLINE S.A., Lima. utilizando como instrumento una encuesta con una confiabilidad mediante coeficiente KR-20 de 0.611, el cual indica como un instrumento bueno. Obteniendo puntaje antes de implementar un mínimo de 0 y puntaje máximo de 12, y después de la implementación se reportó un puntaje mínimo de 8 y máximo 15.

Asimismo, demostramos la reducción de generación de residuos sólidos en fuente a través de la capacitación ambiental a todos los trabajadores y caracterización de residuos, en el cual se obtuvo 549.3 Kg de residuos, antes de implementar el PMA y después de implementar se tuvo 532.3 Kg de residuos generados. Como el trabajo de (Cruz,2020) que redujo en fuente un 53.3% en 4 meses, en cambio nuestra investigación registra semanalmente la reducción de residuos sólidos durante dos meses.

(Neyra, 2021) diseña e implementa un PMA en el transporte de personal minero por empresa D&J Remisse 21 S.A.C. - Sociedad Minera Cerro Verde, Puno. Realizando en 12 semanas para 3 procesos (proceso para transporte personal, proceso de mantenimiento de vehículos y proceso administrativo) por consiguiente determinó contratar a un supervisor en medio ambiente, implementar contenedores de residuos sólidos para cada vehículo y realizar el monitoreo ambiental. El trabajo nuestro contempló un proceso (para todo el personal de obra en campo y oficina), con duración de 8 semanas de igual manera se implementó contenedores, kits antiderrames y no fue necesario contratar un supervisor en medio ambiente por la disponibilidad de personal responsable en Seguridad Salud y Medio Ambiente en el proyecto. Por tanto, es fundamental contar con un profesional para verificar o realizar el seguimiento a las medidas implementadas de PMA.

Por otro lado, es importante identificar áreas prioritarias con suma importancia ambiental como cuerpos de agua que atraviesa la carretera, bosques, zonas arboladas, como menciona (Navarrete,2013) y a partir de ello proponer programas. Nuestra investigación implementa el PMA a partir de la identificación de impactos

negativos y áreas con suma importancia ambiental como fuente de agua que atraviesa la carretera.

Así como (Navarrete,2013) los autores (Callapani, 2008) y (Barrigas,2015) proponen el PMA a partir del diagnóstico general de proyecto y la identificación de impactos ambientales, utilizando la matriz de Leopold para un mejor análisis de las etapas del proyecto (preliminar, construcción, operación y mantenimiento)

## **VI. CONCLUSIONES**

La implementación de plan de manejo ambiental logró establecer medidas a fin de prevenir, mitigar y controlar los eventuales impactos potenciales negativos de la construcción y asegurar que la obra cumpla con los requerimientos establecidos por los estándares del titular del proyecto (Municipalidad) y de requerimientos ambientales exigidos por la normativa nacional.

El programa de prevención, mitigación y control, implementó de manera adecuada, debido a la identificación de impacto negativo generado en obra y su posterior establecimiento y cumplimiento de medidas de acuerdo al impacto generado.

El programa de seguimiento y monitoreo garantizó el adecuado funcionamiento del plan de manejo ambiental y la evaluación de las actividades y acciones que se realiza en la obra. De igual manera, demostró la reducción del impacto a través del seguimiento “verificación insitu- ficha de observación” de manera constante y a través del monitoreo en los componentes ambientales se demostró que no excedía los estándares de calidad ambiental. Asimismo, se realizó 01 monitoreo de calidad de agua, aire y ruido acorde a lo señalado en el plan de manejo ambiental. No obstante, se debe realizar un monitoreo inicial (antes de iniciar las actividades) el cual va servir como una línea base para verificar las condiciones preliminares a las actividades.

A través del programa de capacitación ambiental se logró concientizar a 50 trabajadores de la obra, creando una cultura ambiental basada en charlas y capacitaciones para la protección y conservación del medio ambiente, reflejando la adecuada acción de cada trabajador en obra y por otro lado se logra una conciencia

ambiental entre trabajadores, familias y comunidades. cabe indicar que al no implementar dicho programa no se hubiese logrado reducir el impacto debido a que las acciones y actividades del plan de manejo ambiental lo realizan todo el personal de obra. Sin embargo, hubo conflictos sociales por falta de sensibilización a la población afectada.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda implementar plan de manejo ambiental para diferentes proyectos de sector de construcción. Asimismo, el contratista debe dar fiel cumplimiento e implementar herramientas necesarias.

Al diseñar las medidas de manejo ambiental, es necesario considerar la identificación de impactos ambientales e identificación de áreas de importancia ambiental para reducir los posibles impactos potenciales que se puede generar en los componentes ambientales.

Ejecutar de manera permanente el programa de seguimiento y monitoreo, con la finalidad de verificar la adecuada implementación de plan de manejo ambiental y designar a un profesional para verificar, controlar y ejecutar las actividades propuestos en el plan de manejo ambiental. Asimismo, se debe desarrollar verificaciones continuas para comprender el estado actual de los aspectos ambientales con el fin de comprender los problemas que persisten y tomar las medidas adecuadas para mitigar la situación.

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. asimismo, la capacitación se debe realizar de acuerdo al nivel de responsabilidad de cada trabajador. Por otro lado, se debe evaluar al personal de obra si los métodos de capacitaciones son viables, en caso contrario optar por otras metodologías.

## REFERENCIAS

Abad, Julissa. Implementación de un plan de manejo y minimización de residuos sólidos en la empresa "FARGOLINE S.A". Tesis (Título profesional de Ingeniero Ambiental)

Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2020

Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4417>

Acevedo, Álvaro y Correa, Andrés. Pensar el cambio socioambiental: un acercamiento a las acciones colectivas por el páramo de Santurbán (Santander, Colombia) [en línea], 2018 [fecha de consulta: 04 de febrero 2021]

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcs/v42n1/0120-159X-rcs-42-01-157.pdf>

Acobo, Angela. 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 (título profesional de ingeniero industrial)

Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín

Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3321>

Alavedra, *et al.* La Construcción Sostenible. El estado de la cuestión. [En línea]. boletín No. 4. diciembre 1998 [fecha de consulta: 15 de febrero 2021].

Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apala.html>.

Arboleda, Jorge. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades [en línea], 2008 [fecha de consulta: 02 de febrero 2021]

Disponible

en:

[http://www.academia.edu/34461272/Manual\\_EIA\\_Jorge\\_Arboleda\\_1](http://www.academia.edu/34461272/Manual_EIA_Jorge_Arboleda_1)

Berrón, Gerardo. Importancia de incorporar conceptos ambientales en el diseño y construcción de obras civiles [en línea] Vol. 7 No.1, p 49-52, abril 2013. [fecha de consulta: 28 de enero 2021]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46770105>

Callapani, David. Diagnóstico y manejo ambiental de la carretera Huancané – putina tesis (título profesional de ingeniero geólogo)

Puno: Universidad Nacional Del Altiplano, 2008

Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12641/Callapani\\_Condori\\_David\\_Policarpio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12641/Callapani_Condori_David_Policarpio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cadena, Gastón y Baquerizo, Eduardo. Estudio de impacto ambiental para el proyecto de reconfiguración de la carretera mamanica- el tigrillo-la toquilla-la aurora- simón bolívar”, provincia del Guayas [en línea]. Ecuador, setiembre 2011. [fecha de consulta: 11 de febrero de 2021].

Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/277983738\\_Estudio\\_de\\_impacto\\_ambiental\\_para\\_el\\_proyecto\\_de\\_reconfiguracion\\_de\\_la\\_carretera\\_mamanica-el\\_tigrillo-la\\_toquilla-la\\_aurora-simon\\_bolivar\\_provincia\\_del\\_Guayas](https://www.researchgate.net/publication/277983738_Estudio_de_impacto_ambiental_para_el_proyecto_de_reconfiguracion_de_la_carretera_mamanica-el_tigrillo-la_toquilla-la_aurora-simon_bolivar_provincia_del_Guayas)

Conesa, Vítora. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental [en línea]. Madrid: mundi prensa, 2010. [fecha de consulta: 18 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://es.slideshare.net/ycav95/conesa-guia-metodologica-evaluacion-impacto-ambiental>

ISBN:978-84-8476-384-0

Damon, Coppola. Introduction to International Disaster Management. [en línea] 4a edición, 2020, [fecha de consulta: 28 de enero 2021]

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/C2018-0-00377-1>

ISBN: 978-0-12-817368-8

Del Carpio, Haroll. Propuesta e implementación de un Plan de Manejo Ambiental para una civil “Reemplazo de adoquín de concreto por asfalto”, para la optimización de recursos, Distrito de Socabaya, Arequipa. Tesis (título profesional de ingeniero industrial)

Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2019

Disponible: <https://1library.co/document/zwv3j5gg-propuesta-implementacion-ambiental-reemplazo-optimizacion-distrito-socabaya-arequipa.html>

Espinoza, Guillermo. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Chile: Banco Interamericano de desarrollo- BID Centro de estudios para el desarrollo-CED, 2007. [fecha de consulta: 15 de febrero de 2021].

Disponible en: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>

Fernandes de Magalhães, Angela y Saurin, Tarciso. Reducing construction waste: A study of urban infrastructure projects. [En línea] Vol 67, 2017 [fecha de consulta: 27 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.025>

Galván, Luís y Reyes, Rosa. Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la Contaminación ambiental. [en línea] diciembre, 2002. [fecha de consulta: 01 de febrero de 2021]

Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-48212009000400003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212009000400003)

Garmendia, Afonso, *et al.* Evaluacion de impacto ambiental. [en línea]. Madrid : pearson educacion, S.A, 2005. [fecha de consulta: 25 de febrero de 2021].

Disponible en:  
<https://sociologiaambientalvcm.files.wordpress.com/2014/07/evaluacion-de-impacto-ambiental-garmendia.pdf>

ISBN: 84-205-4398-5

Hernández, Sampieri, Fernández, Carlos y Baptista María del Pilar. Metodología de investigación. 6ª ed. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.2014

Disponible en:  
<https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Methodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

Hill, Richard. Integrated Environmental Management Systems in the Implementation of Projects. [en línea]: South African Journal of Science 2000. [fecha de consulta: 10 de febrero de 2021].

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/265946224\\_Integrated\\_Environmental\\_Management\\_Systems\\_in\\_the\\_Implementation\\_of\\_Projects](https://www.researchgate.net/publication/265946224_Integrated_Environmental_Management_Systems_in_the_Implementation_of_Projects)

INERCO. Valoración de impactos ambientales. [en línea]. Sevilla: director de división de Medio Ambiente 2007. [fecha de consulta: 02 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://static.eoi.es/savia/documents/componente48148.pdf>

Leyva, Gean. 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 Tesis (titulo profesional de ingeniero civil)

Lima: Universidad San Martin De Porres

Disponible: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6552>

Ly Shen y Vivian, Tam. Implementation of environmental management in the Hong Kong construction industry Vol 20, 2002. [fecha de consulta: 11 de febrero de 2021]

Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00054-0)

Loaiza, Lila. Propuesta de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de la etapa de construcción de un proyecto de desarrollo [en línea] marzo, 2011. [fecha de consulta: 20 de febrero de 2021].

Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-40652011000100009](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652011000100009)

ISSN 0798-4065

García, Rigoberto, Socorro, Alejandro y Maldonado Vanessa. Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos [en línea] vol.11 no.1 marzo, 2019 [fecha de consulta: 05 de febrero de 2021].

Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000100265](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100265)

ISSN: 2218-3620

Neyra, Lenin. Diseño e implementación de un plan de manejo ambiental en el transporte de personal minero por D&J Remisse 21 S.A.C. - Sociedad Minera Cerro Verde. Tesis (titulo profesional de ingeniero minas)

Puno, Universidad Nacional Del Altiplano, 2021.

Disponible: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14742>

INACAL. Gestión de residuos, Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos [en línea], 2ª edición, marzo 2019 [fecha de consulta: 18 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://www.qhse.com.pe/wp-content/uploads/2019/03/NTP-900.058-2019-Residuos.pdf>

Milán, Norma, Marcelo, Rosa y Villarroel, Macarena. El rol del estado en materia de responsabilidad social y de medio ambiente. [En línea] Vol. 1, 2010. [fecha de consulta: 13 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5234022.pdf>

MINAM Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Estándares de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 2003

Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>

MINAM. 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-004-2017-minam/>

MINAM. 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-calidad-ambiental-eca-agua-establecen-disposiciones>

MINAGRI. Resolución Ministerial N° 034-2004-AG.- Aprueban categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. 2004

Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/categorizacion-especies-fauna-silvestre-amenazada-1997-1990-2000-2004#:~:text=La%20Lista%20Roja%20de%20Especies,base%20cient%C3%ADfica%2C%20es%20reconocida%20internacionalmente.>

Navarrete, María de los Ángeles “Plan de Manejo Ambiental para la Apertura del Camino, San Felipe Usila-Santiago Tlatepusco-San Pedro Tlatepusco, en el Municipio de San Felipe Usila, Oaxaca. Trabajo recepcional (especialista en diagnóstico y gestión ambiental)

Municipio San Felipe Usila, Oaxaca: Universidad Veracruzana

Disponible: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42254/NavarreteValenciaMaAngeles.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Oficina de Gestión Ambiental Alcaldía Local de Tunjuelito. Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA. [En línea]. Bogotá, 2009 [fecha de consulta: 04 de febrero 2021].

Disponible

en: [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf)

Otzen, Tamara y Manterola, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. [En línea] 2017 [fecha de consulta: 25 de febrero 2021].

Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Cevallos, Mercedes *et al.* La prevención de los impactos ambientales en la ejecución de obras ingenieriles. [En línea] marzo 2018, N° 52 [fecha de consulta: 04 de febrero de 2021].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6379105>

ISSN 1989-6794

Quijano, Juan. Gestión ambiental y residuos sólidos en la construcción del edificio multifamiliar Luxury según la ley N° 27314 en el distrito de Jesús Maria-2018. Tesis (Título profesional de Ingeniero civil)

Lima: Universidad Cesar Vallejo 2018

Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27744/Quijano\\_CJC.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27744/Quijano_CJC.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Sala , José y Picallo , Ana. Sustainability and exergy in buildings, [En línea] 04 octubre de 2019 [fecha de consulta: 25 de febrero 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/C2018-0-01196-2>

ISBN 978-0-12-817611-5

Salah M. El Hagggar, in Environmental Solutions. Rural and Developing Country Solutions [En línea] 02 setiembre, 2007 [fecha de consulta: 10 de febrero 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-088441-4.X5000-X>

ISBN: 978-0-12-088441-4

Sam Kubba., LEED v4 Practices, Certification, and Accreditation Handbook [En línea] 2ª edición, 2016 [fecha de consulta: 21 de febrero 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/C2015-0-00887-5>

ISBN: 978-0-12-803830-7

Silva Nuñez Harold. Impactos ambientales producidos por el uso de maquinaria en el sector de la construcción 2016 tesis (título profesional ingeniero civil).

Disponible

en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/12566/4/IMPACTOS%20AMBIENTALES%20PRODUCIDOS%20POR%20EL%20USO%20DE%20MAQUINARIA%20EN%20EL%20SECTOR%20DE%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N.pdf>

Tam, CM, Tam, Vivian y Tsui WS. Green construction assessment for environmental management in the construction industry of Hong Kong. [En línea] 2004 [fecha de consulta: 27 de enero 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2004.03.001>

Yong Bai y Qiang Bai, in Subsea Pipeline Integrity and Risk Environmental Impact Assessment Management. [En línea] 26 febrero 2014 [fecha de consulta: 12 de febrero 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/C2011-0-00113-8>

ISBN 978-0-12-394432-

## ANEXO

### Anexo 1 Disminución de impacto ambiental

SUMATORIA	PORCENTAJE	SUMATORI	PORCENTAJE	% MITIGACIÓN
(å)	(%)	(å)	(%)	
-589.84	1	-430.45	100.00	72.98

Fuente: Leyva, 2019

### Anexo 2 Monitoreo de calidad ambiental

Concentración de gases	Fecha de monitoreo/valor obtenido		ECA
	25/02/2018	30/08/2018	
Concentración de material particulado, (PM <sub>10</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	52	60	100
	70	75	100
Concentración de material particulado (PM <sub>2,5</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	23	25	50
	24	31	50
Concentración Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	22.72	25.45	200
	20.50	29.10	200
Concentración de Monóxido de Carbono (CO) µg/m <sup>3</sup>	768	1052	30000
	754	1521	30000
Concentración de (Dióxido de Azufre SO <sub>2</sub> ) µg/m <sup>3</sup>	14.3	14.5	250
	15.6	20.0	250
<b>Monitoreo de calidad de suelo (Residencial)</b>			
F1	28.39	160.49	200
F2	24.58	520.83	1200
F3	25.86	27.18	3000
Arsénico	15.1	15.3	50
Bario	107.2	105.4	500
Cadmio	1.12	1.10	10
Mercurio	<0.1	<0.1	6.6
Plomo	12.50	11.25	140
<b>Monitoreo de ruido (Zona residencial- LAeqT)</b>			
Estación de monitoreo R-1	49.0	49.6	60
Estación de monitoreo R-2	50.8	56.8	60
Estación de monitoreo R-3	50.0	69.0	60
Estación de monitoreo R-4	52.2	74.4	60

Fuente: Del Carpio, 2019

### Anexo 3 Valoración ambiental por efecto del reciclaje de Residuos Sólidos

Indicador Ambiental	Unidad Equivalente por efecto de reciclaje	Cantidad de Tn Reciclados en la obra	Equivalente en Beneficios ambientales	Unidad
Reducción de la extracción de recursos naturales por la producción de plástico	1 Tn plástico = ~ 500 litros de petróleo	1.06000	530	Litro de Petróleo
	1 Tn plástico = ~ 410kg. de CO2	1.06000	434.60	434.60 kg. de CO2
Reducción de la extracción de recursos naturales por la producción de metal	1 Tn chatarra=~1.5 Tn de hierro	2.90000	4.35	Toneladas de hierro
	1 Tn chatarra=~1.5 Tn de Hierro	2.90000	4.35	Toneladas de carbón de coque
	1 Tn chatarra=~2000kg de Co2	2.90000	4.35	Toneladas de hierro
	1 Tn Aluminio y otros metales=~57,834.14 KWH de energía	2.90000	167719.01	KWH de Energía
	1 Tn chatarra=~2000kg de Co2	2.90000	5800	kg. de CO2
Reducción de la extracción de recursos naturales por la producción de papel y cartón	1 Tn papel=~17árboles	3.34000	56.78	Árboles
	1 Tn papel=~26 m3 de agua	3.34000	86.84	m3 de agua
	1 Tn papel=~6 KWH de energía	3.34000	20.04	KWH de Energía
	1 Tn papel=~820Kg de Co2	3.34000	2738.8	kg. de CO2
	1 Tn cartón = ~ 31 árboles	3.34000	103.54	Árboles

Fuente: Del Carpio,2019

### Anexo 4 Medidas descriptivas del puntaje obtenido antes y después de la implementación

Confidencialidad	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Antes	114	0	12	5.91	2.74
Después	114	8	15	12.07	1.61

Fuente: Abad, 2020

### Anexo 5 Resultados de caracterización de residuos sólidos antes y después de la implementación de PMA

Caracterización de residuos sólidos antes de PMA							
Tipo de residuos / componentes		I Mes (kg)	II Mes (kg)	III Mes (kg)	IV Mes (kg)	Total, kg	%
Aprovechables	Cartón	50	55	55	55	215	17,9
	Papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas).	62	65	65	52	244	20,3
	Vidrio (Botellas, recipientes).	45	40	40	45	170	14,2
	Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)	40	35	40	40	155	12,9

	Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases).	24	20	18	22	84	7,0
	Empaques compuestos (cajas de leche, jugo, licores, vasos y contenedores desechables)	25	20	20	20	85	7,1
No aprovechables	Papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios.	18	18	15	18	69	5,8
	Papeles encerados, plastificados, metalizados.	4	3	4	4	15	1,3
	Colillas de cigarrillo.	1	1	1	1	4	0,3
Orgánicos	Residuos de comida (cáscaras y no preparada)	15	12	12	12	51	4,3
	Cortes y podas de materiales, vegetales.	15	12	15	15	57	4,8
	Hojarasca	12	12	15	12	51	4,3
Total		311	293	300	296	1200	100%

Caracterización de residuos sólidos antes de PMA							
Tipo de residuos / componentes		I Mes (kg)	II Mes (kg)	III Mes (kg)	IV Mes (kg)	Total, kg	%
Aprovechables	Cartón	25	25	20	25	95	16,9
	Papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas).	25	25	25	30	105	18,8
	Vidrio (Botellas, recipientes).	20	20	18	18	76	13,5
	Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)	20	20	18	20	78	11
	Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases).	10	10	9	11	40	6,5
	Empaques compuestos (cajas de leche, jugo, licores, vasos y contenedores desechables)	8	10	10	8	36	5,9
No aprovechables	Papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios.	9	9	7	9	34	5
	Papeles encerados, plastificados, metalizados.	4	3	4	4	15	1,0
	Colillas de cigarrillo.	1	1	1	1	4	0,2
Orgánicos	Residuos de comida (cáscaras y no preparada)	7	6	6	6	25	3,5
	Cortes y podas de materiales, vegetales.	7	6	7	7	27	3,8
	Hojarasca	6	6	7	6	25	3,5
Total		14	141	13	145	560 kg	100%

Fuente: Cruz, 2020

Anexo 6 matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
¿La ejecución del plan de manejo reducirá el impacto negativo generado en el proyecto de Mejoramiento de carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho?	Ejecutar el plan de manejo ambiental para reducir el impacto negativo generados en el proyecto de Mejoramiento de la carretera San José-Rumichaca. en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga-Ayacucho.	La ejecución del Plan de Manejo Ambiental reduce su impacto negativo en el proyecto de Mejoramiento la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.	plan de manejo ambiental (variable independiente)	Es un conjunto detallado de acciones, que producto de una evaluación están orientados a mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales negativos generado por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Espinoza, 2007)	en el plan de manejo ambiental se incluye diferentes programas como programas de prevención, mitigación y control, programa de monitoreo, seguimiento y el programa de capacitación para reducir los impactos negativos generados en un proyecto obra o actividad	Programa de prevención mitigación y control	Manejo de residuos sólidos
							Manejo del recurso atmosférico
							Manejo del recurso hídrico
							Manejo del recurso suelo
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>				Programa de seguimiento y monitoreo	Monitoreo de agua
							Monitoreo de suelo
							Monitoreo de aire
							Registros y fichas
¿El Programa de Medidas de prevención, mitigación y control reducirá el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho?	Ejecutar el Programa de Medidas de prevención, mitigación y control para reducir el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.	El Programa de Medidas de prevención, mitigación y control reduce el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.				Programa de capacitación	Numero de talleres
							Número de asistentes
¿El Programa de seguimiento y monitoreo, reducirá el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho??	Ejecutar el Programa de seguimiento y monitoreo para reducir el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.	El Programa de seguimiento y monitoreo, reduce el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.	reducción de impacto ambiental (variable dependiente)	Impacto que disminuye a partir de las acciones adecuadas desarrolladas por el hombre (Espinoza, 2006)	Hace referencia a la disminución de impacto en los componentes ambientales. Para ello se identifica los impactos para su posterior valoración y evaluación en una matriz de importancia. A partir de ello se implementa acciones adecuadas	Componentes ambientales	Componente físico
							Componente biótico
¿El Programa de capacitación reducirá el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho?	El Programa de capacitación reduce el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.	El Programa de capacitación reduce el impacto negativo en la carretera San José – Rumichaca en el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Huamanga – Ayacucho.				Identificaciones ambientales	Componente Socioeconómico
							Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales
							Matriz de evaluación de impactos ambientales

Anexo 7 identificación de impactos ambientales Matriz causa- efecto

ACTIVIDAD	GENERADORES DE IMPACTOS (ORIGEN DEL IMPACTO)	MEDIO IMPACTADO		
		FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIAL - ECONÓMICO
Operación de maquinarias móviles, transporte de personal y materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento y movilización de vehículos y maquinarias.</li> <li>Fugas o derrames de hidrocarburos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la calidad del aire por generación de polvos, ruidos y gases.</li> <li>Contaminación de suelos por posibles derrames de hidrocarburos</li> <li>Generación de residuos por material contaminado con hidrocarburos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbaciones de la fauna y/o atropellos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podrían ocurrir accidentes de tránsito con los pobladores y trabajadores de la obra</li> <li>Generación de empleo y dinamización de la economía local</li> <li>Alteración del tránsito vehicular, peatonal y de animales.</li> </ul>
Operación de campamento, patio de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia y actividades del personal, uso de servicios higiénicos</li> <li>Operación de los equipos y maquinarias en la Planta de Asfalto</li> <li>Manteamiento de la maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de suelos y cuerpos de agua por un manejo inadecuado de residuos domésticos y residuos de construcción.</li> <li>Las aguas utilizadas para el lavado de las máquinas tienen hidrocarburos que pueden contaminar suelos y cuerpos de agua.</li> <li>Disminución de la calidad del aire por la generación de polvos y gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de hábitats y paisajes naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleo y dinamización de la economía local</li> <li>Ocurrencia de accidentes.</li> <li>Ocurrencia de enfermedades ocupacionales.</li> </ul>
Explotación de canteras y disposición de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción de agregados en las canteras coluviales y fluviales (movimiento de tierras)</li> <li>Disposición y conformación de depósitos de material excedente.</li> <li>Operación de equipos (cargadores, volquetes, otros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se genera material particulado y gases y ruidos.</li> <li>Las maquinarias operando en el cauce podrían derramar hidrocarburos y generar contaminación de las aguas (cantera fluvial).</li> <li>Se modifica el relieve en el cauce del río en la explotación de la Cantera y en los DME.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>Alteración de los hábitats acuáticos (en la cantera fluvial) y terrestres (en las canteras coluviales y DMEs).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible ocurrencia de accidentes laborales.</li> <li>Generación de empleo y dinamización de economía local</li> </ul>
Cortes en roca fija, roca suelta y en material suelto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de tierras</li> <li>Operación de maquinarias.</li> <li>Carguío y transporte del material roto a los DMEs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la calidad del aire por generación de polvos, ruidos y gases</li> <li>Generación de vibraciones</li> <li>Contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación de los animales</li> <li>Alteración de hábitats y paisajes naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a la salud de los trabajadores y población local.</li> <li>Alteración del tránsito vehicular, peatonal y de animales.</li> <li>Ocurrencia de accidentes a los trabajadores y población local</li> <li>Generación de empleo y dinamización de la economía.</li> <li>Interrupción temporal del tránsito</li> </ul>
Colocación de Sub-Base y Base	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de tierras</li> <li>Operación de maquinarias.</li> <li>Descarga y distribución de los agregados sobre la plataforma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la calidad del aire por generación de material particulado, gases ruidos y vibraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación de los animales</li> <li>Alteración de los hábitats aledaños a la vía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a la salud de los trabajadores y población local.</li> <li>Alteración del tránsito vehicular, peatonal y de animales.</li> <li>Ocurrencia de accidentes a los trabajadores y población local</li> <li>Generación de empleo y dinamización de la economía.</li> <li>Interrupción temporal del tránsito</li> </ul>
Conformación de la plataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de la capa asfáltica</li> <li>Operación de equipos.</li> <li>Traslado de mezcla asfáltica.</li> <li>Generación de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado y gases, ruidos y vibraciones</li> <li>Contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perturbación de los animales</li> <li>Alteración de los hábitats aledaños a la vía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a la salud de los trabajadores y población local.</li> <li>Alteración del tránsito vehicular, peatonal y de animales.</li> </ul>

Anexo 8 instrumento recolección de datos "ficha de observación"

Preguntas	Si	No	A veces
En cada frente de trabajo existe un punto de acopio de residuos			
Los trabajadores cuentan con implementos de seguridad al manipular, acondicionar y/o expuestos a la clasificación de residuos.			
Los trabajadores participan activamente en la segregación en fuente			
Existe orden y limpieza en los frentes o áreas de trabajo			
Se desarrolla las prácticas de reciclaje y/o aprovechamiento de residuos sólidos			
Existe patio de residuos peligrosos para el acopio temporal			
Los filtros de aceite usados y paños absorbentes con aceite son colocados en contenedores de color rojo luego movilizados al patio de residuos peligrosos			
los recipiente y tanques utilizados para almacenar aceites y/o combustible se encuentran en buenas condiciones protegidos y rotulados			
Los residuos peligrosos que se generan en frentes de trabajo por operaciones de mantenimiento de equipo, son trasladados inmediatamente			
Existe material de limpieza absorbente (paños y trapos absorbentes, aserrín). En caso de derrame de hidrocarburos y/o aceite.			
Se hace uso adecuado del agua			
Existen letreros informativos sobre el cuidado de los recursos naturales			
Se realiza algún tipo de vertimiento de sustancias solidas o liquidas en cursos de agua y pozas de almacenamiento			
El patio de maquinaria, campamentos y el sistema de combustible, conserva a una distancia prudencial de las corrientes de agua			
Se reduce el material particulado con el humedecimiento de la vía, generado por la circulación de vehículos o maquinarias			
Se suministra implementos de protección al personal expuesto, en caso de sobreexposición de material particulado y emisión de gases			
Cuando se transporta material particulado en volquetes se cubre la tolva con lona o similar para evitar la dispersión de material			
Todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados en obra son sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva			
Todo el personal de obra, que labore en zonas críticas de emisiones sonoras continuas superiores a los límites, cuenta con equipo de protección auditiva			
Está prohibido el uso de sirena u otro tipo de fuentes de ruido innecesario para evitar el incremento de niveles de ruido			
En caso de derrame: La tierra contaminada es removido, para realizar el tratamiento adecuado.			
Para depositar el material excedente a los DME (Deposito de Material Excedente) son seleccionados cuidadosamente evitando zonas inestables o áreas de importancia como humedales, áreas sensibles, alta productividad agrícola			

Anexo 9 Formato para la caracterización de residuos sólidos

 REPORTE SEMANAL DE RESIDUOS SOLIDOS							
Proyecto: mejoramiento de la carretera del tramo San José- Rumichaca- Distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray - Huamanga- Ayacucho.							
Empresa: Consorcio Alpacayo							
Tipo de Residuos	Unidad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total, Kg	Total %
Metal (Alambres, fierro corrugado)	Kg						
Bolsa de cemento	Kg						
Papel / Cartón	Kg						
Plásticos	Kg						
Vidrio (recipiente, botella)	Kg						
Madera	Kg						
Residuos Orgánicos (restos de comida, cascara de alimentos)	Kg/día						
TOTAL	Kg						
Observaciones							
Reportante:							
Cargo							

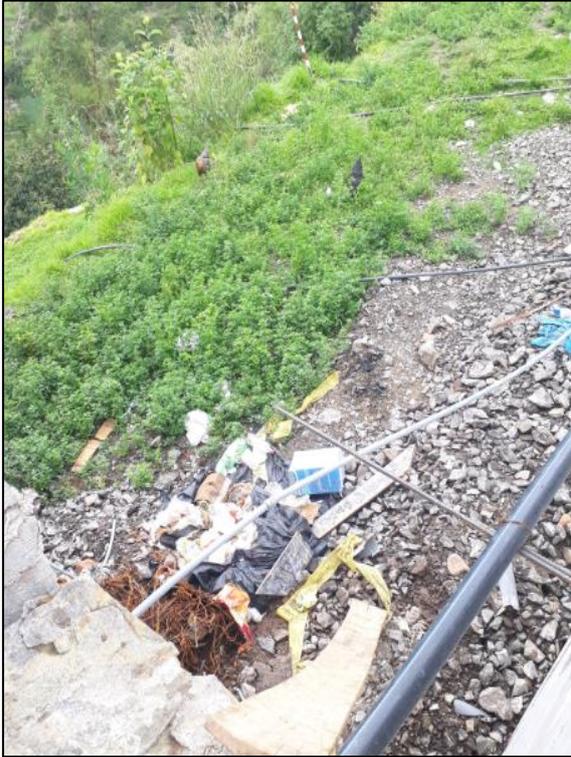
Anexo 10 Panel fotográfico



*Emisión de material particulado en el tramo intervenido San José - Rumichaca*



*Emisión de gases de vehículo, maquinaria sin mantenimiento*



*Acumulación de residuos sólidos en frentes de trabajo y centro de acopio temporal de residuos solidos*



*Restos de hidrocarburo en el suelo (Después de mantenimiento de vehículos)*

Después de la implementación de Plan de Manejo Ambiental



*Humedecimiento de la via intervenido Tramo San José- Rumichaca*



*Dotación de mascarillas a trabajadores con mayor exposición de material particulado*



Remoción y almacenamiento temporal de suelo contaminado



Puntos de acopio temporal de residuos sólidos



Transporte de residuos sólidos al centro de acopio temporal.



Caracterización y pesaje de residuos sólidos en el centro de acopio temporal de residuos solidos



Traslado de residuos metálicos a centro de reciclaje y reutilización de bolsas de cemento



Implementación de micro relleno sanitario ubicado en la progresiva (Km 2+900)



Capacitación a todo el personal de obra



Capacitación "Manejo de derrame- uso de kit antiderrame" a Operadores, personal de almacén, mantenimiento.

## Anexo 11 Monitoreo ambiental



Monitoreo de ruido ambiental



Monitoreo de calidad de aire en el campamento general



Monitoreo de calidad de agua en la progresiva Km 2+300

## Anexo 12 Registro de las capacitaciones realizadas y resultados de los monitoreos ambientales

FORMATO		Código: CA-SSOMA-F2				
GESTIÓN SSOMA		Revisión: 01				
REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIAS		Fecha: 01.11.2020				
		Página : 01 de: 01				
DATOS DEL EMPLEADOR						
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA			
			50			
			N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL			
			PROYECTO			
			Mejoramiento Carretera San José - Rimachaca			
MARCAR (X)						
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN	CHARLA DIARIA	ENTRENAMIENTO			
	X					
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR: <b>Adriana Rosa Alvarado Heumann</b>			Hra. Inicio: <b>6:30 am</b>			
TEMA: <b>Plan de Manejo Ambiental</b>			Hra. Término: <b>7:10 am</b>			
			DURACIÓN (Nº HORAS): <b>40 min</b>			
			FECHA: <b>06/02/2021</b>			
Nro.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	PUESTO	AREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Marcos champion sosa	42556074				
2	Saulis YUPANQUI Benjamin	28240641				
3	Noriega Muñoz Willicam	47739021				
4	Huamani Alvinga Rufino	28304696				
5	Samuel CRUZES Samuel	42243939				
6	Aravena Esteban Franklin	70036224				
7	Jarampa pascual Edwin	29297024				
8	Mendez Saegon Manuel	42262289				
9	Ailton Quiroga ESTEVES	70426916				
10	MENDOZA CORNEJO BASTIEN	28489839				
11	ROJAS BARRERA RICHARD ANTONIO	40910671				
12	SOSA JUAN VEGA SOTO	46116984				
13	Clewin Barrueta Guzman	73515599				
14	Valdivia Romari Nelson	70126722				
15	Ortiz Cardenas Edgar	80139119				
16	YUPANQUI CONDE FRANKLYN	47889413				
17	SAULIS YUPANQUI BENJAMIN	28290611				
18	Leandro Noriega A.	28223666				
19	Espinosa Romero Teófilo	8002626				
20	JOPEZ COASRA ROMEL	48221430				
Resumen del contenido de la charla: El plan de Manejo Ambiental son medidas orientadas a prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos generados en el proyecto. Por ello se identifica los impactos ambientales, se evalúa y se propone medidas.						
RESPONSABLE DEL REGISTRO						
Nombre	Cargo	Fecha	Firma			
Ing. Medelice Bautista Haro	Especialista SSOMA	18/03/2021				

Figura 3 Registro de la capacitación "Plan de manejo ambiental"



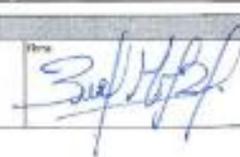
		<b>FORNIA</b> <b>SECRETARÍA</b>		<b>COLOMBIA</b>		
<b>REGISTRO DE INDICACIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y MANEJOS DE EMERGENCIAS</b>				<b>VERSIÓN 01</b>		
<b>DIVISIÓN DE EMERGENCIAS</b>						
<b>INDICACIÓN O ORGANIZACIÓN SOCIAL</b>	<b>RUC</b>	<b>DIRECCIÓN (Ciudad, Barrio, Inscripción, provincia)</b>	<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA</b>	<b>ESTABLECIMIENTO EN EL CENTRO LABORAL</b>	<b>IMPUNTO</b>	
<b>INDICACIÓN</b>						
<b>INDICACIÓN</b>	<b>CAPACITACIÓN</b>	<b>CAPLA CAPSA</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>SÍMBOLO DE EMERGENCIA</b>		
	X					
<b>NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR</b>				<b>FECHA INICIO</b>	<b>DURACIÓN (HORAS)</b>	
<b>Adriana Alvarado Humana</b>				<b>6:30 am</b>	<b>20 min</b>	
<b>TÍTULO</b>				<b>FECHA FIN</b>	<b>FECHA</b>	
<b>Aspectos e impactos ambientales</b>				<b>7:00 am</b>	<b>13/03/2021</b>	
<b>Nº</b>	<b>INDICACIÓN</b>	<b>ID</b>	<b>PROV.</b>	<b>MUN.</b>	<b>UBI</b>	<b>CONTINUIDAD</b>
1	Wilson Gilman Pineda	28270235			PS	
2	Pablo Plummer Fredy	42441848			PS	
3	Santiago Quintero	850512016			PS	
4	Lopez Leonor Leonor	48221430			PS	
5	lopez denysa Yanablan	7749005			PS	
6	QUISTE MARIBEL ROMERO	40226729			PS	
7	Manuela Bustos Escobar	2821915			PS	
8	espinoza Romulo Tránsito	80002626			PS	
9	Yocra Huallpa Bustos	42737362			PS	
10	Ruz Ponce Luis	40391498			PS	
11	Trinidad Noriega D	28202550			PS	
12	Celestino Moreno Juan	47053144			PS	
13	Condiana GUSUP Lisseth	740765			PS	
14	Marina Alejandra Marmontide	28599463			PS	
15	Marissa Hernandez Henry	42021026			PS	
16	Alcino Ruiz Ruth Hugo	73201378			PS	
17	Pillan Quintero Steve	704296			PS	
18	Samuel Quintero	4224381			PS	
19	Alexandra Noriega B	28223609			PS	
20	Isabel Yvonne B	28223609			PS	
<b>Resumen del contenido de la sesión:</b> Identificación de aspectos e impactos ambientales generados en la obra con el fin de elaborar el Plan de Manejo Ambiental. Para su posterior elaboración de matrices, de esta manera determinar medidas correctivas a prevenir, mitigar y evitar los impactos negativos.						
<b>RESPONSABLE DEL PROCESO</b>						
<b>Nombre</b> <b>Ing. Meddica Beatriz Haro</b>	<b>Cargo</b> <b>Especialista OSOMA</b>	<b>Fecha</b> <b>07/03/2021</b>	<b>Firma</b> 			

Figura 5 Registro de la capacitación "Identificación de aspectos e impactos ambientales"

## INFORME DE ENSAYO 02067.01

PC04

**FP de Orden de Servicio** : O.S. 210130.01 DA  
**Nº de Protocolo** : 02067.01  
**Cliente** : EMPRESA "CONSORCIO ALPAMAYO",  
**Dirección legal del cliente** : Jr. María Montecel No 128 - Ayacucho - Huamanga  
**Muestra(s) declarada(s)** : Calidad de aire  
**Procedencia de la Muestra** : Proveniente por el cliente.  
**Nombre del Proyecto** : Mejoramiento de la carretera del tramo San José - Ramadacha del Distrito de Andes  
 Avilino Cáceres Derrogoray - Huamanga - Ayacucho  
 Distrito de Andes Avilino Cáceres - Huamanga - Ayacucho  
**Lugar del Proyecto** : Distrito de Andes Avilino Cáceres - Huamanga - Ayacucho  
**Cantidad de Muestra(s) para ensayo** : 01 muestra(s)  
**Forma de Presentación** : 01 litro de alto volumen (01 solenoides captadoras por muestra)  
**Identificación de la Muestra** : Código de laboratorio del 07-27006.01 al 07-27006.02  
**Fecha de recepción de muestra(s)** : 2021-02-27  
**Fecha de Inicio del Análisis** : 2021-02-27  
**Fecha de Emisión de Informe** : 2021-03-02

Código de Laboratorio		12-0746	
Código de Punto de Muestreo		EM - 01	
Descripción del Punto de Muestreo		ALMACÉN PATIO DE MAGUINAE DIEZA	
Fecha Inicial / Hora de Muestreo		29-02-2021 10:00 Hrs	
Fecha Final / Hora de Muestreo		27-02-2021 12:00 Hrs	
Tipo de Muestra		Aire	
Coordenadas del Punto de Muestra		E 0507344 N 6507504 3590 es s n m	
Parámetro de Ensayo	Unidades	Límite de Cuantificación de Referencia	Resultado
Material Particulado (PM <sub>10</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	2.0	13.3
Dilución de Azufre (SO <sub>2</sub> )	µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	90.0	67.7



CONTINUAR...

FIN DEL INFORME

Figura 6 Resultados de laboratorio del monitoreo de calidad de aire

## REPORTE DE MONITOREO DE RUIDO

FR-044

N° de Orden de Servicio : O.S. 210130.01 DA  
 N° de Protocolo : 02067.01  
 Cliente : EMPRESA "CONSORCIO ALFAMAYO",  
 Dirección legal del cliente : Jr. María Montessori No. 108 - Ayacucho - Huamanga  
 Nombre del Proyecto : "Mejoramiento de la carretera del tramo San José - Huanchaca del Distrito de Andrés Bello - Cercas Dorregary - Huamanga - Ayacucho"  
 Ubicación del proyecto : Distrito de Andrés Bello Cercas Dorregary - Huamanga - Ayacucho  
 Monitoreo realizado por : Inspección & Testing Services del Perú S.A.C.  
 Equipo : Sonómetro T8PO I  
 Tiempo de monitoreo : 15 min.  
 Fecha de monitoreo : 26/02/2021 - 26/02/2021

Tabla N° 1: Reporte de resultados de ruido ambiental diurno:

Punto	Descripción	Coordenadas UTM		Fecha	Hora	Niveles de Ruido dBA			Observaciones
		Norte	Este			Mín.	Máx.	L <sub>eq,T</sub>	
RU.01	Progresiva Km 1.20	8549116	0207662	26/02/2021	15:40 15:55	72.00	83.20	80.7	Ruido Ambiental Diurno

- (\*) Coordenadas dadas según Datum Horizontal WGS 84 y Zona UTM 17M.  
 (\*\*) L<sub>eq,T</sub>: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación A.



Alvaro S. Castañeda  
 Coordinador de Operaciones  
 Ambiental

Figura 7 Resultado de laboratorio de monitoreo de ruido ambiental

INFORME DE ENSAYO 02209.03

FR.044

Nº de Orden de Servicio : O.S. 210130.01 DA  
 Nº de Protocolo : 02209.03  
 Cliente : EMPRESA "CONSORCIO ALPAMAYO".  
 Dirección legal del cliente : Jr. María Montecruz No 108 - Ayacucho - Huamanga  
 Muestra(s) declarada(s) : Agua natural  
 Procedencia de la Muestra : Preparación por el Área de Operaciones de ITS del Perú S.A.C.  
 "Mejoramiento de la carretera del tramo San José- Rumichaca del Distrito de  
 Andrés Bello- Caceres Dorregaray- Huamanga -Ayacucho"  
 Distrito de Andrés Bello Caceres - Huamanga - Ayacucho  
 Lugar del Proyecto: Distrito De Andrés Bello Caceres – Huamanga -  
 Ayacucho  
 Cantidad de Muestra(s) para ensayo : 01 muestras  
 Forma de Presentación : 02 frascos de plástico estériles de 250ml,  
 01 frasco de plástico de primer uso de 500ml,  
 01 frascos de plástico de primer uso de 1000ml,  
 01 frasco de vidrio ámbar de 1000ml, por muestra  
 Identificación de la Muestra : Código de laboratorio 07-27005.01  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2021-02-26  
 Fecha de Inicio del Análisis : 2021-02-27  
 Fecha de Emisión de Informe : 2021-03-01

Código de Laboratorio	07-27005.01
Código de Punto de Muestreo	PM-05
Descripción del Punto de Muestreo	TRAMO 2+363
Fecha Inicial / Hora de Muestreo	27-02-2021 10:55:00 Hrs
Fecha Final / Hora de Muestreo	27-02-2021 11:30 Hrs
Tipo de Muestra	Agua superficial
Coordenadas del Punto de Muestreo	R 0587332 N 8543543 2090 m.s.n.m.

Parámetros de campo

Parámetro de Ensayo	Unidades	Límite de Cuantificación en Método	Resultados
Conductividad eléctrica	µS/cm	0.01	253.00
Oxígeno disuelto	mg/L	0.01	7.45
pH	Valor de pH	-	5.70
Temperatura	°C	0.01	15.40

Parámetros microbiológicos

Parámetro de Ensayo	Unidades	Resultados
Coliformos Totales	NMP/100mL	<1.8
Coliformos Fecales**	NMP/100mL	<1.8

Parámetros fisicoquímicos

Parámetro de Ensayo	Unidades	Límite de Cuantificación de Método	Resultados
Acidos y Grasas	mg/L	2.0	<2.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.0	<2.0



CIPARU S.R.L.  
 SUC N° 20607101087  
 Jorge Luis Durán Arsaño  
 ABOG. ISIDORO 17325  
 JEFE ÁREA DE PROYECTOS

Figura 8 Resultados de laboratorio de monitoreo de calidad de agua

Anexo 13 Resultados de la Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACION																				
Programa	Indicador	Preguntas	Semana 1 Diagnostico general				Semana 3				Semana 5				Semana 8					
			Si	No	A veces	AI	Si	No	A veces	AI	Si	No	A veces	AI	Si	No	A veces	AI		
programa de prevención, mitigación y control	indicador manejo de residuos sólidos	En cada frente de trabajo existe puntos de acopio de residuos		2			0				0				0					
		Los trabajadores cuentan con implementos de seguridad al manipular, acondicionar y/o expuestos a la clasificación de residuos.			1		0				0				0					
		Los trabajadores participan activamente en la segregación en fuente		2				1			0				0					
		Existe orden y limpieza en los frentes o áreas de trabajo		2				1			0				0					
		Se desarrolla las prácticas de reciclaje y/o aprovechamiento de residuos sólidos			1		0				0				0					
		Existe patio de residuos peligrosos para el acopio temporal		2				2				2			0					
		Los filtros de aceite usados y paños absorbentes con aceite son colocados en contenedores de color rojo luego movilizados al patio de residuos peligrosos		2				2					1			0				
		Los residuos peligrosos que se generan en frentes de trabajo por operaciones de mantenimiento de equipo, son trasladados inmediatamente		2				2					1			0				
		Existe material de limpieza absorbente (paños y trapos absorbentes, aserrín). En caso de derrame de hidrocarburos y/o aceite.		2			16		2		10	0			4	0				0
	Indicador 2 Manejo de recurso hídrico	Se hace uso adecuado del agua			1				1		0				0					
		Existen letreros informativos sobre el cuidado de los recursos naturales	0				0				0				0					
		Se realiza algún tipo de vertimiento de sustancias solidas o liquidas en cursos de agua y pozas de almacenamiento		2				2				2				2				
	Indicador 3 Manejo de recurso atmosférico (material particulado, gases y ruido)	El patio de maquinaria, campamentos y el sistema de combustible, conservan a una distancia prudencial de las corrientes de agua	0			3	0			3	0			2	0				2	
		Se reduce el material particulado con el humedecimiento de la vía, generado por la circulación de vehículos o maquinarias			1				1		0				0					
		Se suministra implementos de protección al personal expuesto, en caso de sobreexposición de material particulado y emisión de gases		2				2			0				0					
		Cuando se transporta material particulado en volquetes se cubre la tolva con lona o similar para evitar la dispersión de material		2				2			0				0					
		Todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados en obra son sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva			1				1				1					1		
		Todo el personal de obra, que labore en zonas críticas de emisiones sonoras continuas superiores a los límites, cuenta con equipo de protección auditiva	0				0					0				0				
	Indicador 4 Manejo de recurso suelo	Está prohibido el uso de sirena u otro tipo de fuentes de ruido innecesario para evitar el incremento de niveles de ruido	0			6	0			6	0			1	0				1	
		En caso de derrame: La tierra contaminada es removido, para realizar el tratamiento adecuado.		2				0			0				0					
	Para depositar el material excedente a los DME (Deposito de Material Excedente) son seleccionados cuidadosamente evitando zonas inestables o áreas de importancia como humedales, áreas sensibles, alta productividad agrícola		2		4	0			0	0			0	0				0		
			29				19				7				3					

AI: acumulado de indicadores

## Anexo 14 Validación de instrumento de recolección de datos por expertos



### ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres del validador: Cesar Francisco Honores Balcazar

1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente- UCV

1.3. Especialidad del validador: Ingeniero

1.4. Nombre del Instrumento \_\_\_\_\_

1.5. Título de la Investigación: \_\_\_\_\_

1.6. Autor del Instrumento: \_\_\_\_\_

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				70	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				70	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				70	
4. Organización	Existe una organización lógica.				70	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				70	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				70	
7. Consistencia	Basados en aspectos técnicos-científicos.				70	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				70	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				70	
<b>PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN</b>					70	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

- ✦ Primera variable: reducción de impacto ambiental (variable dependiente)
- ✦ Segunda variable: Plan de manejo ambiental (variable independiente)

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 70 %

- ( X ) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- ( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 25 de mayo del 2021

\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante

DNI N°: 41134159

Teléfono: 970334583

**ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Mg. Aldes Garzon Flores
- 1.2. Cargo e Institución donde labora: Coordinador-Docente
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero
- 1.4. Nombre del Instrumento: \_\_\_\_\_
- 1.5. Título de la Investigación: \_\_\_\_\_
- 1.6. Autor del Instrumento: \_\_\_\_\_

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				75	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				75	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				75	
4. Organización	Existe una organización lógica.				75	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				75	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				75	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				75	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				75	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				75	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la Investigación.				75	
<b>PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN</b>					75	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

- + Primera variable: reducción de Impacto ambiental (variable dependiente)
- + Segunda variable: Plan de manejo ambiental (variable Independiente)

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 75 %

- El Instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
- El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 20 de mayo del 2021

\_\_\_\_\_  
Firma del Experto Informante

DNI N°: 70298997 Teléfono N° 927121460

**ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN****I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Fernando Antonio Sernaqué Aucahuasi
- 1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: Ficha de observación
- 1.5. Título de la Investigación: "Plan de manejo ambiental de la carretera San José - Rumichaca, distrito de Andrés Bello Cáceres - Huamanga – Ayacucho 2021"
- 1.6. Autor del instrumento: Alvarado Huamani, Adonia Rosa

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				61	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				61	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				61	
4. Organización	Existe una organización lógica.				61	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				61	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				61	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				61	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				61	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				61	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				61	
<b>PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN</b>					61	

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

- + Primera variable: reducción de impacto ambiental (variable dependiente)
- + Segunda variable: Plan de manejo ambiental (variable Independiente)

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 61 %

- (  ) El Instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.  
(  ) El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 04 de junio del 2021



\_\_\_\_\_  
Firma del experto informante

DNI N°: 07268863

Teléfono N°941424468