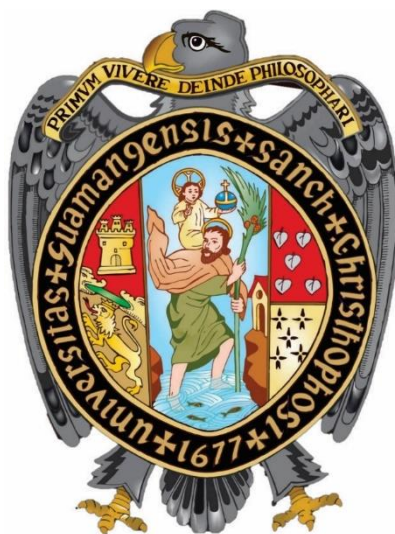


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL
DE HUAMANGA**

ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL**



**Evaluación del impacto ambiental generado por la ejecución de la Obra
de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga-Ayacucho,
2021**

Tesis para optar el Grado Académico de:
**MAESTRA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN
GERENCIA DE PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE**

Presentado por:
Bach. Liliana Betti Ventura Yupanqui

Asesor:
Dr. Jaime Alberto Huamán Montes

**AYACUCHO - PERÚ
2024**

Dedicatoria

A Dios por su inmenso amor.

A mis amados padres Víctor Ventura y Esperanza Yupanqui, por sus consejos, y su confianza.

A Julián por su paciencia y apoyo. A mis tesoros Alvaro y Julie.

A mis hermanas Mariza, Katty, mi hermano Víctor y mi sobrino Diego porque somos familia y siempre estemos unidos.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, alma mater de mi formación profesional y la Escuela de Escuela de Posgrado por permitirme seguir avanzando con mis metas profesionales.

Al Dr. Jaime Huamán Montes, asesor de tesis, por sus aportes, sugerencias y acompañamiento durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradecer a los jurados por sus aportes y sugerencias para terminar de manera adecuada la presente investigación.

Al Ing. Jaime Leonardo Bendezú Prado, por su orientación y apoyo durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todos los que a lo largo de este tiempo me han apoyado de alguna manera y contribuyeron a que alcanzara mi meta de terminar la Tesis de maestría.

Índice General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice General.....	iv
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Ilustraciones	x
Índice de Anexos	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xvi
Capítulo I El Problema De Investigación	17
1.1. El problema general, problemas específicos	17
1.1.1. Descripción de la realidad problemática.....	17
1.1.2. Problema general	18
1.1.3. Problemas específicos	18
1.2. Objetivos	18
1.2.1. Objetivo General.....	18
1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
1.3. Importancia y justificación de la investigación	18
1.3.1. Importación	18
1.3.2. Justificación	19
Justificación teórica	19
Justificación práctica	19
Justificación social.....	19
1.4. Limitaciones y alcances.....	19

1.4.1.	Delimitación espacial.....	20
1.4.2.	Delimitación temporal	20
1.4.3.	Alcances	20
Capítulo II Marco Teórico.....		21
2.1.	Antecedentes	21
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	21
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	23
2.2.	Bases teóricas	25
2.2.1.	Evaluación del Impacto Ambiental.....	25
	Medio Ambiente	25
	Aspectos Ambientales	26
	Factores Ambientales.....	30
	Impactos Ambientales	33
	Clasificación de los Impactos Ambientales	33
	Identificación de los Impactos Ambientales.....	40
	Métodos de Evaluación del Impacto Ambiental.....	42
2.2.2.	Proyectos de Saneamiento	50
2.2.3.	La construcción y los impactos ambientales en el mundo.....	52
	Sistema de Agua Potable	53
	Sistema de Desagüe	55
2.2.4.	Marco Legislativo y Normativo en el Perú.....	57
2.3.	Bases Conceptuales	58
Capítulo III Metodología.....		60
3.1.	Tipo, Nivel y Diseño de la investigación	60
3.1.1.	Tipo de Investigación.....	60

3.1.2.	Nivel de Investigación	60
3.1.3.	Diseño investigación	60
3.2.	Población, Muestra y Unidad de Análisis	60
3.2.1.	Población.....	60
3.2.2.	Muestras	60
3.2.3.	Unidad de Análisis	60
3.3.	Técnicas e instrumentos	60
3.3.1.	Técnicas de recolección de datos	60
3.3.2.	Instrumentos de recolección de datos	61
3.4.	Descripción de la metodología	61
3.4.1.	Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto	61
3.4.2.	Identificación de los impactos ambientales	62
3.4.3.	Evaluación de los Impactos Ambientales	62
	Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales.....	62
	La calificación ambiental del impacto	66
Capítulo IV Resultados Y Discusion.....		69
4.1.	Descripción general del proyecto	69
4.1.1.	Localización.....	69
4.1.2.	Identificación de Actividades	70
	Etapas de planificación.....	70
	Etapas de construcción	71
4.1.3.	Características ambientales del área de estudio (Línea Base)	88
	Área de Influencia.....	88
	Descripción de los componentes físicos	89
	Geología, geomorfología, estratigrafías y geoquímica.....	90

Descripción de los componentes biológicos.....	90
Descripción de los componentes socioeconómicos	91
4.2. Resultados de la investigación	93
4.2.1. Actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento que afectarán al ambiente.....	93
4.2.2. Factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca.....	96
4.2.3. Valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento	97
4.3. Discusión.....	102
Capítulo V Conclusiones Y Recomendaciones	103
5.1. Conclusiones	103
5.2. Recomendaciones.....	103
Referencias Bibliográficas.....	105
Anexos	109

Índice de Tablas

Tabla 1	Residuos Peligrosos y No Peligrosos	28
Tabla 2	Factores ambientales del componente físico	30
Tabla 3	Factores ambientales del componente biótico	31
Tabla 4	Factores ambientales del componente biótico	32
Tabla 5	Principales características de los impactos ambientales	34
Tabla 6	Por la intensidad (grado de incidencia en la calidad del medio)	35
Tabla 7	Por la Extensión.....	36
Tabla 8	Por el momento en que se manifiesta	36
Tabla 9	Por su persistencia o duración	37
Tabla 10	Ventajas y desventajas del método de diagrama de redes	41
Tabla 11	Ventajas y desventajas de ls método matriciales	41
Tabla 12	Ventajas y desventajas del Método de Leopold	46
Tabla 13	Método Matriz de Johnson y Bell.....	47
Tabla 14	Ventajas y desventajas del Método de Superposición de Mapas	48
Tabla 15	Clasificación anticipada de proyectos que presentan características comunes o similares de competencia del sector saneamiento (R.M N° 383-2016-MINAM del 14.12.2016)	51
Tabla 16	Presencia	63
Tabla 17	Duración	64
Tabla 18	Evolución.....	64
Tabla 19	Magnitud.....	65
Tabla 20	Resumen de rangos que se aplican para la calificación.....	66
Tabla 21	Importancia del Impacto	68
Tabla 22	Principales materiales	84

Tabla 23	Insumos químicos	84
Tabla 24	Equipos y maquinarias.....	85
Tabla 25	Personal de obra.....	86
Tabla 26	Instituciones Educativas del ámbito de influencia.....	92
Tabla 27	Incidencia de enfermedades y medios de tratamiento	93
Tabla 28	Etapa de Construcción	94
Tabla 29	Etapa de Operación y Mantenimiento	95
Tabla 30	Etapa de Cierre	95
Tabla 31	Factores Ambientales Identificados.....	96
Tabla 32	Detalle de las acciones ambientales.....	97
Tabla 33	Matriz de Importancia para la Identificación de Impactos	99
Tabla 34	Matriz de importancia ponderada y los índices de incidencia componente/actividad	100

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	Clasificación de los residuos de la actividad de la construcción	27
Ilustración 2	Micro localización del proyecto	69
Ilustración 3	Ámbito del desarrollo del proyecto	70
Ilustración 4	Nivel de Impactos Negativos por Factor Ambiental	101
Ilustración 5	Magnitud de impactos (-).....	102

Indice de Anexos

Anexo 1	Panel fotográfico.....	110
Anexo 2	Formulario de encuesta.....	114
Anexo 3	Matriz de consistencia	116
Anexo 4	Operacionalización de variables	117

Resumen

El presente trabajo de investigación Evaluación del Impacto Ambiental Generado por la Ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga-Ayacucho, 2021. Es importante para establecer el impacto ambiental generado por la construcción de la obra de saneamiento en la Comunidad de Andamarca. El estudio se realizó en la provincia de Huamanga, distrito de Ayacucho, en la comunidad de Andamarca, la investigación es del tipo básica. El nivel de investigación es observacional, ya que se realizó sin manipular variables independientes, es decir, viendo los fenómenos tal como ocurren en contexto y analizándolos. Como resultado, se tiene que las actividades del proceso constructivo que más influyeron en el impacto ambiental de la Obra de Saneamiento son la generación de residuos a través de las partidas de seguridad y salud en obra, a través del uso de cinta plástica señalizadora, en la partida de trabajos preliminares a través de la demolición y retiro de tuberías existentes, en la partida de movimiento de tierras, suministro e instalación tuberías, en lo referido a obras de concreto. En la etapa de cierre, las acciones que influyeron son el desmantelamiento de instalaciones temporales. Y en la etapa de operación y mantenimiento en el traslado de equipos y materiales, así como reparaciones, desatoros y rehabilitaciones parciales. En lo referente a la evaluación de los factores ambientales más sensibles con la ejecución de la obra de saneamiento en la Comunidad de Andamarca, se tiene que el aire, el suelo, el agua, la vegetación y el socioeconómico fueron los factores ambientales más sensibles. Determinar la valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento, de los resultados de la evaluación de los potenciales impactos ambientales del proyecto, los impactos negativos son referidos al factor socioeconómico a través de la afectación del libre tránsito de las personas, animales y el comercio, en el factor fauna debido a la afectación por apertura de zanjas, en el factor flora el impacto generado a través de la afectación de la vegetación exótica por apertura de zanjas,

en el factor agua debido a la contaminación del agua por arrojo de desperdicios sólidos y líquidos, en el factor suelo a través de la contaminación por arrojo de desperdicios sólidos y líquidos, y en el factor aire los impactos negativos por la contaminación acústica, contaminación por material particulado (polvo) generado por vehículos y apertura de zanjas así como la emisión de gases de vehículos. Y los impactos positivos son calificados como medios, referida al factor agua y al factor socioeconómico en la etapa de operación.

Palabras claves: Impacto ambiental, Obras de saneamiento

Abstract

The present research work Evaluation of the Environmental Impact Generated by the Execution of the Sanitation Work in the Community of Andamarca, Huamanga-Ayacucho, 2021. It is important to establish the environmental impact generated by the construction of the sanitation work in the Community of Andamarca. The study was carried out in the province of Huamanga, district of Ayacucho, in the community of Andamarca, the research is of the basic type. The research level is observational, since it was carried out without manipulating independent variables, that is, seeing the phenomena as they occur in context and analyzing them. As a result, the activities of the construction process that most influenced the environmental impact of the Sanitation Work are the generation of waste through the safety and health items on site through the use of plastic marking tape, in the item of preliminary works through the demolition and removal of existing pipes, in the heading of earthworks, supply and installation of pipes, in relation to concrete works. In the closure stage, the actions that influenced are the dismantling of temporary facilities. And in the operation and maintenance stage in the transfer of equipment and materials as well as repairs, unblocking and partial rehabilitations. Regarding the evaluation of the most sensitive environmental factors with the execution of the sanitation work in the Community of Andamarca, air, soil, water, vegetation and socioeconomic factors were the most sensitive environmental factors. Determine the assessment of environmental impacts in the execution of the Sanitation Work, from the results of the evaluation of the potential environmental impacts of the project, the negative impacts are referred to the socioeconomic factor through the affectation of the free movement of people, animals and commerce, in the fauna factor due to the affectation of exotic fauna due to the opening of trenches, in the flora factor the impact generated through the affectation of exotic vegetation due to the opening of trenches, in the water factor due to contamination of water due to the dumping of solid and liquid

waste, in the soil factor through pollution due to the dumping of solid and liquid waste, and in the air factor the negative impacts due to noise pollution, contamination by particulate matter (dust) generated by vehicles and opening of trenches as well as the emission of gases from vehicles. And the positive impacts are classified as medium, referring to the water factor and the socioeconomic factor in the operation stage.

Keywords: Environmental impact, Sanitation works

Introducción

El acceso a los servicios de agua y saneamiento son de gran importancia para el cuidado de la salud pública. Y es política del estado disminuir brechas en cuanto al porcentaje de la población sin acceso al servicio de agua potable y alcantarillado. Sin embargo, en la ejecución, operación y mantenimiento, se generan impactos ambientales, como en cualquier obra de construcción y edificación. Aunque los proyectos de construcción son la columna vertebral de la economía del país, también es una de las principales fuentes de contaminación comparado con otras industrias, porque necesitan una variedad de equipos, recursos naturales y producen varios contaminantes, incluido polvo, gases peligrosos, ruido, residuos sólidos y líquidos. Por lo cual, se planteó la realización del estudio Evaluación del Impacto Ambiental generado por la Ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga-Ayacucho, 2021.

La presente investigación tiene cinco capítulos. En el capítulo I se desarrolla el problema de investigación, con el problema general ¿De qué manera la ejecución de la obra de saneamiento generará impactos ambientales en la comunidad de Andamarca-Ayacucho?, cuyo objetivo general es “Conocer los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra de saneamiento en la comunidad de Andamarca-Ayacucho”.

En el capítulo II se describe el marco teórico, que incluye los antecedentes, las bases teóricas y bases conceptuales. La metodología se describe en el capítulo III, el tipo de investigación es básica debido a que aportará conocimiento al marco general de la ciencia. La investigación alcanzó el nivel observacional analítico. En el capítulo IV, Resultados y Discusión. En el Capítulo V se menciona las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I

El Problema De Investigacion

1.1. El problema general, problemas específicos

1.1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial, el sector de la construcción es considerado como una de las principales fuentes de contaminación medioambiental, ya sea directa o indirectamente. Valdivia (2009) refiere que, “del total de los recursos consumidos mundialmente, la industria de la construcción utiliza el 40% de arena y piedras, el 25% de la madera virgen, el 16% del agua y el 40% de la energía. Con esto se infiere que los impactos ambientales causados por la industria de la construcción, hasta la etapa de producción de obras, son altos en relación con otros sectores productivos”.

El rubro de la construcción genera una mayor demanda de mano de obra a nivel de todo el país. Las obras de los sectores público y privado, si bien es cierto son necesarias debido al incremento de la población, es importante tomar conciencia sobre los impactos ambientales generados en la ejecución de las obras, siempre con la intención de reducir, mitigar, corregir y compensar los impactos.

De acuerdo a los indicadores de brechas sociales, a nivel de la Provincia de Huamanga, en lo que respecta a saneamiento a nivel urbano, por ejemplo, el 5% de los residentes urbanos carecen de acceso a un sistema público de agua potable, y el 9% carecen de alcantarillado u otros medios higiénicos para eliminar sus desechos. El 53% de los residentes carecen de acceso a servicios de alcantarillado u otros métodos higiénicos para eliminar excretas, y el 15% de los residentes rurales carecen de acceso a agua potable a través de la red pública. Para promover el desarrollo sostenible, es imperativo que se hagan esfuerzos para cerrar brechas a través de la planificación e implementación de proyectos de saneamiento que den máxima prioridad a la protección del medio ambiente.

1.1.2. Problema general

¿De qué manera la ejecución de la obra de saneamiento generará impactos ambientales en la comunidad de Andamarca-Ayacucho?

1.1.3. Problemas específicos

¿Qué actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento afectarán al ambiente en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021?

¿Qué factores ambientales son más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021?

¿Cuál será la valoración de impactos ambientales con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Conocer los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra de saneamiento en la comunidad de Andamarca-Ayacucho

1.2.2. Objetivos Específicos

Determinar las actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento que afectarán al ambiente en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021

Evaluar los factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca -Ayacucho-2021

Determinar la valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021

1.3. Importancia y justificación de la investigación

1.3.1. Importación

El presente trabajo de investigación se realiza porque, existe la necesidad de conocer el impacto ambiental generado por la construcción de la obra de saneamiento, el factor

ambiental más sensible a las actividades del proceso constructivo y determinar el nivel de impacto ambiental generado. Los resultados de la investigación pretenden contribuir con la mejora de la gestión ambiental en la ejecución de obras de saneamiento.

1.3.2. Justificación

Justificación teórica

La presente investigación permitirá conocer el impacto generado por la construcción de la obra de saneamiento a través del análisis de los recursos empleados, las acciones más impactantes y los factores ambientales afectados. Contribuyendo a mejorar la conciencia ambiental de la población, las instituciones públicas y privadas.

Justificación práctica

En la ejecución de las obras de saneamiento, se presta poca atención al monitoreo de los aspectos ambientales, ya sea por desconocimiento o temas presupuestales. El presente trabajo permitirá mejorar la ejecución, supervisión y monitoreo de las obras de infraestructura con un enfoque integral.

Justificación social

El alcance del presente trabajo de investigación es para las instituciones públicas y empresas privadas encargadas de la supervisión y monitoreo, las mismas que deben de hacer un adecuado seguimiento no solo a la calidad de la ejecución física sino del estado de los factores ambientales antes y después de la ejecución de la obra, y comunicar una posible afectación significativa.

1.4. Limitaciones y alcances

La investigación se limita a verificaciones en la etapa de ejecución, entrevistas a los beneficiarios y ejecutores de la obra de saneamiento.

1.4.1. Delimitación espacial

La investigación se realiza en el departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga y distrito de Ayacucho.

1.4.2. Delimitación temporal

La investigación se realizó durante los meses de marzo- junio 2021. Estos meses corresponden al periodo de ejecución y cierre del proyecto.

1.4.3. Alcances

Esta delimitación hace mención a los interesados del desarrollo del presente estudio, estos son:

- Funcionarios y equipo técnico de las entidades públicas
- Empresas constructoras

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Bernd-Kochendoerfer y Ehsan-Rizq (2014), publicaron un artículo científico denominado “Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción”. Los hallazgos demostraron el impacto significativo que tienen las operaciones de construcción en el medio ambiente, los recursos y la salud pública en general. Los hallazgos también mostraron que la población que trabaja en construcción desarrolló enfermedades crónicas como cáncer, problemas hepáticos y respiratorios, pérdida de audición, presión arterial alta, malestar, alteraciones del sueño y otras afecciones cardiovasculares. Además, los efectos de la construcción degradan el medio ambiente al contaminar el aire, el suelo y el agua, perjudicar la visión, destruir o manchar propiedades y posesiones y generar condiciones de trabajo peligrosas. Por lo tanto, es imperativo prevenir los efectos perjudiciales para salvaguardar a las personas, el medio ambiente y los recursos. Fueron las tres categorías (ecosistema, recursos naturales e impactos sobre la comunidad) en las que se clasificaron los 47 efectos ambientales de los proyectos de construcción. Según los datos, la "generación de polvo" ocupa el primer lugar por tener un impacto negativo en el medio ambiente. Este componente es miembro de ecosistemas. Según a los resultados, "contaminación acústica" ocupó el segundo lugar. Además, los datos mostraron que la "contaminación del aire" quedó en cuarto lugar y la "operación de eliminación de vegetación" en tercer lugar.

Rodriguez et al. (2022), en su investigación “La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Saneamiento en Chile: Panorama y oportunidades de mejora enfocadas Seguidores” . Entre sus conclusiones más resaltantes refiere que en el sistema de EIA

chileno las formas más restrictivas son el EIS y EID para el ingreso de proyectos. Entre 1994 y 2019, se ingresaron 5336 proyectos de saneamiento a la EIA, el 95,3% como EID y el 4,7% como EIA. Los estados de los proyectos fueron el 62% aprobado, el 4,2% rechazado, el 0,1% en evaluación, el 15,7% no admitido, el 1,3% sin calificación, el 0,4 % abandonado, el 15,4% retirado, el 0,1% vencido y el 0,1% revocado. Las distribuciones estadísticas de EIDy EIS fueron homogéneas, según el PCoA (Análisis de Coordenadas Principales) utilizado para medir las diferencias de muestra entre los proyectos ingresados a la EIA como EID y EIS. Las diferencias estadísticas significativas (el tiempo de procesamiento, la descripción del área de influencia; procedimiento para identificar y evaluar los efectos ambientales; existencia de medidas para mitigar, compensar y reparar; consulta y participación; después de la auditoría; y castigo por incumplimiento) fue una debilidad del Sistema de EIA para los proyectos de saneamiento. Así mismo señala que son tres las oportunidades de mejora en las etapas de seguimiento: la creación de un procedimiento sancionatorio simplificado, especialmente para proyectos pequeños; descentralizar la toma de decisiones con plazos establecidos en cada etapa; información pública después de la obtención de la licencia ambiental con la posibilidad de consultar los proyectos a través de un enlace directo y único.

Tafesse et al. (2022), en su investigación “Análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales de los residuos de la construcción y las prácticas de gestión”. Cuyo objetivo fue analizar los importantes impactos socioeconómicos y ambientales de los residuos de la construcción e indicar estrategias de gestión. Para cuyo efecto determinó los efectos socioeconómicos y ambientales de los desechos mediante una revisión de la literatura y entrevistas con expertos, compiló y analizó cuantitativamente una lista de 25 efectos perjudiciales de los desechos utilizando estadísticas descriptivas. Concluyendo que los efectos más importantes de los desechos de la construcción son los siguientes: sobrecostos

de los proyectos, contaminación del medio ambiente por el vertido de productos químicos y otros materiales, reducción de los beneficios y la quiebra de las empresas constructoras, consumo excesivo de materias primas que resulta en el agotamiento de los recursos y riesgos para la salud. Entre las medidas que se deberían implementar esta la de prevenir el flujo de desechos y lograr proyectos de construcción sostenibles; contratar un oficial de gestión de desechos, utilizar componentes prefabricados externos, implementar sólidas prácticas de gestión en el sitio, reutilizar y reciclar el material que queda en el sitio, aumentar la implementación de códigos y especificaciones de construcción ecológicas e imponer sanciones por prácticas deficientes.

2.1.2. *Antecedentes Nacionales*

Abanto Arteaga (2013), en su trabajo de investigación titulado: "Evaluación del Impacto Ambiental en el Mantenimiento Periódico de la Carretera Puente Chamaya 11-Chontalí", llegó a las siguientes conclusiones:

- El mantenimiento de carretera Puente Chamaya 11-Chontalí tiene un impacto positivo en el medio ambiente en lo que respecta a la creación de empleo, pero tiene un impacto negativo en la calidad del aire, el ruido, el polvo, el humo, el suelo y el paisaje.
- El rango de importancia para los impactos ambientales es el siguiente: alto o grave para la calidad del aire y el nivel de ruido; medio o moderado para polvo y humos, calidad del suelo, alteración del paisaje y generación de empleo.

Cabanillas-Vargas (2014), en su trabajo de investigación titulado "Evaluación de los impactos ambientales producidos en el mejoramiento de la carretera San Pablo (La Conga) - San Miguel de Pallaques", respecto a lo declarado en el estudio de impacto Ambiental", llegó a las siguientes conclusiones:

- Con base sobre la evaluación de los efectos medio ambientales del tramo carretero elegido en relación con el estudio de impacto ambiental del proyecto, concluyó que el 63.33% de los impactos ambientales negativos son de baja magnitud, el 28.33% son de mediana magnitud y el 8.33% son de alta magnitud. Esto sugiere que el medio ambiente ha absorbido los impactos ambientales negativos debido a su magnitud.
- Las excavaciones y movimientos de tierras tuvieron los efectos más perjudiciales en el medio ambiente durante la fase de construcción, afectando principalmente a elementos ambientales como árboles, arbustos y vegetación herbácea.
- Al evaluar los efectos ambientales del tramo carretero investigado en relación con el estudio de impacto ambiental del proyecto, ha determinado que el componente socioeconómico representa el 52% de los impactos ambientales positivos, el 8% de magnitud media y el 40% de magnitud alta.

Pinto (2019), en su trabajo de investigación titulado “Evaluacion de Impacto Ambiental en el Proceso Constructivo de Obras de Agua Potable, estudio del caso: Mejoramiento y Ampliacion del Sistema de Agua Potable del distrito de Quilca - Arequipa”. El objetivo principal fue de evaluar el impacto ocasionado por la construcción de un sistema de agua potable, mediante el uso de herramientas de Evaluación de Impacto Ambiental. La investigación empleo varias metodologías de impacto ambiental. Llegando a las siguientes conclusiones: La metodología de Lista Check es la más aceptable para obras de agua potable. La obra en estudio genero impactos al medio ambiente en la categoría Leve. La elaboración de la línea de base es importante para identificar así como evaluar los impactos potenciales.

Murillo(2023), en su trabajo de investigación titulado “Impacto ambiental de los residuos sólidos de construcción generados en el mejoramiento, rehabilitación de redes de agua potable y alcantarillado sanitario de la zona urbana del distrito de Huánuco, periodo 2022”. El objetivo principal fue de explicar cómo se relacionan los impactos ambientales de

los desechos sólidos de construcción producidos durante la mejora, rehabilitación y renovación de las redes de agua potable y alcantarillado en la Zona Urbana del distrito de Huánuco durante el año 2022. La investigación se llevó a cabo de manera descriptiva correlacional y analizó a la población residente de la ciudad de Huánuco, así como a una muestra aleatoria de residentes locales. Llegando a las siguientes conclusiones: El componente de aire afectado por gases de combustión, malos olores y las emisiones de materiales particulados, así como por el aumento del nivel sonoro arrojó valores de (-27) dando una valoración de moderado. El elemento del agua sufrió consecuencias debido a la contaminación causada por los desechos de construcción producidos en el proyecto, los cuales desembocaron en el río Huallaga, lo que resultó en valores de (-27) y una evaluación moderada. El componente suelo tuvo una valoración moderada(-27) debido a que fue afectado por la compactación y la erosión, así como por los desechos sólidos, desechos de aceite y otros factores. La mejora de la calidad de vida, la creación de puestos de trabajo y el aumento del poder adquisitivo tuvieron un impacto en los componentes sociales y económicos, arrojando valores positivos en el aspecto social (+36) y un valor moderado en el aspecto económico (+44).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Evaluación del Impacto Ambiental*

Medio Ambiente

Osuna y Marroquín et al. (2010), definen el medio ambiente como un grupo de elementos que pueden tener efectos directos e indirectos a corto o largo plazo sobre los seres vivos y la actividad humana. Estos elementos incluyen factores físicos, químicos, biológicos y sociales (p. 11).

Valdivia (2009), señala que las circunstancias en las que se desarrolla la vida y pueden consistir en las siguientes, tomadas en un sentido más amplio:

- Confluencia de elementos físicos que impactan o influyen en el crecimiento y desarrollo de una persona o de una comunidad. Elementos como la tierra, el agua, la atmósfera, el clima, los sonidos, los olores y los sabores, así como elementos bióticos como las bacterias, los virus y la flora, constituyen el entorno físico en el que viven los humanos.
- Los factores sociales y factores culturales, como la economía, la educación, las normas sociales, las tradiciones culturales, etc., que influyen en el carácter de una persona o de su comunidad.
- Cosas como reliquias arqueológicas que tienen un valor social inherente.

Aspectos Ambientales

Valdivia (2009) refiere que, el elemento de las operaciones, bienes o servicios de una organización que tiene el potencial de interactuar con el medio ambiente se denomina aspecto ambiental según la norma ISO 14001. Los aspectos que tienen o pueden tener impactos ambientales significativos se determinan identificándolos y evaluándolos (p. 29).

Combustibles usados en la generación de energía

Valdivia (2009, citado por Lehmann et al., 1999), quien indica que se utiliza combustibles, generalmente derivados del petróleo, que sirve para impulsar motores, vehículos y otras maquinarias. Además, las redes eléctricas públicas pueden satisfacer las necesidades energéticas, en particular para la iluminación. En el Segundo escenario, es imposible determinar con certeza la magnitud de los efectos ambientales resultantes, ya que la energía puede ser limpia o no, donde la fuente: nuclear, hidroeléctrica, renovable, etc. (p. 36).

Consumo de agua

Valdivia (2009) menciona que, este factor puede ser o no un factor ambiental importante, dependiendo del tipo y cantidad de agua utilizada. Este factor es especialmente

crucial cuando se utiliza agua subterránea o agua de fuentes naturales que forman parte de ecosistemas frágiles porque su consumo tiene el potencial de cambiar permanentemente la vida biológica y las relaciones dentro de ellos (p. 37).

Piedras y arena

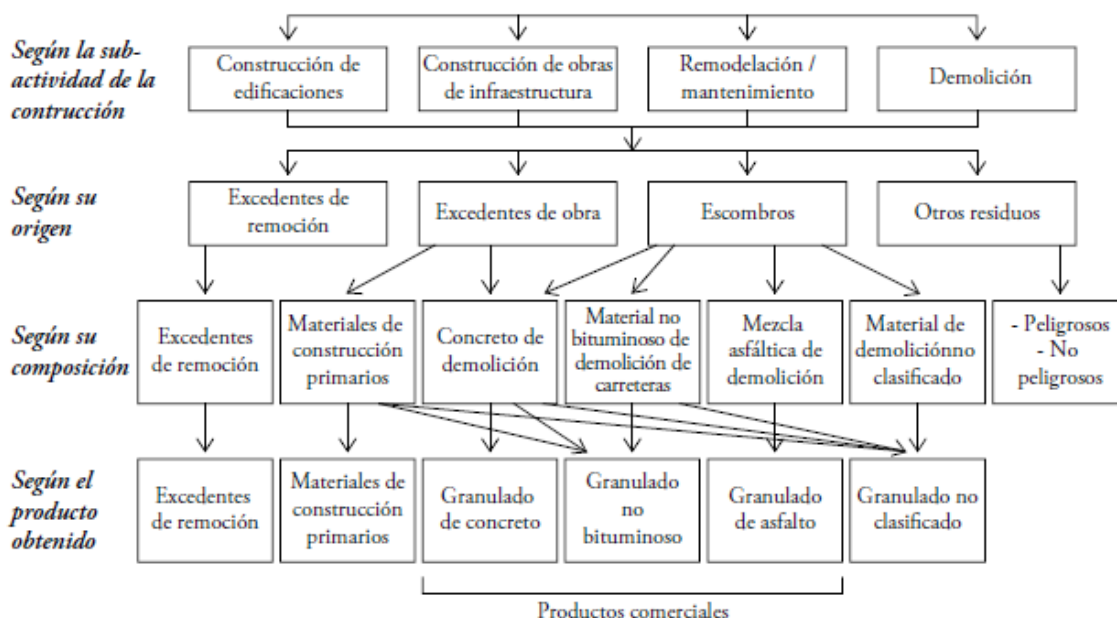
Valdivia (2009) manifiesta que, estos materiales se consideran aspectos medioambientales debido a su uso generalizado y los efectos negativos que su explotación tiene sobre el medio ambiente (p. 37).

Fracciones minerales inorgánicas

Valdivia (2009) indica que, este término se refiere a los desechos producidos durante el proceso de construcción, el exceso de materiales de construcción o los desechos que han sido removidos, levantados, demolidos, reparados, reforzados o modificados de otra manera para un uso diferente (p. 39).

Ilustración 1

Clasificación de los residuos de la actividad de la construcción



Fuente: (Valdivia, 2009, p. 42).

Manejo de residuos y sustancias peligrosas

Valdivia (2009) manifiesta que, los desechos que exhiben cualquiera de uno de los siguientes atributos: inflamabilidad, corrosividad, reactividad o patogenicidad, se consideran peligrosos (p. 43).

Residuos no peligrosos

Valdivia (2009) indica que, la cantidad y composición de los residuos no peligrosos varían según la naturaleza y el alcance del proyecto. Con un enorme potencial para el reciclaje y la reutilización, que podría generar ahorros o ingresos, muchos de estos desechos merecen una consideración especial (p. 44).

Tabla 1

Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Residuos Peligrosos	Residuos No Peligroso
• Sustancias de limpieza o diluyentes • Pegamentos, disolventes, pinturas • Breas, alquitrán • Lacas • Desoxidantes • Derivados del petróleo • Fibras minerales (asbesto) • Explosivos	• Papeles / cartón de empaques • Plásticos • Estiropor • Metales (ferrosos y no ferrosos) • Maderas • Bolsas de cemento • Residuos de cocina, comedores y de servicios higiénicos (normalmente orgánicos)

Fuente: (Valdivia, 2009).

Materiales para disposición final

Valdivia (2009) indica que, comprende residuos minerales que no son peligrosos, peligrosos o inorgánicos y que no pueden reciclarse o reutilizarse por razones técnicas, financieras o ambientales (p. 44).

Emisiones a la atmósfera

Valdivia (2009) manifiesta que, mientras funcionan motores y otra maquinaria pesada, las emisiones más comunes a la atmósfera son CO₂, CO, NO_x y HC. La edad y la tecnología de los motores y equipos en general determinan la concentración de emisiones (p. 44).

Polvos y olores

Valdivia (2009) indica que, es producido durante el manejo de materiales que contienen una alta concentración de partículas finas y gruesas, así como durante la demolición, excavación, perforación, corte y trituración de materiales. Seleccionando un procedimiento adecuado, como "corte en húmedo" o "almacenamiento cerrado de materiales", se pueden reducir las emisiones de polvo. Las partículas en el área de trabajo se pueden reducir limpiando periódicamente el espacio de trabajo y ensuciando ligeramente los caminos (p. 45).

Ruido

Valdivia (2009) indica que, el ruido procedente principalmente de la operación y funcionamiento de equipos o durante procesos constructivos específicos tiene un impacto significativo en el medio ambiente (p. 46).

Vibraciones

Valdivia (2009) considera que, la frecuencia, magnitud, duración y sincronización de las vibraciones afectan la gravedad de los impactos, causado principalmente por taladros, martillos y rodillos (p. 47).

Transporte

Valdivia (2009) expresa que, el transporte de materiales dentro de la obra, el transporte fuera de la obra de desechos y desperdicios y el transporte interno de personas y bienes impactan el medio ambiente, particularmente en términos de emisiones al aire,

consumo de combustibles no renovables y el desorden resultante. Tráfico, ruido y vibraciones. En muchos casos, se identificaron serios y serios problemas ambientales como resultado de esta actividad, que fue claramente de apoyo y no directamente relacionada con el trabajo. Por lo tanto, se recomienda considerar el "Tráfico" como un factor ambiental y evaluar su importancia, es decir, si es un factor significativo. (p. 48).

Factores Ambientales

Mori (2015, citado por Martin, 2007), quien señala que:

Bajo el nombre de Factores Ambientales englobamos los diversos componentes del ambiente, agrupados en los distintos medios o sistemas. Además, los mencionados, existen una cantidad muy importante de factores ambientales que tienen que ver con la dinámica y los procesos propios del ambiente, como ser las escorrentías de las aguas (superficial y subterránea), los procesos erosivos, inundaciones, etc. (p. 8).

Arboleda (2008), refiere que:

Los componentes están aún subdivididos en factores, estos factores corresponden a cualquier parte física, subsistema, o atributo de los componentes ambientales y que representa una particular condición ambiental. Estas variables son esos aspectos del medio ambiente que están sujetos a cambio, deterioro, o transformación. Ellos nos permiten reconocer y, a el más grande medida factible, cuantificar o cualitativamente estimar los efectos provocados por una actividad, las características de que puede también ser especificado. (p. 34)

Tabla 2

Factores ambientales del componente físico

Componente	Factor	
Clima	Precipitación	Vientos
	Temperatura	Piso térmico
	Humedad relativa	Evaporación Brillo solar
Geología	Erodabilidad	Estratificación
	Estabilidad	Esquistocidad
	Capacidad portante	Diaclasas

Componente	Factor	
	Permeabilidad	Fallas
	Facilidad de excavación	Sismicidad
	Tipo de roca	Perfiles estratigráficos
Geomorfología	Tres formas topográficas: desnivel, fisiografía y complejidad topográfica. Pendiente o relieve	Áreas de inundación Focos y procesos erosivos
Suelos	Propiedades físicas: Textura, estructura, profundidad, drenaje, humedad, etc.	Propiedades químicas: Fertilidad, Relación C/N, conductividad Unidades edafológicas. Perfiles (estratos) Usos actuales y potenciales
Aire	Partículas Ruido	Gases Olores
Agua (superficial y subterránea)	Factores relacionados con la hidrología: caudales y niveles medios, máximos y mínimos. sistema de drenaje, el nivel freático escurrimiento desde la superficie, Elementos cualitativos: Olor Temperatura de color Turbidez Apertura Oxígeno que se ha disuelto DQO DBO Usos actuales y potenciales.	Transporte de sedimentos Factores hidráulicos Velocidades Pendientes Rugosidad Elementos fundamentales PH Dureza, Alcalinidad y Acidez Coliformes, Sólidos y Tanto carbono como la cantidad total de nitrógeno orgánico nitrógeno, fósforo y carbono La capacidad de conducir Metales pesados y sustancias tóxicas Ambos tipos de pesticidas
Paisaje	Calidad visual Color Unidades de paisaje	

Fuente: (Arboleda, 2008, p. 35).

Tabla 3

Factores ambientales del componente biótico

Componente	Factor	
Vegetación terrestre o flora	- Diversidad - Abundancia - Estructura - Productividad primaria - Distribución - Superficie ocupada	- Especies endémicas, dominantes o amenazadas - Agroecosistemas - Formaciones vegetales
Fauna terrestre	- Diversidad Abundancia - Estructura Estado - Distribución Migraciones - Vectores de enfermedades - Especies endémicas o amenazadas	
Biota acuática	- Diversidad - Abundancia - Estructura	- Estado - Distribución Migraciones

Fuente: (Arboleda, 2008, p. 36).

Tabla 4

Factores ambientales del componente biótico

Componente	Factor
Demográfico	- Factores relacionados con la salud: Presencia de enfermedades, vectores de transmisión, mortalidad y morbilidad, esperanza de vida, dieta alimenticia, etc. - Tasa de natalidad. - Número de habitantes - Ocupación - Análisis de movimientos naturales y migratorios - Niveles de instrucción - Análisis de población activa - Estructura - Evolución Densidad de población
Político	- Relaciones de poder - Expectativas de la comunidad - Formas de organización existentes - Conflictos
Económico	- Volúmenes, flujos e infraestructura de producción. - Niveles de productividad - Niveles de consumo

Fuente: (Arboleda, 2008, p.36).

Zaror (2000) refiere que:

Existen enfoques que han sido presentados para determinar los elementos ambientales conectados a cada faceta del proyecto, incluido:

- Listas de verificación y cuestionarios
- Consulta a expertos
- Comparación con proyectos similares ya realizados
- Matrices generales causa-efecto

De otro lado, Zaror (2000) refiere que, “generalmente, las relaciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales impactados no son simples. En muchos

casos, existe una cadena de efectos primarios y secundarios que, eventualmente, puede afectar la salud y bienestar de los seres humanos o puede constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente o la preservación de la naturaleza.” (p. 20)

Impactos Ambientales

Arboleda (2008, citado por Wathern, 1988), quien afirma que, “consiste en la diferencia entre el estado que habría existido si cierta actividad no habría empezado y el cambio en un parámetro ambiental que ocurre como un resultado de esa actividad en un tiempo específico, marco y ubicación” (p. 2).

Valdivia (2009) nos dice que, “el término "impacto ambiental" se refiere a cualquier alteración en el medio ambiente, si positivo o negativo, provocado por procesos naturales, actividad humana, o el uso o el consumo de bienes y servicios” (p. 29).

Clasificación de los Impactos Ambientales

Espinoza (2002) manifiesta que, cada de estas situaciones y rasgos caracteriza el grado de gravedad o ventaja que resulta de actividad humana en a área dada. Una escala, normalmente se utiliza para evaluar los efectos sobre el medio ambiente con más precisión; esto hace que sea más fácil utilizar los datos recopilados para tomar decisiones. Los impactos pueden ser definidos y clasificado en una variedad de maneras (p. 134).

Arboleda (2008) refiere que, son generados en los impactos, que establecen atributos específicos a cada uno de ellos, en función de la forma en que se ejecuta o lleva a cabo la acción que produce el impacto y de acuerdo con las condiciones del factor ambiental que se ve afectado por dicha acción (línea base). Lo más difícil de las evaluaciones es identificar estas particularidades, razón por la cual la mayoría de las técnicas de evaluación intentan calificar algunos de estos atributos para evaluar la importancia o intensidad del impacto (p. 55).

Tabla 5*Principales características de los impactos ambientales*

Característica	Definición
Clase	Habla del carácter ventajoso o perjudicial de diversas acciones que afectarán a los diversos factores tomados en consideración.
Intensidad	La frecuencia de la acción determina cómo afecta el factor ambiental bajo consideración." Dicho de otra manera, demuestra hasta qué punto el proyecto ha alterado el factor ambiental bajo consideración.
Extensión	La hipotética esfera de influencia o región afectada por el impacto, que puede ser global, nacional, regional, local o específica.
Momento	La cantidad de tiempo que pasa entre el inicio de la acción que tiene un impacto y la aparición de aquellos efectos en el factor bajo consideración. Puede ser inmediata, mediano, largo plazo o mediano plazo, corto plazo.
Persistencia Duración	o Describe la duración del impacto hasta el momento que el factor revierte a su estado típico normal.
Reversibilidad	Potencial para que vuelva naturalmente a las circunstancias iniciales cuando se deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	El potencial de reconstrucción total o parcial del factor impactado como resultado de la acción tomada, es decir, la aplicación de medidas de gestión ambiental, para restaurar las condiciones iniciales previas a la acción.
Relación causa-efecto	Describe la forma en que el impacto de una acción se manifiesta en un factor. Puede ser directo o primario, que tiene lugar en el mismo momento y lugar que la acción, o indirecto o secundario, que surge de un efecto primario que actúa en un momento y lugar diferente y no como resultado directo de la acción.
Interacción de los efectos	Forma en que se materializan los efectos del impacto, es decir, que solo afecte a un aspecto del medio ambiente sin provocar efectos adicionales; acumulativo, es decir, que se acumula y provoca nuevos efectos; o sinérgico, lo que significa que resulta de acciones pequeñas e independientes que actúan en conjunto para provocar un suceso mayor.
Periodicidad	Se refiere a la regularidad con la que se produce el efecto, ya sea cíclico, continuo o periódico.

Fuente: Arboleda (2008, p. 56).

Conesa et al. (2010) afirma que, “una vez definido el concepto de Impacto Ambiental, se expone una clasificación de los distintos tipos de impacto que tienen lugar de manera más usual sobre el Medio Ambiente” (p. 134).

Por la evolución de la Calidad Ambiental o Calidad del Medio CA

Impacto positivo

Conesa et al. (2010), manifiesta que, el impacto positivo es aquel admitido como tal, “tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada” (p. 79).

Impacto negativo

Conesa et al. (2010), indica que es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica a en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y de otros riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada o la incidencia social no deseada de la población del entorno (p. 80).

Tabla 6

Por la intensidad (grado de incidencia en la calidad del medio)

Denominación	
Impacto Notable o Muy Alto	Algo que tiene un impacto sobre los recursos naturales al alterar su entorno o sus funciones principales, y que tiene el potencial de tener efectos significativos a largo plazo sobre ellos.
Impacto Mínimo o Bajo	También, el impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima, o escasa alteración del factor considerado.
Impactos Medio y Alto	Los efectos se muestran como cambios en el medio ambiente o en uno de sus componentes, cuyos efectos se cree que se encuentran entre los niveles anteriores, y a quienes se les podría permitir si se implementan medidas correctivas.
Impacto Umbral)	Definimos como Impacto Umbral al impacto máximo permisible, producido por una acción sobre un factor determinado, que permita no sobrepasar el nivel de calidad umbral del factor.

Fuente: Conesa et al. (2010, p. 81).

Por la extensión

Tabla 7

Por la Extensión

Denominación	
Impacto Puntual	Nos encontramos frente a un Impacto Específico cuando la acción impactante resulta en un efecto muy Específico en el medio ambiente.
Impacto Parcial	Algo cuyo impacto se nota en una parte del medio.
Impactos Extenso	Algo cuyo impacto se siente ampliamente en todo el entorno bajo consideración.
Impacto Total	Algo cuyo impacto se siente ampliamente en todo el entorno bajo consideración.
Impacto de Ubicación Crítica	aquel donde ocurren las circunstancias críticas que rodean el impacto. Generalmente tiene lugar en Efectos Particulares.

Fuente: Conesa et al. (2010, p. 82).

Por el momento en que se manifiesta

Tabla 8

Por el momento en que se manifiesta

Denominación	
Impacto Latente (corto, medio y largo plazo)	Es un efecto que se hace evidente después de un período de tiempo predeterminado desde el inicio de la actividad o acción que lo provoca (corto, mediano y largo plazo).
Impacto Inmediato	Se considera un impacto a muy corto plazo como inmediato.
Impacto de Momento Crítico	Independientemente del tiempo, aquel en el que se produce la acción significativa es crucial o crítica.

Fuente: Conesa et al. (2010, p. 84).

Por su persistencia o duración

Tabla 9

Por su persistencia o duración

	Denominación
Impacto Temporal	Algo cuyo impacto implica un gradual cambio no permanente en el tiempo, con un período de manifestación discernible y aproximado. Cuando la permanencia del efecto, bajo cualquier circunstancia, es insignificante o nula, nos encontramos ante un efecto efímero o fugaz (máquinas que producen ruido, fuegos artificiales, explosiones en canteras, etc.; cuando cesa la acción cesa el impacto). (Cesa o no la acción, cesa la manifestación del efecto que produce sobre el factor considerado).
Impacto Permanente	Tiene un impacto en cómo se estructuran o funcionan los factores ambientales dominantes en los sistemas ecológicos o de relaciones ambientales del lugar durante un período de tiempo indefinido. Es decir, el efecto que perdura. Si el efecto producido dura más de quince años, se clasifica como Permanente o Estable.
Impacto de Momento Crítico	Cualquiera que sea el marco temporal en el que se manifieste, el momento crítico es aquel en el que se produce la acción significativa.

Fuente: Conesa (2010, p. 85).

Conesa (2010) nos dice que, cuando “un el efecto dura menos de un año, lo clasificamos como momentáneo; cuando dura de uno a diez años, lo clasificamos como transitorio o temporal; y cuando dura de once a quince años, la clasificamos como persistente o duradera” (p. 85).

Por su capacidad de recuperación:

Impacto Irreversible

Conesa (2010) indica que es:

Algo que tiene el efecto de hacer imposible o extremadamente difícil volver al estado de cosas que existía antes de la acción que lo provocó.

Cuando la duración del efecto producido exceda de quince años, el impacto se considerará irreversible. La irreversibilidad constante se define como un efecto irreversible que puede manifestarse durante un tiempo infinito (p. 86).

Impacto Reversible

Conesa (2010) menciona que, cuando la sucesión ecológica y los mecanismos de autodepuración del medio ambiente funcionan de forma natural, una alteración puede ser asimilada por el medio ambiente de forma mensurable a corto, medio o largo plazo (p. 86).

Impacto Recuperable

Conesa (2010) indica que, “es aquel efecto por el cual la acción humana puede establecer las medidas correctivas y eliminar o mitigar la alteración” (p. 86).

Por la relación causa-efecto

Impacto Directo

Conesa (2010) describe que, “es aquel cuya influencia sobre un factor ambiental se siente de inmediato, derrames que contaminan un río, ruido del tránsito en una avenida, etc.” (p. 89).

Impacto Indirecto o Secundario

Conesa (2010), indica que, “es algo cuyo impacto supone un impacto instantáneo en la interdependencia o, más ampliamente, en la relación entre un factor ambiental y otro” (p. 89).

Por la interrelación de acciones y/o efectos (acumulación y sinergia)

Impacto Simple

Conesa (2010) refiere que Impacto Simple es:

Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. (La aplicación en frutales de tratamientos fitosanitarios con fosforados no acumulables, reduce o elimina la plaga y no produce efectos secundarios al ser ingeridas las frutas e introducir los residuos fosforados en la cadena trófica, y ser eliminados por los individuos ...). (p. 90)

Impacto Acumulativo

Conesa (2010) expresa que, “el efecto conocido como impacto acumulativo ocurre cuando la acción de un agente inductor se prolonga en el tiempo y el medio carece de mecanismos temporales de eliminación que igualen la severidad de la acción causante del daño” (p. 90).

Impacto sinérgico

Conesa (2010), menciona que “esto surge cuando el efecto combinado de múltiples agentes o acciones presentes simultáneamente resulta en un impacto ambiental mayor que la suma de las incidencias aisladas consideradas” (p. 91).

Por su periodicidad

Impacto Continuo

Conesa (2010) expresa:

Definimos como impacto continuo, aquel cuyas acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo. El efecto producido por la acción, se manifiesta, a su vez, a través de alteraciones regulares en su permanencia, o sea, que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no. (p. 92)

Además, afirma que “no hay que confundir el Impacto Continuo, cuya acción que lo produce permanece constante en el tiempo, con el Impacto Permanente, en el que es el efecto (no la acción), el que supone una alteración indefinida y constante en el tiempo, de los factores medioambientales”. (p. 93)

Impacto Discontinuo

Conesa (2010) manifiesta :

Definimos como impacto discontinuo, aquel cuyas acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo. El efecto producido por la acción, se manifiesta, a su vez, a través de alteraciones no constantes en su

permanencia, o sea, que se manifiesta como una alteración no constante (esporádica, irregular o intermitente) en el tiempo, acumulada o no. (p. 93)

Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras

Impacto Ambiental Crítico

Conesa (2010) nos dice que, “es la magnitud del efecto que supera el umbral aceptable. Pérdida permanente de la calidad ambiental, de la cual no hay recuperación posible, ni siquiera con la implementación de medidas preventivas o correctivas” (p. 96).

Impacto Ambiental Severo

Conesa (2010) expresa que, “es el efecto en el que la restauración de las condiciones requiere la adaptación de medidas correctoras o protectoras y en el que el restablecimiento de las condiciones ambientales todavía lleva mucho tiempo, incluso con estas medidas” (p. 96).

Además, refiere que, “sólo se podrán implementar medidas para recuperar en casos de Impactos Recuperables” (p. 96).

Impacto Ambiental Moderado

Conesa (2010) dice, “que es aquel donde no hay necesidad de medidas protectoras o correctivas extensas durante la recuperación, y donde se necesita un corto período de tiempo para que el medio ambiente regrese a su estado original” (p. 96).

Impacto Ambiental Compatible

Conesa (2010) indica que, “es aquel que se recupera rápidamente al finalizar la actividad y no requiere medidas correctivas o preventivas” (p. 97).

Identificación de los Impactos Ambientales

Diagramas o redes de interacción proyecto-ambiente

Arboleda (2008) menciona que, en este rubro, se intenta reconstruir las relaciones entre el proyecto y el medio ambiente, dibujando diagramas o redes que muestran el

recorrido de los efectos de una acción sobre un factor ambiental hasta identificar definitivamente los cambios en ese factor. Ventajas y desventajas se enumeran a continuación:

Tabla 10

Ventajas y desventajas del método de diagrama de redes

Ventajas	Desventajas
Permite visualizar las relaciones causa- efecto con gran detalle.	No hay áreas de interés destacadas
Se pueden crear mejores redes con un grupo de evaluación que sea más multidisciplinario y tenga más conocimientos.	Impide que se vea la temporalidad
	Necesita el apoyo de profesionales expertos

Fuente: Arboleda (2008, p.58).

Métodos matriciales

Arboleda (2008) menciona que, el propósito de estas matrices de doble entrada, es buscar interacciones potenciales entre los datos del proyecto y del medio ambiente que se procesaron en los elementos anteriores de la EIA (ASPI y FARI), se describe las siguientes ventajas y desventajas:

Tabla 11

Ventajas y desventajas de ls método matriciales

Ventajas	Desventajas
- Es posible pensar en las relaciones potenciales entre factores y acciones gracias a la disposición cuadrática	- No hay áreas de interés destacadas
- Bastante utilizada, lo cual permite su mejor comprensión.	- Normalmente no son selectivas
- Se puede contrastar eventos aparentemente no comparables	- No poseen mecanismos para destacar áreas de interés
- Existe una imagen integrada de los impactos asociados	- Impide que se vea la temporalidad de impactos
- Se pueden aplicar en varias etapas de la evaluación	
- Es posible trabajar con varios niveles de información	

Fuente: Arboleda (2008, p.59).

Métodos de Evaluación del Impacto Ambiental

Arboleda (2008) señala que, por las siguientes razones, identificar y evaluar los impactos es un proceso complejo y desafiante:

- Nuestra comprensión incompleta de todas las relaciones dentro de él , así como de las dinámicas que controlan los ecosistemas.
- Dado que intenta crear un modelo de comportamiento futuro entre dos entidades (el proyecto y el medio ambiente), que tiene el potencial de alterar permanentemente su relación, es una actividad extremadamente predictiva. El agua, por ejemplo, se comporta de forma muy diferente en verano y en invierno.
- Los cambios de impacto pueden ser descrito de diversas maneras, no sólo por su importancia sino también por otros factores, una de los cuales son muy difíciles de medir o calificar.
- Ciertos proyectos complejos o de gran escala tienen el potencial de desencadenar una cadena de eventos que tienen efectos impredecibles o inexplicables en el medio ambiente (Husain, 1996).
- Es relativamente fácil aplicar modelos o técnicas probadas para cuantificar cambios en algunos componentes ambientales, como el aire y el agua, es más desafiante analizar los efectos sobre la fauna, la flora y especialmente el componente social. La base de conocimientos es menor y la variedad de técnicas es más limitada.

Además, Arboleda (2008), afirma que:

Existe un gran número de metodologías, las cuales cubren un alto espectro de posibilidades: Generales o específicas, cualitativas o cuantitativas, sencillas o complejas, con altos o pocos requerimientos de información, con sencillos o sofisticados elementos de

cálculo y procesamiento de información, etc. Este amplio abanico de posibilidades indica que no existe un método universal o mejor que todos que sea aplicable a todo tipo de proyectos o utilizable en cualquier fase de los mismos. Es por eso que la selección del método que se debe utilizar para un proyecto debe ser el resultado de un análisis que considere los siguientes aspectos:

- El tipo o naturaleza del proyecto que se esté evaluando
- La etapa en la que se encuentra
- Disponibilidad de antecedentes y requerimientos.
- La naturaleza de los impactos
- Especificaciones (como legales directrices medioambientales específicas del sector medioambientales o términos de referencia).
- El conocimiento del equipo de trabajo
- Los recursos disponibles en términos de tiempo, dinero y tecnología.
- El potencial para colaborar en proyectos multidisciplinario.

Husain (1996, citado por Arboleda, 2008) quien afirma que:

El objetivo de la EIA es dar un significado relativo a los impactos identificados, determinando la prioridad con la que deben ser abordados.

Esta priorización se logra evaluando la importancia o significado del impacto, lo que requiere una evaluación de variables relacionadas tanto con el impacto (como el tamaño o alcance del cambio) como con los valores o percepciones que la sociedad le ha atribuido. Los juicios de valor están inevitablemente involucrados en la segunda variable, pero la primera puede determinarse científicamente.

Métodos Indirectos

Arboleda (2008), señala que “a través de la calificación de las interacciones proyecto-medio ambiente, estos métodos evalúan las consecuencias ambientales del proyecto indirectamente en lugar de evaluar explícitamente un impacto en el medio ambiente” (p. 64).

Listas de chequeo

Arboleda (2008) indica que, las listas de preguntas o aspectos, comúnmente denominado listas de control o verificación, tienen los siguientes propósitos principales:

- *Alienta al analista para considerar los resultados potenciales de una situación particular.*
- *Las listas de verificación, que están preconfigurado de impactos o variables basadas en proyectos anteriores o reuniones de expertos, son necesarias para algunos tipos de proyectos.*

Método de Leopold

Arboleda (2008) indica que:

El Dr. Luna Leopold y sus colegas en Geological Survey de EE. UU, hicieron esta técnica en 1971, específicamente para proyectos de construcción en curso.

Equivale a un método de evaluación de impacto porque lo que realmente se evalúa son las interacciones entre el proyecto y el medio ambiente, no el impacto que resulta de esas interacciones.

La matriz de Leopold tenía 8800 interacciones posibles, su forma original, que incluían 100 acciones que probablemente tuvieran un impacto y 88 rasgos o condiciones ambientales

Como se describe a continuación, este enfoque ha sido modificado para aplicar con diversas acciones y circunstancias:

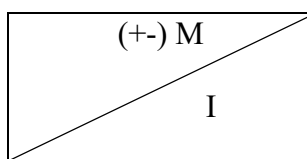
- a) Construyendo la matriz: El ASPI debe ir en las filas y las FARI debe ir en las columnas para crear una matriz de doble entrada.
- b) El siguiente paso es determinar qué interacciones existen actualmente entre las FARI y la ASPI. Esto se ha logrado dando el paso inicial determinando si se relaciona con alguna de las FARI; si se relaciona con alguna de las FARI; Se traza una línea en la celda para mostrar que existe un impacto ambiental donde se ha determinado que existe interacción. Una vez que se ha barrido toda la matriz, este proceso continúa.
- c) Evaluación separada de interacciones: Se utilizan tres parámetros para evaluar las interacciones marcadas:

Clase: Denota el Tipo o dirección de los efectos del impacto, ya sean positivos (+) o negativo (-).

Magnitud (M): Representa el grado o nivel de cambio que una acción del proyecto causa en el factor ambiental (se pueden aplicar calificaciones intermedias; el cambio mínimo se califica con 1 y el cambio máximo se califica con 10). Este criterio evalúa cómo cambiaron las variables o condiciones intrínsecas del factor (por ejemplo, cuánto se degradó o fue destruido).

Importancia (I): determina qué gran parte puede tener un impacto en el medio ambiente que se le da al factor ambiental. Se califica con 1 por insignificancia y 10 por la presencia de máxima importancia. Este criterio evalúa factores extrínsecos relacionados con el factor bajo análisis, como su importancia para la comunidad y su valor en el medio ambiente impactado. También se considera el valor ponderal que indica la importancia relativa del impacto y su incidencia en la calidad del medio ambiente, así como en la extensión del territorio afectado.

Los siguientes resultados se colocan dentro de la celda bajo análisis después de que se evalúen estos criterios, como se observa en la siguiente:



- a) Análisis de los resultados: Por último, un análisis numérico de las filas y columnas debe servir como base para un análisis de las calificaciones recibidas, de donde se pueden concluir cosas como las siguientes:
- Qué acciones medioambientales tuvieron los mayores efectos y qué tipo de efectos tuvo los mayores efectos.
 - Los elementos ambientales que son los más afectados y cómo. La cantidad de ventajas y desventajas.
 - La calificación general del proyecto para sus efectos positivos y negativos.
 - El ordenamiento de los impactos.

Tabla 12

Ventajas y desventajas del Método de Leopold

Ventajas	Desventajas
No necesita ser aplicado con sofisticadas herramientas.	No permite la temporal visualización de los impactos (dos matrices serían necesarios)
En términos del proyecto y el entorno receptor, este proporciona una visión minuciosa.	Un limitado número de parámetros son usados de una manera arbitraria para calificar los impactos.
Fácil utilización	Se supone que el impacto ocurrirá, pero no predice la probabilidad de que ocurra (se da por hecho que ocurra).
	No indica condiciones extremas o impacto inaceptables

Fuente: Arboleda (2008, p.71).

Matriz de las grandes presas.

Arboleda (2008) señala que:

Es un método similar a Leopold, pero utiliza los siguientes parámetros para evaluar la interacción:

Clase: Clasifique el impacto como Beneficioso (B), Nocivo o perjudicial (P) o Difícil de cuantificar (X) en función de sus efectos.

Certidumbre: clasifica la probabilidad de que el impacto ocurra en tres rangos: Cierto (c), Probable (p), Improbable (i), Desconocida (n)

Importancia: Similar a la de Leopold, pero con base en tres rangos: Menor (1), Medio (2), Mayor (3)

Duración: muestra cuánto dura el impacto, o cuánto tiempo persiste, bajo dos factores; Temporal (t), Permanente (p)

Plazo: muestra cuánto tiempo tarda en manifestarse el efecto: Inmediato (I), Medio plazo (M), Largo plazo (L)

Matriz de Johnson y Bell.

Arboleda (2008) señala que:

Aunque está construido de manera similar a Leopold, cada interacción está calificada por los siguientes estándares y los códigos se asignan en consecuencia.

Tabla 13

Método Matriz de Johnson y Bell.

Código	Criterio	Código	Criterio
A	Adverso y ocurre siempre	1	Fuerte y permanente
B	Adverso y ocurre a menudo	2	Moderado y permanente
C	Adverso y solo ocurre algunas veces	3	Menor y permanente
N	No necesariamente bueno o malo	4	Fuerte y temporal
X	Benéfico y ocurre siempre	5	Moderado y temporal
Y	Benéfico y ocurre a menudo	6	Menor y temporal
Z	Benéfico y solo ocurre algunas veces	Blanco	Sin impacto

Fuente: Arboleda (2008, p.73).

Método de Battelle

Arboleda (2008) menciona que:

Este método fue elaborado por el Instituto Battelle-Columbus, especialmente para proyectos hidráulicos.

Bases del método. Los cuatro componentes básicos del método son los siguientes:

Parámetros ambientales. Dieciocho componentes y cuatro amplias categorías comprenden la lista de 78 parámetros ambientales (parámetro es igual al factor).

Ponderación de los parámetros y la obtención del Índice Ponderal: Ciertos factores ambientales son más significativos que otros en un entorno determinado, ya sea por su productividad, nivel de conservación, etc. Las Unidades de Índice de Peso (UIP) sirven como mecanismo a través del cual se puede reflejar esta importancia.

Método de la superposición de mapas

Arboleda (2008) indica que:

La técnica utiliza un conjunto de mapas en los que se dibujan diversos elementos ambientales (geología, hidrología, suelos, topografía, asentamientos humanos, etc.). Los mapas están preparados de forma transparente, por lo que pueden superponerse para obtener claridad. el ámbito de influencia del proyecto, la idoneidad o vulnerabilidad del área, el tamaño del área afectada, etc. (p. 83)

Tabla 14

Ventajas y desventajas del Método de Superposición de Mapas

Ventajas	Desventajas
Útil para evaluar los efectos relacionados con proyectos lineales o de planificación y organización territorial.	Resultados y típicamente en grandes escalas.
Útil para evaluar alternativas	Para estas técnicas, se necesita personal capacitado y equipos sofisticados.
Es posible preparar mapas de forma rápida y bastante precisa, y obtener resultados fiables utilizando SIG y técnicas de teledetección junto con verificaciones de campo.	

Fuente: Arboleda (2008, p.83).

Métodos Directos

Arboleda (2008) afirma que, “como se mencionó anteriormente , los métodos directos necesitan primero la aplicación del procedimiento para identificar impactos , lo que produce una lista de impactos que deben evaluarse por separado para determinar su importancia” (p. 84).

Método EPM o método Arboleda

Arboleda (2008) menciona que:

Creado en 1986 por la Unidad de Planificación de Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín para evaluar los proyectos de explotación hidráulica de la empresa, pero luego fue ampliado para evaluar todos los proyectos de EPM y utilizado por otras organizaciones con resultados positivos. (p. 84)

Arboleda (2008) refiere que:

Para la identificación de los impactos se puede utilizar el método gráfico denominado diagramas de acción-espectro-impacto o el método matricial y para la evaluación de los mismos se utiliza un método numérico diseñado expresamente por Empresas Públicas de Medellín E. S. P. (EE.PP.M.), que integra cinco criterios en una ecuación denominada calificación ambiental. (p. 108)

Método de Conesa simplificado

Arboleda (2008) menciona que:

Esta metodología de evaluación del impacto ambiental, debido a la complejidad de su aplicación, algunos especialistas de la EIA han agilizado su proceso adoptando los criterios y el algoritmo del método original, pero no han seguido todos los pasos que Conesa planteó en su propuesta. (p. 89)

Método de Integral

Arboleda (2008) refiere que:

Esta metodología está basada en ideas propuestas por Leopold, Batelle y Conesa. Realizados, particularmente, en la forma en que se desglosaron los elementos ambientales y en los tipos de evaluaciones cualitativas que permitieron calificar los impactos ambientales. (p. 90)

2.2.2. *Proyectos de Saneamiento*

Hajime (2012) menciona que:

La mayoría de PIP típicos del sector están constituidos por uno o más de los siguientes componentes:

- Agua potable
- Alcantarillado o saneamiento mediante letrinas
- Tratamiento de aguas residuales

Los proyectos deben adoptar una estrategia exhaustiva para garantizar que el PIP tenga todos los elementos necesarios para abordar las deficiencias de cada servicio enumerado.

En general, el componente de agua potable busca brindar más servicios de agua tanto en áreas urbanas como rurales, mejorando al mismo tiempo su continuidad, calidad y cobertura.

Las siguientes infraestructuras están incluidas:

- Captación de agua (superficial, subterránea)
- Planta de tratamiento
- Línea de aducción, conducción, impulsión
- Reservorio
- Estación de bombeo
- Redes de distribución
- Conexiones, piletas públicas

A los servicios sanitarios en ciudades con o sin planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) es el objetivo principal del componente de alcantarillado. Se describe las siguientes infraestructuras que lo conforma:

- Redes de recolección (colectores principales / secundarios, conexiones)
- Interceptores
- Emisores
- Estaciones de bombeo de aguas residuales
- Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Tabla 15

Clasificación anticipada de proyectos que presentan características comunes o similares de competencia del sector saneamiento (R.M N° 383-2016-MINAM del 14.12.2016)

Factor	Proyectos con características similares o comunes	Tipo de Categoría (DIA, EIA-sd, EIA-d)
Represamiento de agua para potabilización	Represamiento de agua para potabilización	EIA-d EIA-sd
8. Proyectos integrales de agua y saneamiento para poblaciones mayores a 15,000	Proyectos integrales de agua y saneamiento para poblaciones mayores a 15,000	EIA-d EIA-sd DIA
9. Proyectos integrales de agua y saneamiento o la ejecución parcial de cualquier de sus componentes que se ubiquen Áreas Naturales Protegidas o zonas de amortiguamiento, así como zonas donde se haya comprobado la presencia de restos arqueológicos	Ejecución parcial de cualquiera de los componentes de un proyecto integral de agua y saneamiento	EIA-sd DIA DIA
	Proyectos integrales de agua y saneamiento para poblaciones menores a 15 000	
10. Sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas y municipales para poblaciones mayores a 15000	Sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas y municipales para poblaciones mayores a 15000	EIA-d EIA-sd DIA

Nota: Adaptado del Decreto Supremo N° 020-2017-VIVIENDA que modifica el Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015-2012-VIVIENDA

2.2.3. La construcción y los impactos ambientales en el mundo

Shen y Li (2003, citado por Aroquipa, 2014) quien señala que:

En tanto, el hombre no se adaptó a las condiciones de su entorno, sino que, por el contrario, adaptó el entorno a sus necesidades. Todavía hoy este es el rasgo característico de la construcción. Siendo característica del hombre adaptar el medio a sus propósitos, se presenta a través de la construcción una alteración significativa y a veces dramática del paisaje natural. Tornándose mucho más visible en los dos recientes siglos, dada la aparición de nuevos materiales que ampliaron los horizontes para el diseño arquitectónico y estructural, además de las técnicas constructivas. Antes de descubrirse el cemento y, consecutivo a este, el concreto, la tierra y la madera eran los materiales más populares para la construcción en el mundo. La construcción de una edificación deja consecuencias en el medio ambiente y la sociedad en general, alterando el entorno de forma parcial o total, temporal o definitivo, para esto la forma más recomendada para disminuir este problema es la aplicación de un sistema de "Producción Limpia", que consiste en la aplicación continua de una estrategia de prevención ambiental a los procesos y a los productos con el fin de reducir riesgos tanto para los seres humanos como para el medio. (p. 24)

Zeng (2003, citado por Aroquipa, 2014), quien afirma que:

Hay dos aspectos de la estrecha relación que la industria de la construcción tiene con el medio ambiente. Relaciones positivas entre la industria de la construcción y el desarrollo social y económico de las naciones, ya que la primera produce infraestructura y edificios que apoyan al segundo u ofrecen herramientas prácticas para la preservación y mejora del medio

ambiente. Por otra parte, la relación es desfavorable porque da como resultado una producción sustancial de desechos, contaminación del aire y del agua y el consumo de recursos, muchos de los cuales no son renovables. (p. 25)

Sistema de Agua Potable

Jiménez (2013) considera que:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido una norma para la calidad del agua potable, que especifica la concentración mínima de sales minerales disueltas requerida para que el agua sea apta para el consumo humano. Una definición ampliamente reconocida establece que todo lo que es "apto para el consumo humano", es decir, aquello que puede consumirse sin hacerse daño ni enfermarse, es agua potable. (p. 17)

Un sistema de agua potable se compone de:

Captación. Es el primer tramo del sistema hidráulico y comprende las obras de captación de agua necesarias para el abastecimiento de la población. Pueden ser uno o más, pero todos deben trabajar de manera integral para proporcionar a la comunidad la cantidad de agua necesaria. Es crucial comprender el tipo de disponibilidad de agua en la Tierra, según lo determina el ciclo hidrológico, para poder elegir la fuente de recolección. En este sentido, los tipos de agua que se enumeran a continuación se categorizan en función de su distribución en el planeta:

- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Aguas meteóricas (atmosféricas).
- Agua de mar (salada).

En ocasiones, las ciudades pueden ocasionalmente recibir agua de mar y agua meteórica. Esto debido a que en algunas ocasiones no existe otra forma de abastecer de agua al pueblo. Los costos de la infraestructura necesaria son elevados en ambos casos, el primero

puede utilizarse en el hogar o en pequeñas localidades, mientras que el segundo es actualmente objeto de desarrollo tecnológico encaminado a reducir los costos del tratamiento necesario para proveer de agua potable.

Hasta el momento, las aguas superficiales y subterráneas son las únicas opciones prácticas para proporcionar a la población cantidades suficientes y baratas de agua potable de alta calidad.

Las aguas que se encuentran en lagos, lagunas, ríos y arroyos se conocen como aguas superficiales. Los principales beneficios de este tipo de agua son su facilidad de uso, su visibilidad y su asequible y relativamente fácil limpieza en caso de contaminación.

Los principales inconvenientes de estos materiales son su susceptibilidad a la contaminación por descargas de aguas residuales, su potencial de alta turbiedad y la posibilidad de contaminación química por prácticas agrícolas.

El agua que está restringida al subsuelo se conoce como agua subterránea y su extracción puede resultar costosa. Se obtiene en manantiales cuando emergen libremente, así como a través de galerías filtrantes y pozos tanto profundos como someros. Más protegidas de la contaminación que las aguas superficiales debido a su confinamiento, actualmente no se conoce ninguna forma de limpiar los acuíferos contaminados.

Las obras utilizadas para extraer agua se conocen como obras de captación. En estas obras influyen las características, ubicación, topografía y volumen de agua a extraer de la fuente de abastecimiento. La fuente de suministro influye en estas obras. Las disposiciones necesarias para evitar la contaminación del agua son un aspecto crucial en el diseño de una obra de recolección o captación.

Conducción. Se denomina colectivamente "línea de conducción" a todas las estructuras civiles y electromecánicas que tienen por objeto transportar agua desde la captación hasta un tanque de regularización, planta de tratamiento de potabilización o sitio

de consumo. Es importante señalar que los desafíos asociados a estas obras crecen día a día como resultado de la creciente distancia entre la zona de captación y la zona de consumo.

Tratamiento. El término "tratamiento" describe todos los procedimientos mecánicos, químicos y físicos utilizados para darle al agua las cualidades necesarias para ser apta para el consumo humano. Los tres objetivos principales de la planta de tratamiento de agua son producir agua que sea asequible, estéticamente agradable y segura para el consumo humano.

Las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, así como los procedimientos necesarios para alterarla, son esenciales para el diseño de una planta de tratamiento de agua.

Regularización. Es crucial definir la distinción entre los términos "almacenamiento" y "regularización" como punto clave en esta sección . El objetivo principal del almacenamiento es tener una reserva de agua en caso de emergencias que dejen sin agua a la zona , y la regularización ayuda a pasar de un régimen de suministro constante a un régimen de consumo variable.

Línea de alimentación. A través de esta línea de tuberías se transporta desde el tanque de regularización hasta la red de distribución. Debido a la distancia entre los tanques y la necesidad de áreas de distribución con suficiente presión , son cada día más frecuentes.

Red de distribución. La entrega a los domicilios de los usuarios es responsabilidad de este sistema de tuberías, debiendo estar disponible de manera constante, las 24 horas del día, en cantidades suficientes y con la calidad requerida para cada tipo de zona socioeconómica que abastece o pretende abastecer. El sistema consta de tuberías, medidores, tomas domésticas, válvulas y, si es necesario, maquinaria de bombeo.

Sistema de Desagüe

Jiménez (2013) describe lo siguiente:

Los sistemas de alcantarillado, tienen como función el retiro de las aguas que ya han sido utilizadas en una población y por ende contaminadas, estas aguas reciben el nombre genérico de “aguas residuales”; también sirven para retirar las aguas pluviales. El alcantarillado consiste en un sistema de conductos enterrados llamados alcantarillas, que generalmente se instalan en el centro de las calles y sus componentes son los siguientes:

Red de atarjeas. Son los conductos de menor diámetro y reciben las aguas residuales domiciliarias por medio de tuberías que salen de la casa y cuyo nombre es el de “descarga domiciliaria” y que dentro del predio se conoce como “albañal”. El diámetro de la descarga domiciliaria y el albañal generalmente es de 15 cm. y el de la atarjea como mínimo debe ser de 20 cm.

Subcolectores. Estas tuberías son las que recolectan las aguas que llevan las atarjeas. Su diámetro debe ser igual o mayor a 20 cm. aunque al inicio puede ser de esta medida (actualmente este componente del sistema ya no se considera).

Colectores. Los colectores son las tuberías que captan el agua que traen las atarjeas y los subcolectores, por lo que su diámetro debe ser generalmente mayor al de ellas.

Emisor. A este conducto, ya no se le conecta ninguna descarga de aguas residuales y su función es retirar de la localidad todo el volumen de agua captada por la red de alcantarillado y conducirla al sitio donde se tratará o verterá.

Tratamiento. Uno de los objetivos principales de los sistemas de alcantarillado, es evitar la contaminación provocada por las aguas residuales a los cuerpos de agua superficial y subterráneos, por lo que no se permiten descargas de aguas residuales a las corrientes superficiales ni a los terrenos sin tratar. Para disminuir la contaminación, el agua residual debe pasar por un proceso de tratamiento, este proceso consiste en separar de las aguas residuales los sólidos, líquidos, productos químicos, bacterias y virus para poder emplearlas, posteriormente a su tratamiento.

Sitio de vertido. Una vez que las aguas residuales han sido tratadas, se deben desalojar o reusar, en el primer caso, es necesario localizar un lugar específico que puede ser un cuerpo de agua y a este lugar se la llama “sitio de vertido”.

Obras conexas. Este tipo de obras son estructuras auxiliares que tendrán funciones específicas dentro del sistema de alcantarillado, estas son, pozos de visita (alcantarillado sanitario), tragatormentas (alcantarillado pluvial) y generadas por la topografía del sitio, estaciones de bombeo de ser necesarias.

2.2.4. Marco Legislativo y Normativo en el Perú

- Ley N° 28611-Ley General del Ambiente
- Ley N° 27446 -Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley N° 28245 - Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental- Decreto Supremo N° 008 - 2005 - PCM
- Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente- Decreto Legislativo N° 1013
- Normas de Protección Ambiental relativas a proyectos de construcción, urbanismo, vivienda y saneamiento- Decreto Supremo N° 015-2012-Vivienda
- Modificación del Reglamento de Protección Ambiental para proyectos vinculados a las actividades de Vivienda, Urbanismo, Construcción y Saneamiento- Decreto Supremo N° 019-2014-Vivienda
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y su modificatoria Ley N° 30011 del 28-04-2013.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM .- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM .- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Decreto Legislativo N° 1278.-Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N° 29968.-Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)

2.3. Bases Conceptuales

Ambiente. - Es el conjunto de elementos (físicos, químicos y biológicos) que rodean y gobiernan las condiciones de existencia de los seres vivos , sean o no creados.

Impactos Ambientales. - Modificación, ya sea favorable o desfavorable, de uno o más elementos ambientales provocados por un proyecto. La diferencia entre lo que habría sucedido con y sin la acción es lo que se denomina "impacto".

Proceso Constructivo. - Procedimientos Constructivos son las acciones que nos llevan a construir de una forma determinada, buscando, eso sí, la eficacia. El proceso constructivo es la base del proyecto, ya que gracias a él podemos llevar un orden total de cada una de las actividades que deben realizarse.

Gestión Ambiental. - Un proceso continuo y permanente compuesto por un conjunto organizado de normas técnicas, procedimientos y actividades que tienen como objetivo gestionar las expectativas, intereses y recursos asociados con los objetivos de la política ambiental con el fin de mejorar los niveles de vida, promover el crecimiento de la población y el desarrollo de la economía y preservar el patrimonio natural de la nación.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA).- herramientas que incluyen una evaluación técnica de la actividad propuesta, una descripción de los efectos directos e indirectos previstos a corto y largo plazo de la actividad en el entorno físico y social, y más. Incluir una

breve sinopsis del estudio con fines publicitarios y especificar los pasos necesarios para prevenir o minimizar el daño a niveles aceptables.

Evaluación de impacto ambiental. – La identificación, predicción, evaluación y mitigación de los impactos ambientales y sociales que produciría un proyecto de inversión, de llevarse a cabo, así como la prevención, corrección y evaluación de los mismos, conforman esta herramienta de gestión ambiental preventiva.

El análisis técnico jurídico de un EIA, un EIA-d o un EIA-sd se realiza mediante un procedimiento administrativo de evaluación previa. Por lo tanto, en la evaluación de impacto ambiental se incluye un análisis de la viabilidad ambiental del proyecto, incluidos sus impactos sociales.

Producción Limpia.- El objetivo es aumentar la eficiencia, gestionar los recursos sabiamente, y forma Reducir los riesgos para el medio ambiente y la población humana para lograr el desarrollo sostenible. Es la implementación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada para procesos, productos y servicios de una estrategia ambiental preventiva e integrada de procesos, productos y servicios.

Ecosistema. - Es la colección de flora (especies) y comunidades faunísticas (especies) que son similares entre sí en términos de sus rasgos estructurales y funcionales, así cómo se ven afectadas por variables bióticas y abióticas.

Capítulo III

Metodología

3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Investigación Básica, debido a que aportará conocimiento al marco general de la ciencia.

3.1.2. Nivel de Investigación

Observacional analítico, pues no se controla la exposición de las unidades de análisis y busca la relación causal.

3.1.3. Diseño investigación

Diseño No Experimental u observacional, puesto que se realiza sin manipular experimentalmente la variable independiente porque ya han ocurrido y no puede ser manipulada.

3.2. Población, Muestra y Unidad de Análisis

3.2.1. Población

Comunidad de Andamarca

3.2.2. Muestras

229 Familias beneficiarias de acuerdo al padrón de beneficiarios. La técnica de muestreo fue del tipo no probabilístico.

3.2.3. Unidad de Análisis

Ejecución de la Obra de Saneamiento

3.3. Técnicas e instrumentos

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas empleadas en el presente estudio de investigación es la de observación y entrevistas.

3.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Guías de observación y guías de entrevista.

3.4. Descripción de la metodología

Para la presente investigación se empleó el Método EPM o Arboleda para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

3.4.1. Identificación de las acciones susceptibles de producir impacto

El primer paso de la metodología consiste en identificar aquellas acciones (pueden ser actividades, operaciones, procedimientos, elementos del proyecto, aspectos, tareas, etc.) que de alguna manera están interactuando con el ambiente (consumiendo recursos naturales, generando emisiones, vertimientos o residuos, modificando una determinada condición ambiental, generando un peligro o riesgo sobre el entorno, etc.). Estas acciones se denominan: Acciones susceptibles de producir impacto ambiental (ASPI).

Por ejemplo, la remoción de vegetación que se hace para iniciar las excavaciones requeridas para la construcción de un proyecto es una ASPI, porque implica la destrucción de vegetación y puede generar desplazamiento de animales, reducir la producción pecuaria, reducir los ingresos de la población que extrae madera, etc.

Se deben comprender a fondo los procesos de construcción y operación del proyecto, así como sus entradas (materias primas o insumos) y salidas (productos y residuos), para poder identificar los ASPI, los cuales son específicos de cada proyecto y deben identificarse para cada una de sus etapas de desarrollo (construcción, operación y desmantelamiento). Esto se debe a que cada una de estas etapas involucra acciones que tienen el potencial de tener un impacto en el medio ambiente.

Para ayudar en la evaluación de sus efectos y evitar la doble contabilización de los impactos, los ASPI deben ser relevantes, o capaces de producir cambios apreciables en las condiciones ambientales, e independientes, o únicos e irrepetibles.

3.4.2. *Identificación de los impactos ambientales*

Identificar los ASPI para luego pasar a identificar los impactos potenciales que cada uno puede tener, se determina examinando el orden en que aparece cada proceso y las alteraciones que se producen en el entorno como resultado de las acciones necesarias por un componente particular del proyecto utilizando el método gráfico de redes o diagramas de flujo.

El diagrama está compuesto por tres componentes fundamentales, que en conjunto permiten desarrollar un procedimiento paso a paso para la determinación de los impactos:

Aspecto ambiental: la relación entre los proyectos con la ASPI y el medio ambiente.

Impacto: Es el cambio general , ya sea beneficioso o perjudicial, que resulta de la acción de un proyecto en cualquiera de los elementos ambientales.

El proceso de trabajo es el siguiente: primero, se enumeran los ASPI para cada componente del proyecto; a continuación, se identifican los aspectos que cada acción puede hacer surgir sobre los elementos ambientales físicos, bióticos, sociales, económicos y culturales; y por último, se identifican los impactos ambientales que podrían surgir de los cambios que pueda provocar la actuación.

3.4.3. *Evaluación de los Impactos Ambientales*

Los criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales

Las técnicas de identificación de impactos antes mencionadas nos permiten compilar una lista de posibles efectos ambientales asociados con un proyecto en particular, pero no ofrecen información sobre la relevancia o magnitud de las condiciones ambientales alteradas. Por esta razón, cada impacto debe ser considerado por separado para que su importancia ambiental pueda determinarse analizando sus características más distinguibles

o pertinentes. Para ello se propone calificar cada impacto con base en los siguientes cinco criterios:

Clase (C): Este criterio aclara la importancia del cambio ambiental provocado por un proyecto en particular, el cual puede ser:

Positivo (+, P): si mejora la condición ambiental analizada

Negativo (-, N): si desmejora la condición ambiental analizada

Presencia (P): Es seguro que la mayoría de los impactos se producirán, pero hay cierto grado de incertidumbre sobre algunos otros que es necesario determinar. La norma limita la probabilidad de que el impacto se materialice y se representa como un porcentaje de la probabilidad de que ocurra, de la siguiente manera:

Tabla 16

Presencia

Evolución	Descripción	Valores
Cierta	La probabilidad de que el impacto se presente es del 100%	1.0
Muy probable	La probabilidad está entre 70 y 100 %	0.7 – 0.99
Probable	La probabilidad está entre 40 y 70 %	0.4 y 0.69
Poco probable	La probabilidad está entre 20 y 40 %	0.2 y 0.39
Muy poco probable	La probabilidad es menor a 20 %	0.01 y 0.19

Duración (D): Como criterio, se evalúa la existencia activa del impacto desde que comienzan a manifestarse sus efectos ambientales hasta que inciden en el factor ambiental que se encuentra en último lugar en la lista de consideraciones. Se debe evaluarse independientemente de la gestión del impacto o del potencial de reversibilidad. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

Tabla 17*Duración*

Evolución	Descripción	Valores
Muy larga o permanente	Si la duración del impacto es mayor a 10 años	1.0
Larga	Si la duración es entre 7 y 10 años	0.7 – 0.99
Media	Si la duración es entre 4 y 7 años	0.4 y 0.69
Corta	Si la duración es entre 1 y 4 años	0.2 y 0.39
Muy corta	Si la duración es menor a 1 año	0.01 y 0.19

Evolución (E): La velocidad a la que surge el impacto, es decir, la trayectoria que toma desde que los efectos comienzan a manifestarse hasta que se materializa plenamente con todas sus ramificaciones. El criterio es crucial porque determina si la gestión puede tener lugar o no en función de cómo se desarrolla el impacto. También se expresa como el tiempo que transcurre desde el inicio de los efectos hasta el momento en que el impacto tiene las mayores consecuencias o se produce el máximo cambio en el factor considerado, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 18*Evolución*

Evolución	Descripción	Valores
Muy rápida	Cuando el efecto adquiere todas las consecuencias menos de un mes después de que se manifiesta por primera vez.	1.0
Rápida	Si este tiempo está entre 1 y 12 meses	0.7 – 0.99
Media	si este tiempo está entre 12 y 18 meses	0.4 y 0.69
Lenta	Si este tiempo está entre 18 y 24 meses	0.2 y 0.39
Muy lenta	si este tiempo es mayor a 24 meses	0.01 y 0.19

Magnitud (M): El criterio califica el alcance o magnitud del cambio ambiental provocado por la acción de un proyecto en un factor particular. Se llama magnitud relativa porque se expresa como un porcentaje del impacto o modificación. Y puede ser:

Tabla 19

Magnitud

Magnitud	Descripción	Valores
Muy Alta	Si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente	1.0
Alta	Si la afectación está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado	0.7 – 0.99
Media	Si la afectación está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado	0.4 y 0.69
Baja	Si la afectación está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado	0.2 y 0.39
Muy baja	Cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 %	0.01 y 0.19

Esta magnitud relativa se puede obtener de dos maneras:

- i. También se puede obtener comparando el valor del factor ambiental afectado con respecto al valor de dicho factor en un área de influencia específica. El proceso consiste en comparar la calidad del factor en condiciones naturales analizadas (denominado "condición ambiental sin proyecto") con la situación que se obtendría en el futuro para ese mismo factor con el proyecto en construcción u operación (denominado "condición ambiental con proyecto"). Por ejemplo, se puede comparar el área afectada o destruida con el área cultivada o con bosques existentes en el área de influencia o municipio del proyecto, o se puede comparar la longitud de las corrientes de agua afectada con la longitud total de los canales en la zona de captación del proyecto.

- ii. Utilizar funciones de calidad o transformación ambiental para cuantificar el impacto de diversos elementos ambientales en el proyecto y evaluar su calidad actual, similar al método Batelle. Si bien muchas de estas funciones ya han sido desarrolladas para diversos elementos ambientales, su aplicación es más compleja que el procedimiento anterior porque deben ser determinadas o calculadas para otros.

Los criterios de esta metodología se pueden encontrar a continuación:

Tabla 20

Resumen de rangos que se aplican para la calificación

Presencia	Duración	Evolución	Magnitud	Puntaje
Cierta	Muy larga o permanente (>10 años)	Muy rápida (< 1 mes)	Muy Alta (Mr > a 80%)	1.0
Muy probable	Alta(>7 años y < 10 años)	Rápida(> 1 mes y < 12 meses)	Alta(> 60% y < 80%)	0.7 < 0.99
Probable	Media(>4 años y < 7 años)	Media (>1 2 meses y < 18 meses)	Media(>40% y <60%)	0.4 < 0.69
Poco Probable	Baja(>1 año y <4 años)	Lenta (> 18 meses y < 24 meses)	Baja(>20% y <40%)	0.2 < 0.39
No Probable	Muy corta (<1 año)	Muy lenta (>24 meses)	Muy baja(<19%)	0.01 <0.19

La calificación ambiental del impacto

El grado en que un impacto o alteración está causando al medio ambiente está indicado por la calificación ambiental, que es la expresión de la acción o interacción conjugada de los criterios que caracterizan el impacto ambiental.

El equipo de evaluación ambiental de EE.PP.M., utilizaron un proceso analítico para crear una ecuación de calificación ambiental que les permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia entre los cinco criterios antes me

$Ca = C(P[ExM + D])$ ncionados:

$$Ca = C(P[ExM + D])$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental

C = Clase

P = Presencia

E = Evolución

M = Magnitud

D = Duración

La calificación ambiental fue significativamente diferente de las calificaciones determinadas por expertos en el campo o mediante el uso de metodologías alternativas. Tras un examen exhaustivo, se descubrió que los criterios debían ajustarse mediante constantes de ponderación para equilibrar sus pesos relativos dispares en la ecuación. Mediante un análisis de sensibilidad se determinaron las siguientes constantes de ponderación: **a** = 7.0 y **b** = 3.0.

Luego, la calificación ambiental de un impacto determinado se expresó mediante la siguiente ecuación:

$$Ca = C (P[axEM + bxD])$$

Donde reemplazando los valores de **a** y **b** se obtiene:

$$Ca = C (P[7.0xEM + 3.0xD])$$

Las puntuaciones de cada criterio determinarán el valor absoluto de Ca, que será mayor que cero y menor o igual a 10.

Después de eso, el valor numérico de la ecuación se convierte en una expresión que indica la importancia del impacto y se asignan rangos de calificación en función de los resultados numéricos, de la siguiente manera:

Tabla 21*Importancia del Impacto*

Calificación Ambiental (puntos)	Importancia del Impacto Ambiental
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 y ≤ 5.0	Moderadamente significativo o moderado
> 5.0 y ≤ 7.5	Significativo o relevante
> 7.5	Muy significativo o grave

Capítulo IV

Resultados Y Discusion

4.1. Descripción general del proyecto

La investigación se realizó en la comunidad de Andamarca, del distrito de Ayacucho, donde el 30 de octubre de 2020 se dio inicio al plazo de ejecución contractual de la obra denominada “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en el Sector de Waychaopampa parte Alta y Barrio Andamarca de la Comunidad Campesina Andamarca, Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga – Ayacucho” con Código Único de Inversiones N° 2331397.

4.1.1. Localización

Ubicación Política

Región : Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distrito : Ayacucho

Localidad : Waychaopampa (parte alta) y el Barrio de Andamarca

Altitud : 2830 m.s.n.m

Ilustración 2

Micro localización del proyecto

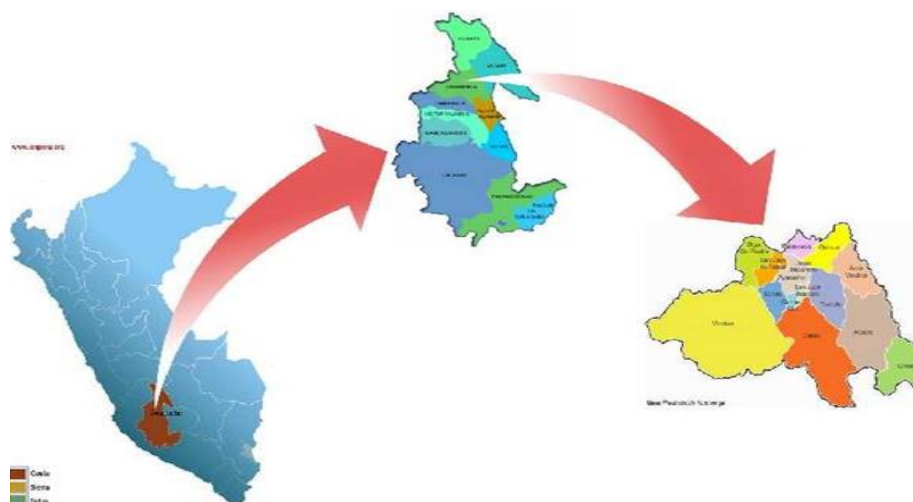


Ilustración 3

Ámbito del desarrollo del proyecto



4.1.2. Identificación de Actividades

Descripción secuencial de las etapas del proyecto:

Etapas de planificación

Como parte de la planificación del proyecto se desarrollan estudios de preinversión a nivel de perfil y expediente técnico; Estos estudios requieren investigaciones complementarias que involucren la recolección de información en el área del proyecto, tales como:

- Levantamientos topográficos
- Diagnóstico situacional
- Estudio ambiental
- Estudio de arqueología
- Estudio hidrológico

- Otros

Etapas de construcción

Comprende la ejecución de las obras de ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, además de la intervención social para el fortalecimiento de la educación sanitaria de la población.

Las obras se han planificado para ejecutarse en un plazo de 150 días calendarios (05 meses), durante los cuales se realizarán actividades que intervendrán el entorno ambiental, las cuales emplearán materiales, personal y equipos, produciendo emisiones, residuos sólidos y otros; estos elementos se detallan a continuación:

Componentes

- Trabajos preliminares
- Sistema de agua potable

Para el abastecimiento de agua potable para la parte alta de Waychaopampa se tomará a partir del sistema existente de un ramal de tubería de agua DN 110mm.

Se ha tomado información del punto de toma, donde se tiene: Presión de carga de agua 32.00m., de igual modo se ha realizado simulación hidráulica tomando en cuenta el sistema existente y la ampliación como un solo sistema. Donde se puede verificar que se cumple con las alturas de carga piezométrica en todos los nudos tal como exige las normas.

El sistema de agua potable existente es abastecida a partir del Reservorio San Joaquin con una capacidad de 500m³. Que funciona las 24 horas del día. Y que esta se abastece a partir del reservorio principal de Quicapata.

Dentro de los trabajos a ejecutarse son:

- Red de distribución con Tubería PVC UF DN PN 10 CON Ø 63mm, 75mm, 90mm y 110mm (ISO 1452:2011), en una longitud total de 2,539.12 ml. Distribuido en: 536.87 ml PVC DN 110mm C-10, 1055.97

ml PVC DN 90mm C-10, 781.72 PVC DN 75mm C-10 y 164.56 ml. PVC DN 63mm C-10 de clase NTP ISO 1452. Instalada en zanja con relleno de material clasificado y material propio

- 13 Válvulas de purga H°D° en la red de distribución.
- 07 Válvulas de control H°D° en la red de distribución.
- 01 Válvula de aire H°D° en la red de distribución.
- 01 Válvula o grifos de contraincendios de 02 bocas.
- 01 Válvulas reductoras de presión en la red de distribución.
- 212 Conexiones domiciliarias de agua de las 267 unidades.

Sistema de alcantarillado

- Instalación red colectora, (4306.91 ML) con tubería PVC - U – DN 200mm serie S-25 y S-20. NTP ISO 4435 Sector de Waychaopampa (parte alta).
- Renovación red colector (781.17.00 ml) con tubería PVC - U – DN 200mm serie S-25 y S-20. NTP ISO 4435.
- Construcción de buzones: 166 und. Tanto en Waychaopampa alta (140 Und) y Andamarca parte baja (26 Und). De las cuales 117 Und es de 1.20m. de altura, 11 Und de 1.50m, 04 Und de 2.00m, 07 Und de 3.00 a 4.00m.
- Conexiones domiciliarias de desagüe 312 Unidades: 255 Und en el sector de Waychaopampa (Parte Alta) y 57 unidades en el Barrio de Andamarca (Parte Baja).

Muro de contención

Construcción de Muro de contención con material de concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de Longitud=50mts y altura=2.5mts.

Plan de manejo ambiental

Programa y Plan de Manejo Ambiental

Capacitación

Educación sanitaria dirigida a la comunidad

Plan para la vigilancia, prevención y control del Covid-19 en el trabajo

- Construcciones Provisionales y Trabajos Preliminares.
- Seguridad y Salud en Obra.
- Equipamiento y Personal de Vigilancia, Prevención y Control frente al Covid-19.

Actividades a desarrollarse

A continuación se describen las actividades por componentes del proyecto:

Trabajos Preliminares

Obras preliminares

- Cartel de identificación de la obra de 4.80X3.60M
- Alquiler de local para almacén
- Alquiler de local para la oficina
- Flete transporte de materiales en obra
- Flete terrestre volumen (Vol 10m³/viaje)

Seguridad y salud en obra

- Instalación de carteles
- Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad en obra
- Tranquera tipo tijera de 2.40m x1.20m para señal de peligro

- Cono de fibra de vidrio fosforescente
- Indumentaria de seguridad

Sistema de agua potable

Línea de distribución (2,539.12ml)

- Trabajos preliminares
 - Trazo, nivelación y replanteo de zanjas
 - Control topográfico durante el proceso de ejecución
 - Demolición y retiro de tuberías existentes
- Movimiento de tierras
 - Excavación de zanja con equipo en material suelto
 - Excavación de zanja con equipo en roca suelta
 - Refine, nivelación y fondos para tubería de agua
 - Cama de apoyo para tubería de agua, e=10 cm
 - Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
 - Relleno y compactado con material propio
 - Eliminación de material excedente
- Tuberías
 - TUBERÍA PVC-U UF DN 63MM PN-10, ISO 1452-2011
 - TUBERÍA PVC-U DN 75MM PN-10, ISO 1452:2011
 - TUBERÍA PVC-U DN 90MM PN-10, ISO 1452:2011
 - TUBERÍA PVC-UF DN 110MM PN-10, ISO 1452:2011
- Accesorios

- Suministro de codo luflex HD DN=110MMX45° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=110MMX22°30' PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=110MMX11°15' PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=63MMX22.5° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=63MMX11°15' PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=90MMX11°15' PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=90MMX22°30' PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=90MMX90° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=75MMX90° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=75MMX45° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=75MMX22.5° PN-10
- Suministro de codo luflex HD DN=75MMX11°15' PN-10
- Suministro de tee luflex HD DN=75MM PN-10
- Suministro de tee luflex HD DN=110MM PN-10
- Suministro de tee luflex HD DN=90MM PN-10
- Suministro de reducción luflex HD DN=110MM A 90MM PN-10
- Suministro de reducción luflex HD DN=110MM A 75MM PN-10
- Suministro de reducción luflex HD DN=90MM A 75MM PN-10
- Suministro de reducción luflex HD DN=75MM A 63MM PN-10
- Suministro tapon hembra PVC SAP DN 63MM PN 10
- Suministro tapon hembra PVC SAP DN 75MM PN 10
- Suministro tapon hembra PVC SAP DN 90MM PN 10
- Instalación de accesorios DN 63 - 110MM.
- Concreto F'C=140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS
- Prueba hidráulica para tuberías

- Prueba hidráulica+desinfección en redes de agua lineales

Válvulas reductoras de presión (01 Und)

- Sumnistro e instalacion de valvula reductora de presión h°d° uf dn 110 mm
- Cámara para válvula reductora de presión dn 100-150 mm terreno

Válvula de aire en red de distribución 75MM (01 Und.)

- Suministro e instalación de válvula de aire automatica triple efecto bridada PN 16 esfera de acero inox. DN 75MM
- Cámara tipo circular DI=1,5 M P/Válvula aire terreno material suelto 2,01 - 2,50 M prof.

Válvula de purga en red de distribución DN 75 MM. (14 Und)

- Suministro e instalación de válvula de purga H°D° DN 63MM en línea DN 63MM
- Suministro e instalación de válvula de purga H°D° DN 75MM en línea DN 75MM
- Sumnistro e instalación de válvula de purga H°D° DN 90MM en línea DN 90MM
- Camara de válvula de purga en red de distribución

Válvula de control en red de distribución (07 Und.)

- Válvula de control de H°D° DE 110MM
- Válvula de control de H°D° DN 90MM
- Válvulas de control H°D° DN 75 MM.
- Cámara de válvula de control

Sumnistro e instalación de grifo contra incendio 2 bocas DN 100mm (01 Und.)

- Suministro de grifo contra incendio-poste de 2 bocas DN 110MM salida

Conexiones domiciliarias (212 Und.)

- Trabajos preliminares
 - Trazo y replanteo preliminar
- Movimiento de tierras
 - Excavación de zanja con equipo en material suelto
 - Excavación de zanja con equipo en roca suelta
 - Refine, nivelación y fondos para tubería de agua
 - Cama de apoyo para tubería de agua, E=10 CM
 - Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
 - Relleno y compactado con material propio
- Suministro y colocación de accesorios
 - Conex. agua 1/2" T-semiroc.de 8.01-12 M no incl.losa 1 X 1 X .1 UP - medidor
 - Conex. agua 1/2" T-semiroc.de 8.01-12 M incl.losa 1 X 1 X .1 UP - medidor
 - Conex. agua 1/2" T-semiroc.de 8.01-12 M incl.losa 1 X 1 X .1 UP - medidor - valvula antirretorno
 - Conex. agua 1/2" T-semiroc.de 8.01-12 M no incl.losa 1 X 1 X .1 UP ni medidor /inc. valvula antirretorno

Sistema de alcantarillado

Red colector

- Trabajos preliminares

- Limpieza de terreno
- Trazo, nivelación y replanteo de zanjas
- Control topográfico durante el proceso de ejecución
- Movimiento de tierras
- Excavación de zanja con equipo en material suelto
- Excavación de zanja con equipo en roca suelta
- Refine de zanja en terreno normal
- Cama de apoyo para tubería de desagüe, E=20 CM
- Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
- Relleno y compactado con material propio
- Extendido de material propio manual
- Acarreo de material excedente manual
- Eliminación de material excedente
- Suministro e instalación tuberías (4306.91)
- Tubería PVC NTP ISO 4435 S-25 DN 200MM
- Tubería PVC NTP ISO 4435 S-20 DN 200MM
- Prueba hidráulica

Construcción de buzones

- Trabajos preliminares
- Trazo y replanteo preliminar
- Movimiento de tierras
- Excavación manual en terreno de material suelto
- Acarreo de material excedente manual
- Eliminación de material excedente
- Refine y nivelación y compactado piso pared

- Obras de concreto armado (140 Und.)
- Buzón Tipo I: Rango (H=1.20m a 1.50m)
- Buzón Tipo I : Rango (H=1.50 a 2.00m)
- Buzón Tipo I : Rango (H=2.00 m a 2.50m)
- Buzón Tipo II :Rango (H=2.50m a 3.00m)
- Buzón Tipo II :Rango (H=3.00m a 3.50m)
- Buzón Tipo II :Rango (H=3.50m a 4.00m)
- Buzón Tipo III :Rango (H=4.00m a 4.50m)
- Buzón Tipo III :Rango (H=4.50m a 5.00m)
- Revoques enlucidos y molduras (Tapa y medias cañas)
- Tarrajeo acabado tapa y media caña (Cemento-Arena, 1:5)
- Otros
- Empalme a buzón y/o red existente en diámetro 8 - 12 "

Conexiones domiciliarias (Waychaopampa 255 Und.)

- Excavación de zanja con equipo en material suelto
- Excavación de zanja con equipo en roca suelta
- Refine de zanja en terreno normal
- Cama de apoyo para tubería de desaague, e=10 cm
- Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
- Relleno y compactado con material propio
- Acarreo de material excedente manual
- Eliminación de material excedente
- Acometida p/conexión domiciliaria de alcantarillado
- Instalación domiciliaria de alcantarillado

Reemplazo de tubería parte Baja Andamarca

Red colector (781.17 ML)

- Trabajos preliminares
 - Limpieza de terreno
 - Trazo, nivelación y replanteo de zanjas
 - Control topográfico durante el proceso de ejecución
 - Demolición y retiro de tuberías de concreto
 - Demolición de estructura de concreto
- Movimiento de tierras
 - Excavación de zanja con equipo en material suelto
 - Excavación de zanja con equipo en roca suelta
 - Refine de zanja en terreno normal
 - Cama de apoyo para tubería de desaague, $e=10$ cm
 - Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
 - Relleno y compactado con material propio
 - Extendido de material propio manual
 - Acarreo de material excedente manual
 - Eliminación de material excedente
- Suministro e instalación tuberías
 - Tubería PVC NTP ISO 4435 S-25 DN 200MM
 - Tubería PVC NTP ISO 4435 S-20 DN 200MM
 - Prueba hidráulica

Construcción de buzones (reemplazos parte Baja Andamarca)

- Trabajos preliminares
 - Trazo y replanteo preliminar

- Movimiento de tierras
- Excavación de zanja con equipo en material suelto
- Excavación de zanja con equipo en roca suelta
- Acarreo de material excedente manual
- Eliminación de material excedente
- Refine y nivelación y compactado piso pared
- Obras de concreto armado (26 BZ)
- Buzón Tipo I Rango (H=1.20m a 1.50m)
- Buzón Tipo I : Rango (H=1.50 a 2.00m)
- Buzón Tipo I : Rango (H=2.00 m a 2.50m)
- Buzón Tipo II :Rango (H=2.50m a 3.00m)
- Buzón Tipo II :Rango (H=3.50m a 4.00m)
- Revoques enlucidos y molduras (tapa y medias cañas)
- Tarrajeo acabado tapa y media caña (Cemento-Arena, 1:5)
- Otros
- Empalme a buzón y/o red existente en diámetro 8 - 12 "

Conexiones domiciliarias (Parte Baja Andamarca 57 Und.)

- Excavación de zanja con equipo en material suelto
- Excavación de zanja con equipo en roca suelta
- Refine de zanja en terreno normal
- Cama de apoyo para tubería de desague, E=10 CM
- Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado
- Relleno y compactado con material propio
- Acarreo de material excedente manual
- Eliminación de material excedente

- Acometida p/conexión domiciliaria de alcantarillado
- Instalación domiciliaria de alcantarillado

Muro de Contención L=50m h=2.50m

Trabajos preliminares

- Trazo y replanteo preliminar

Movimiento de tierras

- Excavación de zanja con equipo en material suelto
- Excavación de zanja con equipo en roca suelta
- Acarreo de material excedente
- Eliminación de material excedente
- Relleno con material propio seleccionado

Obras de concreto simple

- Solado para zapatas concreto FC=100KG/CM2

Obras de concreto armado

- Concreto en muros reforzados F'C= 175 KG/CM2
- Encofrado y desencofrado para muros
- Acero FY=4200 KG/CM2
- Curado de concreto
- Tubería de PVC SAL Ø2" (Chumaceras)

Varios

- Juntas asfálticas

Programas y plan de manejo ambiental

- Riego en la zona de trabajo
- Suministro de tachos para residuo orgánico e inorgánico

- Acondicionamiento de desechos excedentes en zona de botaderos
- Monitoreo de aire
- Monitoreo de ruido
- Limpieza general de la obra
- Instalaciones provisionales letrinas para trabajadores

Capacitación

- Capacitación en educación sanitaria de la población

Plan para la Vigilancia, Prevención y Control del COVID-19 en el trabajo

Construcciones provisionales y trabajos preliminares

- Alquiler de ambiente para tópico general de obra
- Implementación de tópico general
- Construcción e implementación de lavaderos
- Habilitación e implementación de zona de desinfección
- Limpieza y desinfección de ambientes de obra (baños, duchas, comedor, oficina, tópico, vestuarios y almacén)

Seguridad y salud en obra

- Elaboración, implementación y administración del plan para la vigilancia, prevención y control del Covid-19 en el trabajo
- Equipos de protección individual
- Señalización temporal referente al control del Covid-19
- Capacitación del plan de vigilancia, prevención y control del covid-19
- Recursos para respuestas ante emergencias en seguridad y salud en el trabajo
- Programa de vigilancia epidemiológica (pruebas serológicas)

Equipamiento y personal de vigilancia, prevención y control frente al Covid-19

- Equipamiento para la vigilancia, prevención y control frente al Covid-19
- Profesional para la vigilancia, prevención y control frente al Covid-19

Requerimiento de recursos

Insumos y materiales requeridos

A continuación, se presenta los principales insumos a empleados en la ejecución de la obra:

Tabla 22

Principales materiales

Nº	Recursos Naturales	Unidad	Cantidad
1	Arena fina	m3	7.1600
2	Piedra chancada de 3/4"	m3	0.8500
3	Piedra chancada de 1/2"	m3	375.1300
4	Grava para filtro de 10 A 100 Mm	m3	0.1200
5	Grava o cascajo	m3	0.9900
6	Arena gruesa	m3	322.6500
7	Material para cama de apoyo	m3	973.1600
8	Hormigón	m3	105.4100
9	Rollizo de Eucalipto de 5"	m	18.0000
10	Estaca de madera	p2	224.4200

Tabla 23

Insumos químicos

Nº	Descripción de Material	Unid.	Cant.	Criterios de Peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico
1	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol	5,836.96			X		
2	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	bol	378.74			X		
3	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gln	10.61					X
4	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln	13.55	X				
5	PINTURA ESMALTE SINTÉTICO	gln	35.60	X				X

Nº	Descripción de Material	Unid.	Cant.	Criterios de Peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico
6	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	gln	0.10	X				X
7	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	25.39		X	X		
8	LUBRICANTE U.F	gln	19.0000	X				

Es importante indicar que el cemento y la cal para obra pierden su característica reactiva después del fraguado, durante su almacenamiento estará bajo techo y permanecerá en sus bolsas cerradas.

Requerimiento de equipos y maquinarias

A continuación, se señalan el número de horas totales aproximadas de operación de cada uno de los equipos y maquinarias:

Tabla 24

Equipos y maquinarias

Recursos Naturales	Unidad	Horas Máquina
MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm.	422.53
VOLQUETE DE 10 M3	hm.	170.05
COMPRESORA NEUMÁTICA 87 HP 250-330 PCM	hm.	33.20
COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm.	1,442.46
CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm.	98.84
RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm.	982.82
MARTILLO NEUMÁTICO 24 KG C/CINCEL-ACCS	hm.	60.40
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm.	416.35
MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm.	50.00
TALADRO CON BROCA	hm.	341.00

Requerimiento de personal

Las labores requieren de la contratación de, el personal en obra (mano de obra calificada y no calificada) varía su número de acuerdo a los avances y partidas en ejecución.

Tabla 25*Personal de obra*

Nº	Personal requerido	Unidad	Cantidad
1	TOPOGRAFO	hh	430.9100
2	OPERARIO	hh	7,474.0200
3	OFICIAL	hh	9,189.2300
4	PEÓN	hh	33,306.5800

Etapas de cierre

Comprende las actividades ejecutadas de forma progresiva al término de las obras, las cuales se mencionan a continuación:

- Desmantelamiento del campamento de obra
- Cierre de almacén
- Retiro de cartel de obra y señales de seguridad
- Traslado de los residuos sólidos peligrosos para su disposición final por la EPS-RRSS (Empresas Prestadoras de Servicio de Residuos Solidos)
- Cierre de zona de acopio temporal de residuos sólidos
- Verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental
- Desmovilización de equipos y maquinarias

Etapas de operación y mantenimiento

A continuación se detallarán las tareas que se realizan durante la fase de operación y mantenimiento, desglosadas por componente:

a) Actividades y recursos durante la operación

Actividades:

- Revisión de válvula en general
- Inspección de funcionamiento y del mantenimiento
- Remoción de sedimentos

- Instalación de medidor
- Ejecución de conexión con zanja abierta
- Corte de conexión
- Reconexión
- Verificación de falta de agua o poca presión local
- Desatoro
- Reparación Conexión con zanja abierta
- Ejecución de conexión con zanja abierta
- Inspeccionar el caudal del alcantarillado a través del buzón
- Remover acumulaciones de basuras o sólidos en los buzones
- Vigilancia diaria del tanque imhoff
- Regulación de caudales en el tanque imhoff
- Quitar las natas de las lagunas
- Control de las tuberías de alimentación y salidas de los tanques

Recursos:

- Personal técnico capacitado para la operación e inspección del sistema
- Equipos de protección personal (Guantes y lentes)
- Espátulas, baldes, escobillas.

b) Actividades durante el mantenimiento

Actividades:

- Válvulas inoperativas
- Rotura de tuberías
- Instalación, reparación, mejoramiento de redes de agua potable
- Instalación, reparación, mejoramiento de redes de alcantarillado
- Mantenimiento preventivo y correctivo de válvulas

- Instalación, reparación y mantenimiento de conexiones de agua potable y alcantarillado

Recursos:

- Personal técnico capacitado en mantenimiento del sistema
- Pintura anticorrosiva, esmalte y thinner
- Lubricante para válvulas
- Equipos de protección personal (Guantes y lentes)
- Espátulas, baldes, escobillas
- Mano de obra para reparaciones
- Suministro de tuberías y accesorios para reparaciones
- Motobomba, equipos succionadores

4.1.3. Características ambientales del área de estudio (Línea Base)

Área de Influencia

Área de Influencia Directa (AID):

Incluye el sitio de construcción y el área donde se verán más claramente los efectos de las actividades del proyecto en todas las etapas. Para su delimitación se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- La superficie intervenida para la construcción de la infraestructura planteada en el proyecto, y los espacios para obras e instalaciones temporales.
- La cobertura vegetal y usos de suelo en las zonas colindantes a las obras y trazos de los componentes del proyecto.
- Las viviendas y lotes beneficiados directamente por el proyecto.

Área de Influencia Indirecta (AII):

Comprende el área donde se manifestarán los impactos en menor intensidad, así como las áreas que puedan ser potencialmente afectadas en el mediano y largo plazo por impactos indirectos de las actividades.

Descripción de los componentes físicos

Calidad de aire

La calidad ambiental del aire en el área de emplazamiento del proyecto, se encuentra alterada principalmente por el tránsito vehicular en vías que no se encuentran asfaltadas, produciéndose, en estos casos, el levantamiento de polvos en cantidades poco significativas.

Climatología

La localidad de Andamarca experimenta un clima templado seco, con variaciones de temperatura diurna y nocturna que promedian los 15.3°. Durante el verano, la temperatura media es de 23.6 °C, con temperaturas máximas de 26.1 °C durante el día. Durante el invierno, la temperatura máxima diurna es de 22.9°C y la mínima nocturna de 0°C. Las precipitaciones, manifestación de fenómenos naturales, comienzan en septiembre y finalizan en abril. Es más notorio durante los meses de enero, febrero y marzo, cuando los caudales de ríos y arroyos experimentan un aumento en las precipitaciones. Cada mes caen una media de 51.1 mm de precipitación, o 613.4 mm al año. Asimismo, marzo tiene la humedad relativa más alta (70.6%), mientras que junio y julio tienen la humedad relativa más baja..

Recursos hídricos

El Funcionamiento actual del Sistema de Abastecimiento de Agua para la zona de estudio cuenta con un tipo de fuente: Las aguas Superficiales de la Planta de tratamiento de Quicapata a través de la línea de aducción de 16” que abastece al reservorio existente San Joaquin de V=500m³ y que está a una distancia aproximada de 925.82 M. del sector

Waychaopampa (parte alta) que abastece al sector de Santa Ana, la comunidad campesina de Andamarca sector del Barrio de Andamarca.

Suelos

La topografía es variada, una mayor área (70%) es moderado a llano y un 30% es de pendiente plana. Las vías en las zonas principales de intervención tienen una pendiente entre 2° a 8° y en las partes altas las pendientes son mayores a 20°. El área de estudio se encuentra constituido por material suelto con presencia de gravas y boloneras de rocas dispersas.

Geología, geomorfología, estratigrafías y geoquímica

Geología regional

La geología de la zona del proyecto está ubicada en el cuadrángulo de Ayacucho (27-ñ), cuya unidad litoestratigráfica que se encuentra en el distrito de Ayacucho son: depósitos coluviales (Qh-co) y la Formación Huari (Np-hu). Alrededores del área de estudio se aprecian riesgos geológicos de geodinámica externa.

Fisiografía

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte centro sur del territorio peruano y presenta una topografía ondulada que se suaviza hacia el llano amazónico y en algunas zonas presentan la topografía accidentada que va de llano a cerros abruptos, cuya formación es de origen aluvial y coluvial, que se encuentra cubierto de vegetación propia de la sierra; las condiciones climáticas han propiciado la modificación de la fisiografía a través de los agentes de la erosión eólica, pluvial.

Descripción de los componentes biológicos

Flora

La vegetación nativa ha sido exterminada, cambiándolo por una vegetación exótica como pinos, eucaliptos, etc.

Fauna

No existe fauna nativa, solamente existen animales domésticos como perros, animales menores, etc.

Descripción de los componentes socioeconómicos

Ambiente social

Población

La población afectada por la situación negativa se encuentra constituida por la totalidad de habitantes que se ubican Sector Waychaopampa parte Alta y Barrio de Andamarca de la Comunidad Campesina Andamarca, que según el padrón de beneficiarios para el año 2017 hacen un total de 579 habitantes.

La mayoría de las familias, no superan sus ingresos los S/. 1,000.00 nuevos soles, siendo las principales actividades a las que se dedican obreros de construcción civil, carpinteros, otros a la agricultura, mientras que las mujeres se dedican en su mayoría a las labores del hogar.

Servicios públicos

Educación

En el Sector de Waychaopampa, se carece de institución educativa alguna, las instituciones más cercanas están ubicadas en la parte baja de Andamarca, en el Barrio de Santa Ana y otros un poco lejanas en el Distrito de Carmen Alto.

El acceso a los centros educativos en la zona tiene sus dificultades, especialmente en las épocas de lluvia, las vías no se encuentran pavimentados ocasionando incomodidad a la población estudiantil y padres de familia.

El nivel educativo a nivel general de la población de la zona de influencia es deficiente, en más del 70% de la población sabe leer y escribir dedicado al trabajo manual y comercio, el 20% especialmente los niños y jóvenes de alguna manera asisten a un centro

educativo. En 10% aún existe el analfabetismo, especialmente en las personas de tercera edad.

A continuación se resumen los datos respecto a las instituciones educativas donde asisten del Sector Waychaopampa, entre del nivel inicial, primario y secundario:

Tabla 26

Instituciones Educativas del ámbito de influencia

Nombre de la Institución Educativa	Nivel/Modalidad	Dirección de la Institución Educativa	Nº de Alumnos
Nº 38055	PRIMARIA	Plaza principal Andamarca	30
Nº 432-183	INICIAL	Calle S/N Andamarca	24
Nº 319	INICIAL	Plaza Jerusalén - Santa Ana	35
Nº 39006	PRIMARIA	Calle Jerusalén S/N	96

Fuente: Expediente Técnico

Salud

Para la atención de Salud en el distrito de Ayacucho se cuenta con 01 hospital, 04 centros de salud y 07 puestos de Salud. Los habitantes del Sector Waychaopampa (parte alta) y el barrio de Andamarca, ven atendidas sus necesidades de los servicios de salud a través del Puesto de Salud de Santa Ana.

Los tipos de atenciones por servicio y como se muestra en cada distrito, en la cual resalta que el servicio más solicitado es el de suplemento de micronutrientes con 41,599 atenciones y el servicio menos solicitado es el de detección precoz de cáncer cérvico-uterino con 1,966 atenciones. Infecciones Respiratorias Agudas y Enfermedades Diarreicas Agudas en niños < de 5 años Los casos totales de IRAS, EDAS Acuosas y EDAS Disentéricas son de 27,208 y 835 respectivamente en la provincia de Huamanga. Los casos de estas enfermedades se presentan en mayor número en el distrito de Ayacucho.

Tabla 27*Incidencia de enfermedades y medios de tratamiento*

Enfermedad	Grupo		Tratamiento		Acumulado Enfermedades
	Niños	Adultos	Casero	Posta médica, hospital médico particular o	
Ninguna	1.96%	6.71%	2.04%	2.44%	8.67%
Diarreicas	18.18%	13.01%	14.46%	14.26%	31.19%
Infecciones	16.08%	0.56%	3.46%	3.87%	16.64%
Tuberculosis	2.38%	0.56%	9.16%	10.79%	2.94%
Parasitosis	8.67%	8.81%	9.16%	10.79%	17.48%
A la piel	10.07%	3.36%	3.26%	4.07%	13.43%
A los ojos	2.24%	2.38%	2.04%	3.26%	4.62%
Otros	2.80%	2.24%	3.05%	3.87%	5.03%
Total	62.38%	37.62%	46.64%	53.36%	100%

Fuente: Expediente Técnico

Ambiente económico

La población en su mayoría es de recursos económicos bajos. Pero existen otros grupos humanos de recursos económicos mejores a los anteriores. La actividad principal de sus pobladores es el comercio informal (ambulante), además de mano de obra calificada. No se sufre total desempleo, porque se accede a empleos o demanda laboral, pública y/o privada, de manera parcial.

Ambiente cultural y de interés humano

De acuerdo a la evaluación arqueológica del área de emplazamiento del proyecto, no se han identificado presencia de restos arqueológicos. Por otra parte, de la recopilación de información de la población en el área de influencia, y los trabajos de campo, tampoco se han identificado otras áreas de interés cultural y/o social.

4.2. Resultados de la investigación***4.2.1. Actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento que afectarán al ambiente***

Las diferentes actividades realizadas para el Proyecto se ordenaron cronológicamente en función de cómo interactuaban entre sí, quedando definidas las etapas de:

- Planificación

- Construcción
- Operación y mantenimiento
- Cierre de Obra

Tabla 28*Etapas de Construcción*

Recursos	Procesos		Aspecto Ambiental
Herramientas manuales Mano de obra	Seguridad y salud en obra	Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad en obra	Producción de residuos Generación de empleo
Mano de obra Equipos menores Herramientas manuales	Trabajos preliminares	Demolición y retiro de tuberías existentes limpieza de terreno Demolición y retiro de tuberías de concreto Demolición de estructura de concreto	Producción de residuos Emisión de material particulado / polvo Generación de empleo Destrucción o eliminación áreas con vegetación
Mano de obra Equipos menores Herramientas manuales Combustible	Movimiento de tierras	Excavación de zanja con equipo en material suelto Excavación de zanja con equipo en material suelto Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado Eliminación de material excedente Refine de zanja en terreno normal Cama de apoyo para tubería de desagüe, e=20 cm Relleno lateral y encimado con material propio zarandeado Extendido de material propio manual Acarreo de material excedente manual	Emisión de material particulado / polvo Cubrimiento de suelo (zonas de depósito, excavaciones, etc.) Emisión de gases o calor (de procesos o combustibles) Generación de empleo Alteración de las características físico química de los cauces de quebradas y ríos. Posibles Accidentes de trabajo Dinamización de la economía local
Mano de obra Pegamento para pvc	tuberías	Suministro e instalación tuberías Prueba hidráulica	Emisión de compuestos orgánicos volátiles Producción de residuos Generación de empleo
Mano de obra	obras de concreto armado	Revoques enlucidos y molduras (tapa y medias cañas)	Producción de residuos

Recursos	Procesos	Aspecto Ambiental
Equipos menores Herramientas manuales Cemento portland tipo i (42.5kg)	Obras de concreto simple Tarrajeo acabado tapa y media caña (cemento-arena, 1:5)	Generación de empleo Negociación de tierras Desarrollo de programas de formación, sensibilización y capacitación de comunidades Llegada de personal foráneo e interacción con comunidad local
Mano de obra Herramientas manuales	Otros Empalme a buzón y/o red existente en diámetro 8 - 12 "	Producción de residuos Producción de residuos Generación de empleo

Tabla 29*Etapas de Operación y Mantenimiento*

Recursos	Procesos	Aspecto Ambiental
Operadores Implementos (epps, palas, etc)	Traslado de equipos y materiales Limpieza exterior de las obras de arte	Producción de residuos Producción de aguas de proceso Vertimiento de aguas domésticas al suelo
	Reparaciones, desatoros y rehabilitaciones parciales Evacuación de sedimentos con válvula de purga	Producción de residuos Emisión de material particulado / polvo Generación de ruido ambiental

Tabla 30*Etapas de Cierre*

Recursos	Procesos	Aspecto Ambiental
Herramientas manuales Mano de obra	Desmantelamiento de instalaciones temporales Cierre de almacén y campamento Retiro de señales de seguridad y cartel de obra	Producción de residuos Emisión de material particulado / polvo Generación de ruido ambiental

4.2.2. Factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca

Los resultados mostrados en las tablas anteriores sirven para identificar los factores ambientales que se han visto afectados por las diversas actividades del proyecto, se han seleccionado los siguientes factores:

Tabla 31

Factores Ambientales Identificados

Componentes Ambientales/Factores Ambientales		Aspecto Ambiental	Impacto
COMPONENTE FISICOQUIMICO	AIRE	Emisión de material particulado / polvo	Contaminación del aire
		Emisión de gases o calor (de procesos o combustibles)	Contaminación del aire
		Generación de ruido ambiental	Contaminación del aire por ruidos ofensivos
	SUELO	Generación de ruido ambiental	Molestias a la comunidad
		Cubrimiento de suelo (zonas de depósito, excavaciones, etc.)	Deterioro condiciones paisajísticas naturales
		Producción de residuos	Aumento de la cantidad de residuos a manejar
		Derrame de hidrocarburos	Afectación de la biota edáfica
	AGUA	Producción de aguas de proceso	Aumento del agua residual a tratar
		Alteración de las características físicas, química de los cauces de quebradas y ríos.	Aumento del agua residual a tratar
		Vertimiento de desechos sólidos	Contaminación del agua
COMPONENTE BIOLOGICO	VEGETACIÓN	Destrucción o eliminación áreas con vegetación	Desmejoramiento condiciones paisajísticas naturales
COMPONENTE SOCIOECONOMICO	SOCIO ECONOMICO	Generación de empleo	Incremento de la demanda de empleo
		Cambio de la circulación peatonal y vehicular	Afectación del tránsito peatonal y vehicular
		Desarrollo de programas de formación, sensibilización y capacitación de comunidades	Fortalecimiento de las organizaciones comunitarios
		Negociación de tierras	Incremento precio de la propiedad
		Llegada de personal foráneo e interacción con comunidad local	Generación de expectativas en la comunidad local

El procedimiento para constatar la interacción de causas (acciones) y sus efectos sobre el ambiente (factores ambientales) se materializa mediante la elaboración de una matriz de interacción e identificación de efectos ambientales, donde cada celda del cruce de causas y efectos representa un posible impacto.

Como se observa en la tabla precedente, los factores ambientales más sensibles con la ejecución de la obra de saneamiento fueron: aire, suelo, agua, la vegetación o flora y el socioeconómico.

4.2.3. Valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento

Para una mejor comprensión del resultado de matriz de importancia se detallarán las acciones ambientales bajo los siguientes códigos:

Tabla 32

Detalle de las acciones ambientales

A.	TRABAJOS PRELIMINARES			A.1	OBRAS PRELIMINARES
				A.2	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
B.	DE SISTEMA AGUA POTABLE	B.1	LINEA DISTRIBUCION (2,539.12ml)	B.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				B.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
				B.1.3	TUBERIAS
		B.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS (212 UND)	B.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				B.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
				B.2.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS
C.	DE SISTEMA ALCANTARILLADO (WAYCHAOPAMPA)	C.1	RED COLECTOR	C.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				C.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
				C.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIAS (4306.91)
		C.2	CONSTRUCCION DE BUZONES	C.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				C.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
				C.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO (140 UND)
				C.2.4	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS (TAPA Y MEDIAS CAÑAS)
		C.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS (WAYCHAOPAMPA 255 UND)	C.3.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS (WAYCHAOPAMPA 255 UND)
D.	REEMPLAZO DE TUBERIA PARTE BAJA ANDAMARCA	D.1	RED COLECTOR (781.17 ML)	D.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				D.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
				D.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIAS
		D.2	CONSTRUCCION DE BUZONES	D.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES
				D.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS

E. MURO DE CONTENCION L=50m h=2.50m	(REEMPLAZOS PARTE ANDAMARCA)	BAJA	D.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO (26 BZ)
			D.2.4	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS (TAPA Y MEDIAS CAÑAS)
			D.2.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS (PARTE BAJA ANDAMARCA 57 UND)
			E.1	TRABAJOS PRELIMINARES
			E.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
			E.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
			E.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO

Tras la aplicación de la matriz de importancia se obtuvieron los siguientes resultados que se presentan a continuación:

Tabla 33

Matriz de Importancia para la Identificación de Impactos

		ACCIONES AMBIENTALES																											
		A		B						C1			C				C3	D1			D					E			
				B1			B2			C2			D2																
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTALES	A.1	A.2	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.2.1	B.2.2	B.2.3	C.1.1	C.1.1	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.3.1	D.1.1	D.1.2	D.1.3	D.2.1	D.2.2	D.2.3	D.2.4	D.2.5	E.1	E.2	E.3	E.4
AIRE	Contaminación del aire		-0.0008	-0.0008	-0.99	-0.99	-0.0008	-0.70	-0.70	-0.0008	-0.99	-0.99	-0.0008	-0.99	-0.0010	-0.0010	-0.0008	-0.0008	-0.03	-0.02	-0.0008	-1.95	-0.01	-0.0008	-0.05	-0.0008	-3.35	-0.07	-0.0008
	Contaminación del aire por ruidos ofensivos			-0.0008	-0.99		0.0052	-0.70		-0.0052	-0.99		-0.01	-0.99				-0.01	-0.01		-0.01	-0.36	-0.01			-0.01	-0.70		
	Molestias a la comunidad				-0.99			-0.70		-0.0052	-0.99	-0.50		-0.99					-0.01								-0.70		
SUELO	Deterioro condiciones paisajísticas naturales			-0.0008	-1.93	-0.51	-0.0052	-1.36		-0.0052	-1.93		-0.01	-1.93				-0.01	-0.03		-0.01	-0.51				-0.01	-1.93		
	Aumento de la cantidad de residuos a manejar	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-2.42	-2.42	-0.0052	-2.42	-2.42	-0.0052	-2.42	-2.42	-0.01	-2.42	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.01	-2.42	-0.01	-0.01	-0.36	-0.01	-2.42	-0.36	-0.01
	Afectación de la biota edáfica							-2.10						-2.10					0.00			0.00	-0.03	-0.03	-2.10			-2.10	-0.03
AGUA	Aumento del agua residual a tratar	-0.0008	-0.0008	-0.0008	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.36	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	Contaminación del agua								-0.02			-0.02			-1.44	-1.44	-1.44		-0.02			-1.44	-1.44	-1.44			-1.44	-1.44	
FLORA	Desmejoramiento condiciones paisajísticas naturales				-1.76			-1.36			-1.76			-1.76					-0.03			-0.76					-1.76		
SOCIAL	Incremento de la demanda de empleo	0.04	0.04	0.04	3.46	0.36	0.36	2.42	0.36	0.36	3.46	0.36	0.36	1.36	0.36	0.36	0.36	0.36	3.46	0.36	0.36	0.52	0.36	0.36	0.36	0.36	3.46	0.36	0.36
	Afectación del tránsito peatonal y vehicular				-0.03	-0.03	-0.02	-1.43	-0.03	-0.02	-1.43	-0.03	-0.03	-1.43	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-1.43	-0.03	-0.03	-1.43	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	Fortalecimiento de las organizaciones comunitarios	1.00	1.00	1.00	1.99	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.99	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.99	1.39	1.39	1.99	1.39	1.39	1.39	1.39	1.99	1.39	1.39
	Incremento precio de la propiedad	2.47	2.47	2.47	4.93	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	4.93	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	4.93	3.45	3.45	4.93	3.45	3.45	3.45	3.45	4.93	3.45	3.45
	Generación de expectativas en la comunidad local	1.73	1.73	1.73	3.46	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	3.46	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	3.46	2.42	2.42	3.46	2.42	2.42	2.42	2.42	3.46	2.42

Tabla 34

Matriz de importancia ponderada y los índices de incidencia componente/actividad

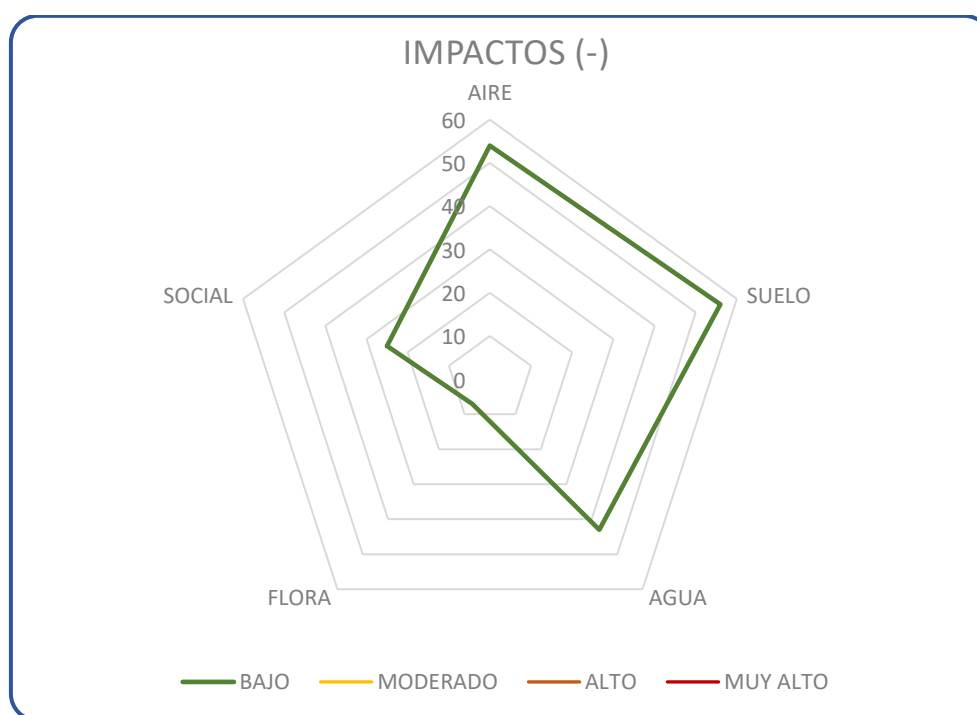
FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	A	B		C			D		E	Total
			B.1	B.2	C.1	C.2	C.3	D.1	D.2		
AIRE	Contaminación del aire	-0.0008	-0.66	-0.46	-0.66	-0.25	-0.0008	-0.02	-0.40	-0.86	-0.37
	Contaminación del aire por ruidos ofensivos		-0.49	-0.35	-0.50	-0.50		-0.01	-0.12	-0.35	-0.26
	Molestias a la comunidad		-0.99	-0.70	-0.50	-0.99		-0.01		-0.70	-0.43
SUELO	Deterioro condiciones paisajísticas naturales		-0.81	-0.68	-0.97	-0.97		-0.02	-0.26	-0.97	-0.52
	Aumento de la cantidad de residuos a manejar	-0.0008	-1.61	-1.62	-1.62	-0.61	-0.01	-0.02	-0.56	-0.70	-0.75
	Afectación de la biota edáfica			-2.10		-2.10		-0.000007	-0.54	-1.07	-0.65
AGUA	Aumento del agua residual a tratar	-0.0008	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.08	-0.01	-0.01
	Contaminación del agua			-0.02	-0.02	-1.44	-1.44	-0.02	-1.44	-1.44	-0.65
FLORA	Desmejoramiento condiciones paisajísticas naturales		-1.76	-1.36	-1.76	-1.76		-0.03	-0.76	-1.76	-1.02
SOCIAL	Incremento de la demanda de empleo	0.04	1.29	1.05	1.40	0.61	0.36	1.40	0.40	1.14	0.85
	Afectación del tránsito peatonal y vehicular		-0.03	-0.49	-0.49	-0.38	-0.03	-0.50	-0.31	-0.02	-0.25
	Fortalecimiento de las organizaciones comunitarios	1.00	1.46	1.39	1.59	1.39	1.39	1.59	1.51	1.54	1.43
	Incremento precio de la propiedad	2.47	3.62	3.45	3.94	3.45	3.45	3.94	3.75	3.82	3.54
	Generación de expectativas en la comunidad local	1.73	2.54	2.42	2.77	2.42	2.42	2.77	2.63	2.68	2.49

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, que se muestra en las tablas anteriores, los efectos positivos del proyecto se categorizan como bajos y moderados, siendo este último una designación positiva que se relaciona con el factor socioeconómico en la etapa de ejecución, funcionamiento y cierre.

Analizando la desmejora de la condición ambiental, derivada del análisis de la clase o del sentido del cambio ambiental producido por las acciones en la Ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca. Los impactos negativos fueron bajos y afectaron principalmente a los factores ambientales de aire, suelo, agua y social. La misma que se muestra en la siguiente ilustración:

Ilustración 4

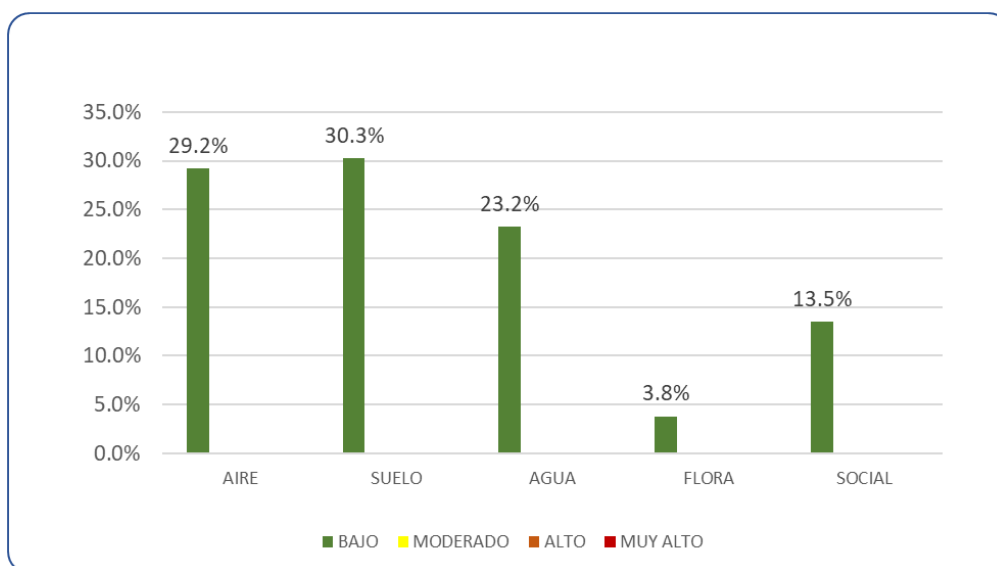
Nivel de Impactos Negativos por Factor Ambiental



De acuerdo a la magnitud de impactos negativos, son generalmente bajos y el factor ambiental más afectado ha sido el suelo, seguido del aire.

Ilustración 5

Magnitud de impactos (-)



4.3. Discusión

- Analizando la desmejora de la condición ambiental, derivada del análisis de la clase o del sentido del cambio ambiental producido por las acciones en la Ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, los impactos negativos fueron bajos y afectaron principalmente a los factores ambientales de aire, suelo, agua y social. Comparado con los resultados del estudio de Pinto (2019) donde señala que el proyecto produce impactos y/o afectaciones en muchos de los factores del medio ambiente, siendo en su mayoría de categoría LEVE.

Capítulo V

Conclusiones Y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Las actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento que afectaron al ambiente en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021 fueron : Seguridad y salud en obra, trabajos preliminares, movimiento de tierras, colocación de tuberías, obras de concreto armado y obras de concreto simple.

Los factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca fueron: aire, suelo, agua, la vegetación o flora y el socioeconómico.

Analizando la desmejora de la condición ambiental, derivada del análisis de la clase o del sentido del cambio ambiental, los impactos negativos fueron bajos. La valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, determina que los impactos negativos fueron bajos, y los impactos positivos son calificados tanto bajos como moderados, siendo esta última calificación referida al factor socioeconómico en la etapa de ejecución, operación y cierre.

5.2. Recomendaciones

La supervisión de la obra en ejecución, así como el área de monitoreo de las áreas competentes de cada institución, deben de hacer un adecuado seguimiento no solo a la calidad de la ejecución física de la obra sino al impacto ambiental que se podría generar.

La comisión de recepción de las obras y población beneficiaria deben realizar también una adecuada verificación del estado de los factores ambientales antes y después de la ejecución de la obra, y comunicar una posible afectación significativa.

Se debe tomar especial atención al cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o corrección de impactos ambientales identificados.

Se recomienda identificar adecuadamente el proceso constructivo de acuerdo a la tipología de proyecto, para determinar adecuadamente las Acciones Susceptibles de Producir Impacto Ambiental y por ende el aspecto ambiental asociado.

Referencias Bibliográficas

- Arboleda, J. (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia.
https://www.academia.edu/14204956/Manual_de_evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental_EIA_de_proyectos_obras_o_actividades
- Adnan Enshassi, Bernd Kochendoerfer, & Ehsan Rizq. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 29(3), 234–254. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732014000300002>
- Abanto Arteaga, F. Y. (2013). Evaluación del impacto ambiental en el mantenimiento periódico de la carretera Puente Chamaya Il-Chontalí.
<http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/581>
- Aroquipa, V. H. (2014). Procesos Constructivos de Edificaciones y sus Impactos Ambientales con Relación a una Producción Limpia y Sostenible [Tesis]. Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Cabanillas Vargas, L. M. (2014). Evaluación de los impactos ambientales producidos en el mejoramiento de la carretera San Pablo (La Conga)-San Miguel de Pallaques, Respecto a lo declarado en el estudio de impacto ambiental.
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/585>
- Coeto, B., Castillo, F. & Romero, M. (2014). Aspectos Técnicos para el Estudio del Impacto Ambiental [Internet]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/19920430/aspectos-tnicos-para-el-estudio-del-impactoambiental>
- Conesa, F., V. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
<http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>

- Conesa, V. (1997). Los instrumentos de gestión ambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Conesa, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Delgado, C. (2001). Estudio de impacto ambiental de las obras de rehabilitación de la infraestructura de saneamiento de las localidades de Puno, Juliaca, Ayaviri y Huancané. Tesis (Título de Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. [fecha de consulta: 26 de noviembre de 2021].
<https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/19662>
- Decreto Supremo Miércoles N° 020-2017-VIVIENDA (5 de julio de 2017). Normas Legales, Diario Oficial El Peruano, 6 de julio de 2017.
<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-020-2017-vivienda/>
- Espinoza, G. (2002). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental [Internet]. Santiago (Chile): Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro de Estudios para el Desarrollo (CED); 2002 [revisado 2006; citado 2019 Jun 25].
<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>
- Hajime, S. (2012). Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública Sector Saneamiento. Agencia de Cooperación Internacional del Japón – JICA.
- Husain, S. M. (1996). Evaluación de impacto ambiental, 2a . ed., en colaboración con Barnes David, Croal Peter y Johnson Peter, Ottawa, Universidad Carleton, Centro de Impacto Ambiental
- Jiménez, T, JM. (2013). Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Veracruz (Veracruz): Universidad Veracruzana. Facultad de Ingeniería

- Civil. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- Mori, L. M. "Determinación del Impacto Ambiental y Propuesta de Mitigación para el Proyecto: Ampliación, Mejoramiento e Instalación del Sistema de Agua Potable y del Sistema de Saneamiento Básico en las Localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba- Moyobamba- San Martín, 2015" [Tesis]. (2015). Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto.
- Martín, C. (2007). El desarrollo Urbano, las Empresas y el Ambiente, Parte I. Extracto de Conferencias varias.
- Ofori, G., Gang, G., Briffett, C. (2002). Implementing environmental management systems in construction. Building and Environment. Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132301001159>
- Osuna, J., Marroquín, J., y García, E. (2010). Ecología y Medio Ambiente [Internet]. Sonora (México): Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. <https://ticbiologiabachillerato.files.wordpress.com/2014/02/fb6s-eymamb.pdf>
- Pinto, Sonia. (2019). Evaluacion de Impacto Ambiental en el Proceso Constructivo de Obras de Agua Potable, Estudio del Caso: Mejoramiento y Ampliacion del Sistema de Agua Potable del Distrito de Quilca - Arequipa. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ayacucho: Universidad Católica de Santa María, 224pp. [fecha de consulta: 21 de noviembre de 2021].
- Rodríguez Luna, D., Javier Alcalá, F., Encina Montoya, F. (marzo 2022). “La Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos de Saneamiento en Chile: Panorama y oportunidades de mejora enfocadas Seguimientos”. Universidad Católica de Murcia. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8997987/pdf/ijerph-19-03964.pdf>
- Valdivia, M. S. (2009). Instrumentos de Gestión Ambiental Para el Sector Construcción. 2 ed. Lima. Perú. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Zaror, Z., Claudio, A. (2000). Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de
 Procesos. Obtenido de:

http://www.ingenieroambiental.com/4018/introduccion%20a%20la%20ingenieria%20ambiental%20para%20la%20industria%20de%20procesos_c%20zaror.pdf

Tafesse, S., Esayas Girma, Y., Dessalegn , E. (2022). “Análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales de los residuos de la construcción y las prácticas de gestión”. Universidad de Dila-Etiopia.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8997987/pdf/ijerph-19-03964.pdf>

Anexos

Anexo 1

Panel fotográfico



Fotografía 1: Vista del trazo para línea de conducción que afecta la vegetación existente



Fotografía 2: Vista de los trabajos de excavación que afecta el suelo y la vegetación existente



Fotografía 3: Afectación de plantaciones



Fotografía 4: Material excedente derivado de los trabajos de excavación



Fotografía 5: Contaminación del suelo por derrame de combustible



Fotografía 6: Vista del desmantelamiento del campamento de la obra, donde se observa la contaminación del suelo por derrame de combustible .



Fotografía 7: Trabajo de campo en el sector de Andamarca .



Fotografía 8: Residuos sólidos como bolsas de cemento y plásticos dejados a lo largo de la red de desagüe ejecutada en la obra de saneamiento.

Anexo 2

Formulario de encuesta

Encuesta sobre Componentes Ambientales

Estimado y/o estimada favor de apoyarnos en responder las siguientes preguntas, que servirán para consolidar una evaluación del impacto ambiental generado por la construcción de la obra "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL SECTOR DE WAYCHAOPAMPA PARTE ALTA Y BARRIO ANDAMARCA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA ANDAMARCA, DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA – AYACUCHO".

1. Nombres y Apellidos

2. Dirección de su domicilio

Componentes Ambientales-Componente Físico

3. ¿El proyecto causa pérdida del suelo ?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

4. ¿El proyecto provoca impactos en la calidad de agua?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

5. ¿El proyecto ocasiona emisiones atmosféricas como monóxido de carbono (CO), humos proveniente de la maquinaria y de vehículos empleados?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

6. ¿El proyecto ocasionó incremento de los niveles de ruido existentes?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

7. ¿El proyecto provoca impactos en la presencia de plantas?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

8. ¿El proyecto provoca impactos en la presencia de animales silvestres?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

Salta a la pregunta 9

Componentes Ambientales-Componente Socioeconómico

9. ¿El proyecto le favorece su calidad de vida en forma laboral (mano de obra o negocios)?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

10. ¿El proyecto ocasiona la exposición de la población a riesgos potenciales de salud?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

11. ¿El proyecto aporta para el desarrollo económico en su comunidad

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

Actividades de ejecución

Habilitación, maquinarias y restauración del suelo

12. ¿En la habilitación de accesos ha ocasionado derrumbes, desplazamientos, compactación de suelos?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

13. ¿El traslado de equipos y maquinarias ocasiona la generación de polvo?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

14. ¿El proyecto ocasiona cambios paisajísticos ?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

15. ¿El proyecto aporta en la recuperación de áreas afectadas?

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	Ninguno
Calificación	☐	☐	☐	☐	☐

Anexo 3

Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA PRINCIPAL ¿De qué manera la ejecución de la obra de saneamiento generará impactos ambientales en la comunidad de Andamarca-Ayacucho? PROBLEMAS SECUNDARIOS ¿Qué actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento afectarán al ambiente? ¿Qué factores ambientales son más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca-Ayacucho-2021? ¿Cuál será la valoración de impactos ambientales con la ejecución de la Obra de Saneamiento?	OBJETIVO GENERAL Conocer los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra de saneamiento en la comunidad de Andamarca-Ayacucho OBJETIVOS SECUNDARIOS Determinar las actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento afectarán al ambiente Evaluar los factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca Determinar la valoración de impactos ambientales en la ejecución de la Obra de Saneamiento	HIPÓTESIS GENERAL La obra de saneamiento generará impactos impactos ambientales en la comunidad de Andamarca-Ayacucho HIPÓTESIS SECUNDARIAS Las actividades del proceso constructivo de la Obra de Saneamiento afectarán al ambiente Existen factores ambientales más sensibles con la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca De la valoración de impactos ambientales resulta en moderada con la ejecución de la Obra de Saneamiento	Vi. Variable Independiente Evaluación del Impacto Ambiental generado por la Ejecución de la Obra de Saneamiento Vd: Variable Dependiente Comunidad Campesina de Andamarca Indicadores Y1. Actividades impactantes Y2. Componentes ambientales Y3. Valoración de impactos ambientales	TIPO DE INVESTIGACION Investigación Básica NIVEL DE INVESTIGACION Observacional DISEÑO DE INVESTIGACION Diseño No Experimental Tipo de Diseño No Experimental Transeccional Descriptivo UNIVERSO Distrito de Ayacucho POBLACIÓN Comunidad de Andamarca TAMAÑO DE MUESTRA - 100 Familias beneficiarias SELECCIÓN DE MUESTRA - El muestreo es de tipo probabilístico TECNICAS DE RECOLECCIÓN Fuentes primarias (Entrevistas, Observación Directa) Fuentes secundarias (Estudios, análisis, ensayos y otros referentes al tema) INSTRUMENTOS DE RECOLECCION - Guías de observación - Guías de entrevista ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN - Estadística Descriptiva

Anexo 4

Operacionalización de variables

VARIABLES		DIMENSIÓN	INDICADORES (ASPECTOS A EVALUAR)		DEFINICION CONCEPTUAL	ITEMs	OBSERVACIÓN
V _{II}	Evaluación del Impacto Ambiental	Actividades impactantes	I _{VI1}	Actividades del proceso constructivo que generan impacto	Acciones que nos llevan a construir de una forma determinada, buscando, eso sí, la eficacia.	Número de Actividades	Se obtiene identificando aquellas acciones (pueden ser actividades, operaciones, procedimientos, elementos del proyecto, aspectos, tareas, etc.) que de alguna manera están interactuando con el ambiente (consumiendo recursos naturales, generando emisiones, vertimientos o residuos, modificando una determinada condición ambiental, generando un peligro o riesgo sobre el entorno, etc.). Estas acciones se denominan: Acciones susceptibles de producir impacto ambiental (ASPI).
		Componentes ambientales	I _{VI2}	Componentes Ambientales afectados	Factores Ambientales o componentes del ambiente, agrupados en los distintos medios o sistemas.	Número de Factores Ambientales afectados por las Actividades Constructivas	Se determina examinando el orden en que aparece cada proceso (actividad impactante) y las alteraciones que se producen en el entorno o componentes como resultado de las acciones.
		Valoración de impactos ambientales	I _{VI3}	Nivel de impacto ambiental ocasionado	Grado de alteración en el medio ambiente, si positivo o negativo, provocado por procesos naturales, actividad humana, o el uso o el consumo de bienes y servicios.	Grado de alteración en el medio ambiente	Se califica cada impacto por separado para que su importancia ambiental pueda determinarse analizando sus características más distinguibles o pertinentes.



ESCUELA DE

POSGRADOUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD 011-2024-UNSCH-EPG/OGH**

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de Posgrado en segunda instancia para la **Escuela de Posgrado – UNSCH**; en cumplimiento a la Resolución De Consejo Directivo N°109-2024-UNSCH-EPG/CD, Reglamento de Originalidad de trabajos de Investigación de la UNSCH, otorga lo siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

AUTOR	Bach. Liliana Betti Ventura Yupanqui
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA	MAESTRO
DENOMINACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO	MAESTRO(A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE
TÍTULO DE TESIS	Evaluación del impacto ambiental generado por la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga - Ayacucho, 2021
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD	16% de similitud
N° DE TRABAJO	2444503058
FECHA	03 de setiembre de 2024

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es procedente otorgar la constancia de originalidad con depósito.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

03 de setiembre de 2024.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Escuela de Posgrado
Dr. Oscar Gutiérrez HuamaniCC.
Archivo
OGH/

Evaluación del impacto ambiental generado por la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga- Ayacucho, 2021

por Liliana Betti Ventura Yupanqui

Fecha de entrega: 03-sep-2024 10:30p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2444503058

Nombre del archivo: Tesis_Liliana_Ventura_3_setiembre.docx (5.83M)

Total de palabras: 21366

Total de caracteres: 119127

Evaluación del impacto ambiental generado por la ejecución de la Obra de Saneamiento en la Comunidad de Andamarca, Huamanga-Ayacucho, 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

[doku.pub](#)

Fuente de Internet

2%

2

[hdl.handle.net](#)

Fuente de Internet

2%

3

[docplayer.es](#)

Fuente de Internet

1%

4

[vbook.pub](#)

Fuente de Internet

1%

5

[repositorio.unsch.edu.pe](#)

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

1%

7

[cdn.www.gob.pe](#)

Fuente de Internet

1%

8

[www.slideshare.net](#)

Fuente de Internet

1%

9	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.yumpu.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
15	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	portal.osce.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
22	VELASQUEZ HUAMANI JOSE WENDER. "Informe de Gestión Ambiental del Mejoramiento de Servicio del Agua para Riego del Sistema de Conducción para los Sectores Maguay - Quita, Socorro-Quita y Yacupashtag en el Centro Poblado Ocococha- IGA0014259", R.D.G. N° 257-2015-MINAGRI- DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1 %
23	sinia.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1 %
25	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
29	www.ambiente.chubut.gov.ar Fuente de Internet	<1 %

30	1library.co Fuente de Internet	<1 %
31	pdfcookie.com Fuente de Internet	<1 %
32	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
33	Chavez Vargas, Giovanna Paola. "Estudio de la gestion ambiental para la prevencion de impactos y monitoreo de las obras de construccion de Lima Metropolitana.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021 Publicación	<1 %
34	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
35	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
36	Submitted to UNIBA Trabajo del estudiante	<1 %
37	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del Proyecto de Instalación del Sistema de Riego en las Comunidades de Llullucha, Quiswarpuquio y Chtwacro-IGA0019122",	<1 %

R.D.G. N° 074-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022

Publicación

39

mef.gob.pe
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo



ESCUELA DE

POSGRADOUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR****EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO(A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN GERENCIA DE
PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE****RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 000427-2024-UNSCH-EPG/D.**

Siendo las 04:00 p.m. del 17 de julio de 2024 se reunieron en el auditorium de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis, presidido por el **Dr. Oscar GUTIERREZ HUAMANI** Director de la Escuela de Posgrado, el **Mg. Edmundo CANCHARI GUTIERREZ** Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil, e integrado por los siguientes miembros: **Mtro. Carlos Auberto PRADO PRADO** y el **Mg. Kelvis BERROCAL ARGUMEDO**; para la sustentación oral y pública de la tesis intitulada: **EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA EJECUCION DE LA OBRA DE SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE ANDAMARCA, HUAMANGA - AYACUCHO, 2021**. En la ciudad de Ayacucho del 2024 presentado por la **Bach. Liliana Betti VENTURA YUPANQUI**. Teniendo como asesor al **Dr. Jaime Alberto HUAMAN MONTES**.

Acto seguido se procedió a la exposición de la tesis, con el fin de optar el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE**. Formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

A continuación, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo: Dieciséis (16).

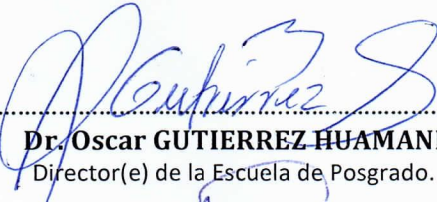
CALIFICACION (x)

Aprobado(a) por Unanimidad.	X
Aprobado(a) por Mayoría.	—
Desaprobado(a) por Unanimidad.	—
Desaprobado(a) por Mayoría.	—

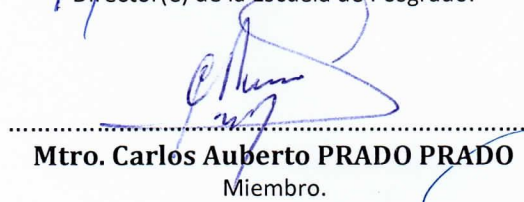
(x) Marcar con aspa.

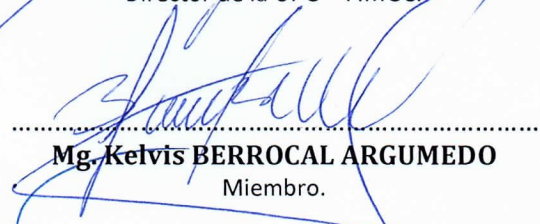
Luego, el presidente del Jurado recomienda que la Escuela de Posgrado proponga que se le otorgue a la **Bach. Liliana Betti VENTURA YUPANQUI**, el Grado Académico de **MAESTRO(A) EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE**. Siendo las.....5:40 p.m.hrs. se levanta la sesión.

Se extiende el acta en la ciudad de Ayacucho, a las.....5:40 p.m.hrs. del 17 de julio de 2024.


Dr. Oscar GUTIERREZ HUAMANI
Director(e) de la Escuela de Posgrado.


Mg. Edmundo CANCHARI GUTIERREZ
Director de la UPG – FIMGC.


Mtro. Carlos Auberto PRADO PRADO
Miembro.


Mg. Kelvis BERROCAL ARGUMEDO
Miembro.


Dr. Marco Rolando ARONES JARA
Secretario Docente.

Observaciones: