



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

“Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de
tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja – 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

AUTOR

Alvarado Bartra Roger Ledvir

ASESOR

Ing. M.Sc. Juan Luis Ruiz Aguilar

LINEA DE INVESTIGACION

Sistema de Gestión Ambiental

MOYOBAMBA - PERU

2018

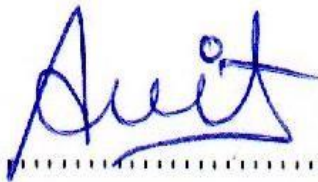
Página del jurado



.....

PRESIDENTE

Msc. Karina Milagros Ordoñez Ruiz



.....

SECRETARIO

Msc. Anita Tuesta López



.....

VOCAL

Msc. Juan Luis Ruiz Aguilar

Dedicatoria

En Primer lugar, quiero dar gracias a Dios, por darme la vida y la salud para poder culminar mis estudios universitarios y por ende el presente proyecto de tesis, ya que fue la guía y la luz durante el desarrollo y sin el nada de esto se hubiese consumado.

A mi padre Roger Alvarado Marina, que fue el pilar que me sostuvo y me impulso a seguir adelante, el motor de mi vida, y mi máxima inspiración; ahora, hoy y siempre.
Lo quiero mucho.

A mi hermano Erick Paolo Alvarado Bartra, que me apoyo incondicionalmente durante mis estudios y desarrollo del proyecto de tesis.

Agradecimiento

Este proyecto de tesis fue ejecutado y desarrollado, gracias a los administradores y gerentes de la Empresa Consorcio San Francisco del Oriente ya que ellos fueron los que nos acogieron dentro de sus instalaciones para poder realizar nuestra investigación.

A los compañeros de trabajo de la Empresa Consorcio San Francisco del Oriente quienes nos apoyaron desinteresadamente, brindándonos toda la información necesaria para el desarrollo y ejecución del proyecto de tesis.

A los Operadores de la unidades, Ingenieros y personal en obra, quienes en todo momento y desde el principio nos apoyaron incondicionalmente, para que este proyecto de tesis se culminara, a quienes por nuestra parte les deseamos éxitos en su vida laboral, pidiéndole a nuestro Dios les cuide y guarde en su trabajar diario.

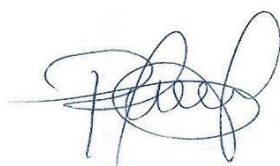
Declaratoria de autenticidad

Yo, Roger Ledvir Alvarado Bartra, estudiante de la Facultad de Ingeniería escuela académico profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, identificada con DNI N°71386221, con la tesis titulada: “Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja, 2017” Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aporte a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude, (datos falseados), plagio, información sin citar a autores) auto plagio (presenta como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 15 diciembre de 2017.



Roger Ledvir Alvarado Bartra
DNI N° 71386221

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja, 2017”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Ambiental.

La investigación está dividida en siete capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación, variables, Operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Capítulo VII. Referencias. Se consigna todos los autores citados en la investigación.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras	ix
Índice de Gráficos	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Realidad Problemática	12
1.2 Trabajos Previos.....	13
1.3 Teorías Relacionadas al tema	15
1.4 Formulación al Problema.....	19
1.5 Justificación del estudio.....	19
1.6 Hipótesis.....	21
1.7 Objetivo.....	21
II. MÉTODO	22
2.1 Diseño de investigación	22
2.2 Variables, Operacionalización	22
2.3 Población y muestra.....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
2.5 Métodos de análisis de datos	31
2.6 Aspectos éticos	37
III. RESULTADOS.....	38
IV. DISCUSIÓN	60
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES.....	62
VII. REFERENCIAS	63
ANEXOS.....	65

Índice de tablas

Tabla 1 Consideraciones técnicas para la recopilación de información	25
Tabla 2 Identificación típica de fuentes de peligro.....	29
Tabla 3 Rango de estimación de probabilidades.....	31
Tabla 4 Formulación para la estimación de la gravedad de las consecuencias.....	31
Tabla 5 Rangos de los límites de entornos.....	32
Tabla 6 Valoración de consecuencias (entorno ecológico).....	33
Tabla 7 Valoración de consecuencias (entorno socioeconómico)	34
Tabla 8 Valoración de los escenarios identificados.....	35
Tabla 9 Estimación del riesgo ambiental	36
Tabla 10 Establecimiento del riesgo alto en la escala de evaluación del riesgo ambiental.....	37
Tabla 11 Consolidado de actividades del proyecto por partida.....	38
Tabla 12 Identificación de fuentes de peligro del entorno humano.....	40
Tabla 13 Identificación de fuentes de peligro del entorno ecológico.....	41
Tabla 14 Identificación de fuentes de peligro del entorno socioeconómico.....	42
Tabla 15 Formulación de escenarios	43
Tabla 16 Estimación de la probabilidad	47
Tabla 17 Valorización de los escenarios identificados	50
Tabla 18 Establecimiento de riesgos ambientales según su complejidad porcentual .	52
Tabla 19 Resumen de ponderación de riesgos ambientales	53
Tabla 20 Promedio matricial de riesgos ambientales.....	55

Índice de figuras

Figura 1. Dirección de la evaluación de riesgos ambientales.	27
Figura 2. Metodología de la evaluación del riesgo ambiental	28
Figura 3. Estimación del riesgo ambiental	35

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Regla de valor matricial a porcentual.....	52
Gráfico 2. Representación gráfica de la ponderación de riesgos ambientales.....	54
Gráfico 3. Ponderación Promedio de riesgos ambientales.	56

RESUMEN

El presente proyecto de tesis es parte de un proceso, para la Gestión Ambiental, que involucra a la evaluación de riesgos ambientales, con la finalidad de determinar sus niveles, en un área geográfica, basados en indicadores y criterios de evaluación.

Se establece una “EVALUACIÓN PRELIMINAR”, orientada al estudio y análisis de un problema o situación emergente, seguido de la identificación de escenarios del entorno a evaluar ya sea humano, ecológico y socioeconómico, finalmente la estimación de los niveles de riesgo; orientada a la recopilación de datos de campo (resultados de monitoreos ambientales, balance de masa y energía, grado de vulnerabilidad de poblaciones a eventos antrópicos o naturales, etc.), para estudiar, analizar, comparar y enmarcarlos con los rangos o parámetros establecidos por la normatividad nacional o internacional, los cuales conducen a la estimación del riesgo ambiental, a través de un sistema de matrices, de igual forma para los tres entornos (humano, ambiental y socioeconómico), luego el cuadro resumen en el que se identifica el nivel de riesgo (los mismos que van desde el no riesgo a alto riesgo).

Hoy en día las evaluaciones de riesgo ambiental constituyen una necesidad técnica, la misma que es requerida por las autoridades nacionales, para estimar los posibles daños ambientales que pudieran generarse por diversos factores de origen antrópico y natural. Con apoyo de la normatividad internacional y complementándolo con las técnicas de prevención de riesgos ambientales.

Palabras claves: Evaluación, Riesgos ambientales.

ABSTRACT

This thesis project is part of a process for Environmental Management, which involves the assessment of environmental risks, in order to determine their levels, in a geographical area, based on indicators and evaluation criteria.

A "PRELIMINARY EVALUATION" is established, oriented to the study and analysis of an emerging problem or situation, followed by the identification of environmental scenarios to be evaluated whether human, ecological and socioeconomic, finally the estimation of risk levels; oriented to the collection of field data (results of environmental monitoring, balance of mass and energy, degree of vulnerability of populations to anthropic or natural events, etc.), to study, analyze, compare and frame them with the ranges or parameters established by national or international regulations, which lead to the estimation of environmental risk, through a system of matrices, in the same way for the three environments (human, environmental and socioeconomic), then the summary table in which the level is identified of risk (the same ones that range from no risk to high risk).

Nowadays, environmental risk assessments constitute a technical need, the same one that is required by the national authorities, to estimate the possible environmental damages that could be generated by diverse anthropogenic and natural factors. With the support of international regulations and complementing it with environmental risk prevention techniques.

Key Words: Evaluation, Environmental risks.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A nivel mundial la preocupación por los riesgos ambientales es cada vez mayor, es así como actualmente muchos países están insertando en sus políticas nacionales programas que involucran la evaluación del riesgo ambiental a la que están sometidas las ciudades tanto en el ámbito rural como urbano.

En el caso de Perú, la evaluación del riesgo ambiental es un instrumento que viene promoviendo el Ministerio del ambiente, la cual nos ayuda a determinar puntualmente aquellos factores que intervienen dentro de cualquier proceso constructivo durante y después de la intervención, haciendo el análisis y la respectiva evaluación de la misma.

En cuanto al desarrollo de obras civiles de cualquier tipo de diseño y su forma de ejecución acarrearán peligros ambientales, que a su vez están orientados a la generación de riesgos, que se pueden materializar en el medio circundante y repercutir a lo largo y ancho del territorio

Una fuente apreciable en la generación de riesgos ambientales es la intervención de la mano de hombre, ya que, valiéndose inadecuadamente de la tecnología moderna para el proceso constructivo, origina daños que luego son absorbidos por la naturaleza y en su gran parte son sometidos a presiones antropogénicas, generando que el medio genere su propia compensación natural, con el fin de contrarrestar estos daños, y de una y otra manera, volver en su "normalidad"

En ese sentido se busca medir cuantitativa y cualitativamente los riesgos ambientales que se generan al ejecutar un proyecto de obra civil, partiendo desde el análisis de los peligros, con la única finalidad de plantear medidas preventivas y correctivas que nos ayuden a la reducción de daños ambientales.

En relación a la obra Planta de Tratamiento de Aguas residuales, no se está tomando en consideración los riesgos ambientales, ya sea por la falta de presupuesto en el componente ambiental que tiene el expediente,

o por la falta de conocimiento de los trabajadores; en ese contexto el proyecto evalúa el proceso constructivo de la planta y se analiza la afectación al entorno natural y en qué medida se pueda revertir este problema que afecta a las poblaciones que están asentadas cerca de la obra en ejecución, también nos permitirá tomar decisiones que puedan contrarrestar este daño.

1.2 Trabajos Previos.

A nivel internacional

- VELÁSQUEZ, Luis y MATA, Andreina. *Estudio de los factores de riesgos ambientales físicos en el área de reducción i de la empresa CVG Venalum* (Tesis de grado). Universidad Nacional Experimental Politecnica, Venezuela, 2012. Expresa que:

Con la finalidad de realizar la evaluación de los riesgos ambientales en la empresa CVG Venalum, se tuvo que realizar un estudio de campo y ver cuáles son los factores que podrían generar riesgos en la empresa y optaron por el entorno físico, para lo cual utilizó instrumentos que están establecidos en las políticas venezolanas COVENIN, como los manuales y normativas. Como otro punto importante realizo su evaluación en el factor químico considerando al polvo respirable y Fluoruros Totales. Al final, comparo valores obtenidos con los “Límites Permisibles” o “Niveles Técnicos de Referencia” las cuales están estipulados en la normativa.

Este estudio se realizó en un enfoque metodológico no experimental, analítico y descriptivo. Estos resultados que se obtuvieron durante la investigación le permitieron realizar medidas preventivas y de control, los cuales están enmarcados en la utilización, el uso, la prevención de riesgos, que lleva relación con el sistema de gestión de seguridad e higiene ocupacional de la empresa, para proyectos de corto, mediano y largo plazo.

- GARCÍA, Cristóbal. *Impacto y riesgo ambiental de los residuos minero metalúrgicos de la sierra de Cartagena – La Unión (Murcia, España)* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia, 2004.

Concluyo que:

En los últimos 150 años, la minería ha generado trabajo y riqueza. Como resultado de la misma quedan actualmente más de 2300 estructuras mineras (residuos minero-metalúrgicos, pozos mineros y cortas) que tienen un volumen global de 200 millones de metros cúbicos y contienen metales (Pb, Zn, Cu, Cd.), las cuales producen un impacto y un riesgo para el medio ambiente.

El impacto ambiental más acentuado en el área continental se concreta en el efecto sobre el suelo, la flora y la fauna asociada: en segundo lugar, el producido a las aguas subterráneas y, en tercero a la contaminación de las riberas de las ramblas que constituyen vías de evacuación de la escorrentía superficial.

El impacto sobre el medio marino tiene dos orígenes: el directo y más perjudicial que ha sido el producido en el Mar Mediterráneo (Bahías de Portman y Gorguel), y el indirecto ocasionado en la laguna del Mar Menor. El impacto ambiental se concreta en dos zonas; una de impacto directo sobre 100 km² y otra de impacto inducido de 145 km².

Los depósitos de residuos también representan riesgos ambientales. El riesgo más importante es el de erosión hídrica, pues el agua arranca y transporta partículas ricas en metales y contamina las masas de aguas continentales y marinas. Otro riesgo de importancia es el producido por los hundimientos en zonas afectadas por galerías durante la ocurrencia de movimientos sísmicos.

A nivel nacional

- ALTEZ, Luis. *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2009. Concluye que:

Tras todo lo estudiado y analizado a lo largo de su investigación, indica que la Gestión de Riesgos es un sistema compuesto de técnicas y

herramientas que, con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción.

Asimismo, indica que, en la industria de la construcción, el éxito de los proyectos donde se aplica la Gestión de Riesgos no se debe solamente a las técnicas y herramientas empleadas, sino especialmente se debe a la efectiva comunicación dentro del equipo de proyecto y a la calidad y cantidad de información que se maneje. Si el equipo de proyecto se mantiene en constante comunicación en el proceso de gestión de riesgos, éste será fluido y facilitará los procesos de análisis y toma de decisiones para planificar e implementar los planes de respuesta a los riesgos y efectuar correctamente el seguimiento y monitoreo.

1.3 Teorías Relacionadas al tema

1.3.1 Riesgo ambiental

Por denominación propia los riesgos ambientales va ser la probabilidad de ocurrencia de un peligro que pueda afectar de forma directa o indirecta al ambiente y a su entorno, en un determinado lugar, tiempo y espacio, que puede darse de forma natural o antropogénica (MINAM, 2010).

1.3.2 Escenario de exposición

Es el lugar físico donde pueda que ocurra un riesgo (MINAM, 2010).

1.3.3 Ruta de exposición

Es el lugar por donde un contaminante desde donde se produce u origina hasta el lugar donde se pueda identificar el riesgo potencial (MINAM, 2010).

1.3.4 Estimación de la exposición

Es la ruta es cual se estudiará, donde se determinará la cantidad de sustancia tóxica que entrará en contacto con un organismo durante el período de exposición (MINAM, 2010).

1.3.5 Amenaza potencial

Nos permitirá determinar el potencial peligro que se encontrara la calidad del aire, agua o suelo que perjudicara la salud humana y del ambiente a consecuencia de las fuentes de contaminación que entraran en contacto con el ambiente en un sitio y tiempo (MINAM, 2010).

1.3.6 Evaluación del riesgo ambiental

Es un proceso que sigue parámetros donde se determina peligros o amenazas potenciales que afecte la calidad del suelo, aire o agua, poniendo en peligro la salud humana por la exposición de productos tóxicos ajenos a ello de un determinado lugar, sin excluirá a aquellos productos tóxicos provenientes de las industrias o proveniente de cualquier otra fuente de contaminación (MINAM, 2010).

1.3.7 Proceso constructivo

1.3.7.1 Obras provisionales

Las obras provisionales son construcciones que no estarían ligadas a la obra, pero son que son indispensables en la construcción pero que se utilizara exclusivamente durante el tiempo que la construcción dure y luego pasaran a ser retiradas.

Para esto la empresa determina la colocación de los siguientes:

- Cartel de obra.
- Cerco provisional de obra H=2.40 m
- Oficina para el contratista amoblado
- Almacén
- Servicios higiénicos de obra
- Caseta de vigilancia
- Consumo de agua durante la obra
- Instalaciones eléctricas e iluminación provisional para la obra (BETANCUR, 2006).

1.3.7.2 Obras preliminares

Para proceder a la ejecución de la obra, se procede a realizar actividades de primera instancia, en la cual se realizar trabajos que se denominan también como apertura de obra, para ello esto consiste en:

- Movilización y desmovilización de equipos y herramientas
- Topografía durante la obra
- Demolición de muros de construcción antiguos o existentes.
- Limpieza del terreno.
- Excavaciones.
- Eliminación de material excedente (BETANCUR, 2006).

1.3.7.3 Movimiento de tierras

Se realiza con equipos pesados o herramientas manuales, la cual consiste en el delineamiento de las zonas a excavar, para este caso las actividades están basadas en:

- Excavación para cimientos
- Corte masivo del terreno y eliminación del desmonte
- Trazo y replanteo.
- Nivelación y compactación del terreno
- Relleno compactado con afirmado $e=0.20m$
- Eliminación de material excedente
- Relleno con material propio (BETANCUR, 2006).

1.3.7.4 Obras de concreto simple

Las obras de concreto simple que se ejecutan, comprenden estructuras de cemento que no llevan estructura de metal, también se los considera a estructuras que solo se coloca piedras grandes en ciertos volúmenes, las actividades que se ejecutan están basadas principalmente en:

- Solados.
- Cimiento Concreto ciclópeo
- Sobre cimiento: Encofrado y desencofrado (BETANCUR, 2006)

1.3.7.5 Obras de concreto armado

Como parte de las actividades constructivas, la empresa considera obras de concreto armado a un proceso de sub actividades, pero con la característica principal es la presencia de una estructura metálica, donde las características principales del concreto, podemos mencionar su resistencia a la compresión, que va de los 150 a los 500kg/cm². Su densidad, por otra parte, se encuentra en torno a unos 2.400 kg/m³ aproximadamente. Otra resistencia con la que cuenta el hormigón es la resistencia a la tracción, en especial a la despreciable, cuyo orden es de un décimo de la resistencia que posee a la compresión. En lo que respecta a los tiempos, hay dos: el de fraguado y el de endurecimiento. En el primer caso, se tarda un promedio de dos horas en efectuarse. En el segundo caso, este se sucede de forma progresiva y en función de muchos parámetros extras.

Hay que señalar también que el concreto puede dilatarse y contraerse a la misma velocidad con la que se dilata y se contrae el acero.

- Zapatas.
- Columnas.

- Vigas de Cimentación.
- Vigas aéreas.
- Lozas aligeradas.
- Lozas macizas.
- Placas (BETANCUR, 2006)

1.3.7.6 Obras de arte y drenaje

Según el proceso constructivo, una vez culminado las obras preliminares y obras secundarias, hablamos de obras de arte nos estamos refiriendo mayormente a las obras con fines hidráulicos. La empresa ejecuta obras de arte menor, en las cuales tenemos: drenaje de la carretera, alcantarillado, cunetas, etc.

Algunas de las actividades que la empresa ejecuta son:

- Diseño de cunetas.
- Diseño de alcantarillas.
- Implementación de canaletas.
- Construcción de canales de riego (BETANCUR, 2006)

1.4 Formulación al Problema

¿En qué medida la evaluación de los riesgos ambientales influye en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Rioja – 2017?

1.5 Justificación del estudio

La responsabilidad ambiental tiene la necesidad de que una empresa conozca los riesgos ambientales en la cuales tendrán efecto como resultado de sus actividades que realicen dentro del ámbito de su jurisdicción y como obligación deben de cumplir con los instrumentos de Gestión Ambiental para cada sector competente; con el propósito de llevar un seguimiento a las medidas preventivas y de minimización de los riesgos.

Todo este proceso estipulado en la Gerencia de Riesgos ambientales nos permitirá identificar, evaluar y dar un tratamiento a los riesgos generados. Con las herramientas metodológicas que se utilizarán en la evaluación de los riesgos ambientales se podrán estimar riesgos que darán consecuencias al ambiente y para ello se utilizará métodos y normas como referencias.

Actualmente, la empresa como ente ejecutor de obras, genera impactos ambientales que no se controlan y tal caso no se mitigan, en tal caso como en otras empresas a nivel nacional, se han generado marcos legislativos, donde se estipulan herramientas, donde se pretende proporcionar elementos de juicio que orienten a los distintos agentes implicados en la toma de decisiones, así como cumplir con los nuevos requisitos legales.

La determinación del daño medioambiental comprende la realización de una serie de operaciones encaminadas, en primer lugar, a identificar el agente causante del daño y los recursos naturales y servicios afectados; en segundo lugar, a cuantificar el daño en función de su extensión, intensidad y escala temporal y, finalmente, a evaluar su significatividad.

Hay que tener en cuenta que la determinación de la significatividad del daño es una operación crucial, puesto que sobre ella descansa la aplicabilidad del sistema de responsabilidad medioambiental.

Se debe procurar, por tanto, utilizar criterios que garanticen la objetividad en esa labor de apreciación (precisamente por eso se debería optar por referir dicha significatividad a los estándares ya previstos en otras normas validadas para cada recurso natural, dado que reflejan lo que debe entenderse por un estado razonable de conservación de cada uno de ellos, y, por ende, permiten calificar la alteración adversa de ese estado como un daño significativo que debe repararse).

1.6 Hipótesis

La evaluación de Riesgos Ambientales influye en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Rioja – 2017.

1.7 Objetivo

Objetivo General

- Evaluar los riesgos ambientales dentro del proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja – 2017.

Objetivos Específicos

- Determinar los riesgos ambientales que incurre la empresa con relación a la ejecución de la obra.
- Identificar la magnitud de los riesgos, ocasionados por la ocurrencia de impactos ambientales.
- Establecer medidas correctivas y preventivas para la mitigación, control y prevención que generan los riesgos ambientales.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Tipo de investigación

- Descriptiva simple

Diseño de la investigación



O: Observación

G: Muestra

El investigador busca información en forma directa mediante la observación (O) para tomar decisiones en cuanto a la muestra (G)

2.2 Variables, Operacionalización

Riesgos Ambientales

Es la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Operacionalización de la Variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Riesgos Ambientales	Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.	Es la probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.	Entorno Ecológico	- Alteración de la flora y fauna - Contaminación de ecosistemas	- Muy probable - Altamente probable - Probable - Posible - Poco posible
			Entorno Socioeconómico	- Capacitaciones. - Rendimiento personal. - Oferta laboral	- Muy probable - Altamente probable - Probable - Posible - Poco posible
			Entorno Humano	- Comportamiento - Responsabilidad - Efectos de la contaminación	- Muy probable - Altamente probable - Probable - Posible - Poco posible

2.3 Población y muestra

Población

Como población se abarca todos los componentes que contempla el desarrollo de la obra civil a nivel de ejecución “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Rioja – II Paquete”

Muestra

La muestra está representada sólo por el componente: Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja; sobre el cual se analizó sus actividades y los riesgos ambientales que se genera en cada una de ellas.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Se ha procedido de acuerdo a lo siguiente:

2.4.1 Determinación de escenarios

Para determinar los escenarios de riesgos ambientales se realizó el registro de las actividades a realizar, para la realización del registro se debe estar presente en la zona de trabajo, utilizando los instrumentos de gestión ambiental (Diagnóstico ambiental, Plan de Gestión Ambiental, entre otros instrumentos) las cuales se aplican en la región. El diagnóstico Ambiental es una herramienta fundamental para poder identificar los peligros en obra. El principal objetivo de este instrumento es poder recopilar información necesaria para lograr determinar elementos que puedan generar un posible peligro ambiental y establecer los escenarios. En la Tabla 1, se describe los aspectos a tomarse en cuenta para recopilar la información durante la inspección visual.

Tabla 1

Consideraciones técnicas para la recopilación de información

1.- Características generales de la zona de estudio
<ul style="list-style-type: none">• Ubicación• Uso actual• Uso en el pasado• Redes de drenaje y saneamiento• Tipo de vías
2.- Entorno físico
<ul style="list-style-type: none">• Meteorológicas• Características físicas (Tipo de suelo. Pendiente, geología, agrología, etc.)• Vulnerabilidad• Pictogramas
3.- Recursos humanos
<ul style="list-style-type: none">- Estadísticas de recursos humanos- Nivel de capacidades
4.- Proceso constructivo de la obra
<ul style="list-style-type: none">- Materia prima- Flujograma de procesos- Tipo de emisiones- Vertidos y residuos- Equipamiento <p>INSTALACIÓN AUXILIAR</p> <ul style="list-style-type: none">- Tanques, pozo, campamento
5.- Zona vulnerable /Afectada
<ul style="list-style-type: none">- Asentamientos, área urbana, área periurbana, rural.- Fuentes de agua artificial o natural; zonas protegidas, zonas agrícolas- Estructuras de ingeniería- Fallas geológicas, quebradas, etc.- Transporte de materiales y residuos peligrosos
6.- Almacenamiento
<ul style="list-style-type: none">- Sustancia almacenada- Tipo de depósitos- Cantidad- Medidas de contención- Manejo de sustancias químicas
7.- Relaciones públicas
<ul style="list-style-type: none">- Entidades gubernamentales- Entidades no gubernamentales- Directorio
8.- Calidad de la gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none">- Existencia de un sistema de gestión ambiental

Fuente: MINAM, 2010.

2.4.2 Lista de verificación de cumplimiento

La lista de verificación de cumplimiento consiste en el listado de pregunta con respecto a un reglamento o determinado procedimiento. Los incumplimientos que se detectan son un peligro para el ambiente. Para poder identificar los riesgos ambientales se debe conocer a detalle los peligros que puedan ser fuente de riesgos en un ámbito local y regional. El propósito de contar con un listado completo de peligros ambientales, lo cual nos sirvió para poder identificar los riesgos ambientales.

2.4.3 Análisis de escenarios identificación y definición de causas y peligros

Con el análisis de la información recolectada y con visitas de campo realizadas se logró identificar y poder definir las causas de los probables peligros que puedan repercutir en los entornos ambientales, humanos y económicos, de esta forma se estructuro el listado con el fin de establecer los escenarios de evaluación de riesgos ambientales. Nos ayudó a llevar la información de una forma sistematizada y rigurosa, priorizar los riesgos según el ámbito y espacio de generación siguiendo los criterios ambientales, económicos y sociales, según figura 1.

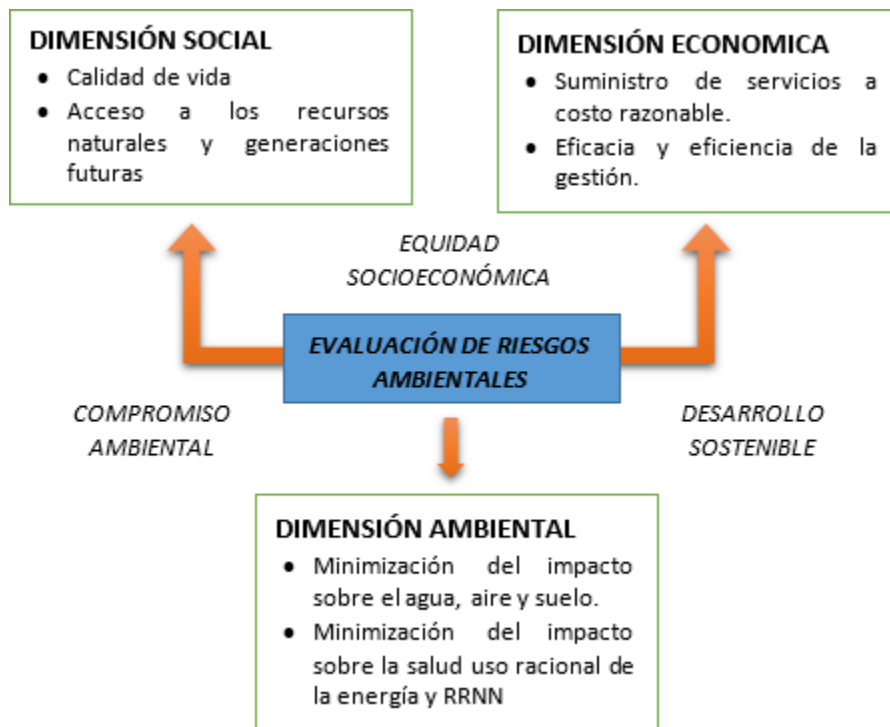


Figura 1. Dirección de la evaluación de riesgos ambientales.

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.4.4 Metodología, análisis y evaluación de riesgos ambientales

La evaluación de riesgos ambientales sigue un modelo ya establecido para poder identificar, analizar y evaluar los riesgos ambientales que se puedan generar en actividades en un área geográfica, como consecuencias de los peligros ambientales. Ver figura 2.

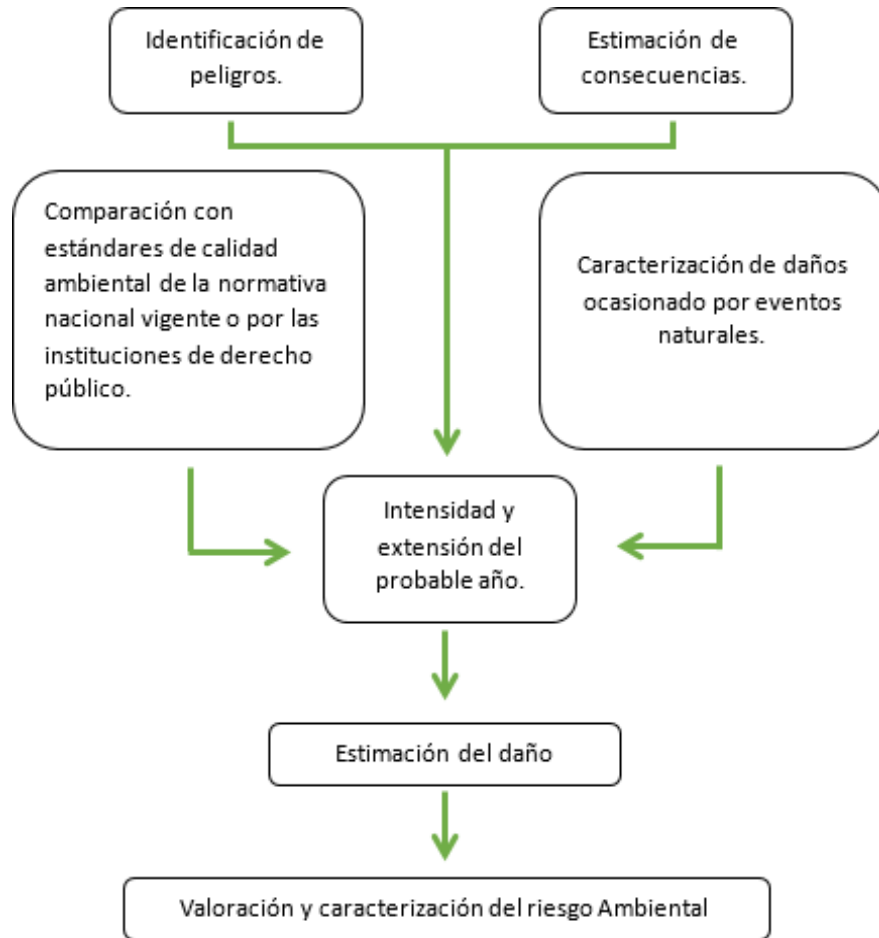


Figura 2. Metodología de la evaluación del riesgo ambiental

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.4.5 Análisis de riesgos ambientales

Cada lineamiento y criterios debe definirse como prioritarios, porque son las que van a establecer las bases técnicas, determinar los límites de evaluación, determinar el tipo de información, y otorgar claridad a los criterios y decisiones que el evaluador va a considerar, todo esto va permitir realizar una óptima evaluación de riesgo ambiental.

El evaluador antes de empezar con la identificación deberá recopilar la información que se obtuve de gabinete y campo, con este se podrá identificar el problema con mayor facilidad, y con eso se identificaron las fuentes de peligro, cada peligro fue ingresado en la matriz correspondiente, según tabla 2. (Ver Anexo 1).

Tabla 2*Identificación típica de fuentes de peligro.*

CAUSAS		
1.0.	Humano.	
	1.1.	Ámbito Organizativo: <ul style="list-style-type: none">- Errores humanos.- Sistemas de Gestión.- Condiciones ambientales.- Esporádica capacitación del personal.- técnico y auxiliar de la empresa.- organización o entidad gubernamental.
	1.2.	Instalaciones y Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Manipulación de materia prima.- Manipulación de combustibles.- Generación de diversos productos terminados.- Generación de diversos productos intermedios.- Generación de residuos sólidos.- Generación de efluentes.- Generación de emisiones atmosféricas.- Operación de equipos y maquinaria pesada.- Deficiente nivel de medidas de seguridad.- Diversas condiciones del proceso.- Deficiente gestión de mantenimiento.- Elevada tasa de ruidos y vibraciones.- Deficiente calidad de tratamiento de aguas.- Deficiente calidad de tratamiento de emisiones atmosféricas.

		- Inadecuada implementación de los planes de cierre de los pasivos mineros.
	1.3.	CAUSAS
		- Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales. - Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales. - Construcción de viviendas cercanas a zonas ribereñas.
2.0.	ECOLÓGICO.	
		- Tala indiscriminada de especies forestales; - Movimiento continuo de masas de tierra; - Alteración del paisaje natural; - Manejo inapropiado de los recursos hídricos; - Uso de sustancias a base de Fluor, entre otros; - Sobreexplotación de los recursos naturales; - Intensificación del uso de maquinaria agrícola y pesada; - Uso excesivo de plaguicidas a base de arsénico y otros; - Uso excesivo de sustancias contaminantes; - Uso excesivo de detonantes en minería; Incremento de la tasa turística en zonas reservadas.
	2.1.	CAUSAS
		- Incremento de especies forestales, consecuentemente se tiene un aumento de taladores informales; - Incremento de fauna nociva (caso de la Langosta migratoria entre el 2000 y 2002 zona norte del país). - Incremento de precipitaciones pluviométricas.
3.0.	SOCIOECONÓMICO	
		- Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas; - Baja oferta laboral; - Deficiente nivel organizacional; - Baja participación de la población en trabajos comunales en post del restablecimiento turístico de la zona (pérdida de ingresos); - Escasa área urbana para habitabilidad, tienden a expandirse en zonas de riesgo, posteriormente esto representa un alto costo para la autoridad local; - Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas.
	3.1.	CAUSAS
		- Aprovechamiento de bancadas de arena en zonas ribereñas; - Aprovechamiento de los recursos naturales indiscriminadamente; - Extracción continuada de material de acarreo de zonas ribereñas.

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales - MINAM

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Análisis de riesgos ambientales

En proceso de evaluación cada uno de los escenarios se va asignar una probabilidad de ocurrencia de acuerdo a los valores de escala, según tabla 3.

Tabla 3

Rangos de estimación de probabilidad

VALOR		PROBABILIDAD
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> Una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> Una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> Una vez al año y < una vez cada 5 años
1	Poco posible	> Una vez cada 5 años

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.5.2 Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se llevará a cabo en los tres entornos: natural, humano y socioeconómico. El cálculo del valor de las consecuencias se tomará de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 4

Formulario para la estimación de la gravedad de las consecuencias.

GRAVEDAD	LIMITES DEL ENTORNO	VULNERABILIDAD
Entorno natural	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Calidad del medio
Entorno humano	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Población afectada
Entorno socioeconómico	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Patrimonio y capital productivo

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

La valoración conduce a establecer rangos definidos, según lo mostrado en las tablas 5,6,7 y 8.

Tabla 5

Rangos de los límites de los entornos.

SOBRE EL ENTORNO HUMANO				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Muy bajo
SOBRE EL ENTORNO NATURAL				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy elevada
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Media
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Baja
SOBRE EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO				
Valor	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Muy bajo

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales - MINAM

Tabla 6*Valoración de consecuencias (entorno ecológico).*

Cantidad (Ton)			Peligrosidad (según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	- Muy inflamable - Muy toxica - Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 – 500	3	Peligrosa	- Explosiva. - Inflamable. - Corrosiva.
2	Poca	5 – 49	2	Poco peligrosa	- Combustible.
1	Muy poca	< 5	1	No peligrosa	- Daños leves y reversibles
Extensión (km)			Calidad del medio		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km.	4	Muy elevada	Daños muy altos: Explotación indiscriminada de RRNN, y existe un nivel de contaminación alto
3	Extenso	Radio hasta 1 km.	3	Elevada	Daños altos: Alto nivel de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación moderado
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 km (zona emplazada)	2	Media	Daños moderados: Nivel moderado de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación leve
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Baja	Daños leves: conservación de los RRNN, y no existe contaminación

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales - MINAM

Tabla 7

Valoración de consecuencias (entorno socioeconómico).

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales - MINAM

Cantidad (Ton)			Peligrosidad (según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	- Muy inflamable - Muy toxica - Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 – 500	3	Peligrosa	- Explosiva. - Inflamable. - Corrosiva.
2	Poca	5 – 49	2	Poco peligrosa	- Combustible.
1	Muy poca	< 5	1	No peligrosa	- Daños leves y reversibles
Extensión (km)			Calidad del medio		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km.	4	Muy alto	Letal: Pérdida del 100% del cuerpo receptor. Se aplica en los casos en que se prevé la pérdida total del receptor. Sin productividad y nula distribución de recursos
3	Extenso	Radio hasta 1 km.	3	Alto	Agudo: Pérdida del 50% del receptor. Cuando el resultado prevé efectos agudos y en los casos de una pérdida parcial pero intensa del receptor. Escasamente productiva
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 km (zona emplazada)	2	Bajo	Crónico: Pérdida de entre el 10% y 20% del receptor. Los efectos a largo plazo implican pérdida de funciones que puede hacerse equivalente a ese rango de pérdida del receptor, también se aplica en los casos de escasas pérdidas directas del receptor. Medianamente productiva
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Muy bajo	Pérdida de entre el 1% y 2% del receptor. Esta se puede clasificar los escenarios que producen efectos, pero difícilmente medido o evaluados, sobre el receptor. Alta productividad

Finalmente, para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno, según tabla 8.

Tabla 8

Valoración de los escenarios identificados.

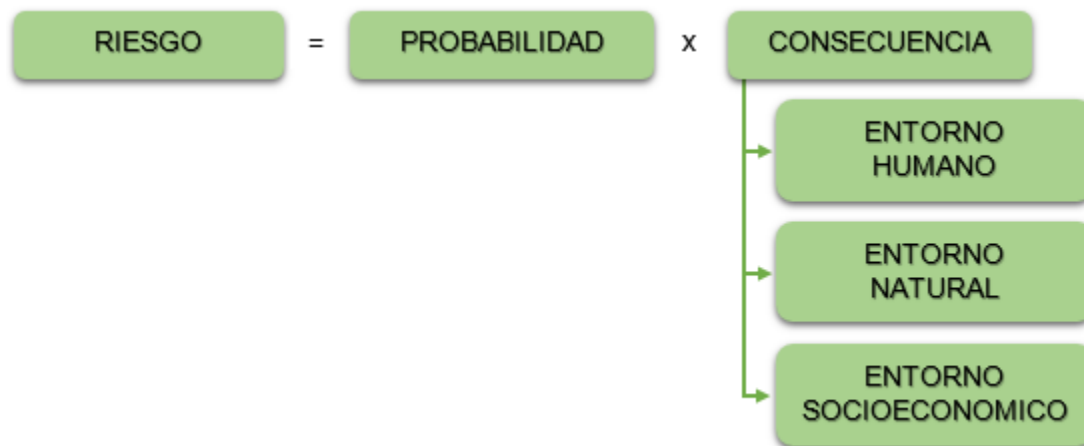
VALOR	VALORACION	VALOR ASIGNADO
Critico	20-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.5.3 Estimación de los riesgos ambientales

El resultado que nos da la probabilidad y la gravedad de las consecuencias que con anterioridad se estimó, nos permite obtener el riesgo ambiental. Esto nos arroja un resultado para los entornos considerados que son el natural, el humano y el socioeconómico según nos estipula la formula. Ver figura 3.

Figura 3. Estimación del riesgo ambiental



Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM




Para poder hacer una evaluación final de los tres entornos (natural, humano y socioeconómico) se tendrá que elaborar tres tablas de doble entrada, las cuales nos servirán cada escenario teniendo en cuenta la probabilidad y la consecuencia, y como resultado tendremos la estimación del riesgo que hemos realizado, ver tabla 9.

Tabla 9

Estimador del riesgo ambiental.

	x	1	2	3	4	5
Probabilidad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Leyenda de Riesgo

	Riesgo Significativo:	16 - 25
	Riesgo Moderado:	6 - 15
	Riesgo Leve:	1 - 5




Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.5.4 Evaluación de riesgos ambientales

Los riesgos se caracterizan de acuerdo al color de la casilla de acuerdo al Cuadro N° 9 que se muestra anteriormente. Con esta metodología se podrá ubicar los riesgos de acuerdo a sus niveles (riesgos altos, altos, medios, moderados o bajos), identificar a los riesgos que deben eliminarse o no pueda reducirse. Los riesgos críticos son los más necesarios para actuar en las cuales se los consideraran como altos. Ver tabla 10.

Tabla 10

Establecimiento del riesgo alto en la escala de evaluación de riesgo ambiental.

	Valor Matricial	Equivalencia Porcentual (%)	Promedio (%)
 Riesgo significativo:	16 – 25	64 – 100	82
 Riesgo Moderado:	6 – 15	24 – 60	42
 Riesgo Leve:	1 - 5	1 - 20	10,50

Fuente: Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales – MINAM

2.5.5 Caracterización del riesgo ambiental

En la parte final de la evaluación de riesgos ambientales, procederemos a caracterizar, basado en los 3 entornos el humano, el natural y el socioeconómico, por las cuales hemos determinado un promedio que será en porcentaje y por último la sumatoria y media de los entornos como resultado final nos dará uno de los tres niveles establecidos: Riesgo Significativo, Moderado o leve.

2.6 Aspectos éticos

La presente investigación ha sido ejecutada con veracidad, se ha hecho uso adecuado de la norma internacional ISO -690.

III. RESULTADOS

Los resultados que se muestran a continuación, fueron obtenidos en campo y gabinete, lo cuales fueron calculados e interpretados de acuerdo a la metodología del presente proyecto de tesis.

Se recopiló toda la información, acerca de los impactos que se generan en el desarrollo del proyecto en todas sus magnitudes, separándolos como dice la metodología del presente proyecto, en los tres entornos medibles, que son Humano, Ecológico y Socioeconómico.

Para ello se ha definido como primer paso, la identificación típica de las fuentes de peligro, viéndolos de la perspectiva de que los peligros son las fuentes o las causas de para que se produzcan cualquier daño dentro de los tres entornos medibles.

Estas identificaciones se han hecho por tipo de partidas que conforma el proyecto, los cuales son ejecutadas de acuerdo al calendario de obra de la misma. En tal sentido, se ha hecho un consolidado de las actividades que se van a ejecutar a lo largo y ancho del proyecto; agrupando las actividades en partidas en general.

Tabla 11

Consolidado de actividades del proyecto por partidas.

PARTIDA	PROCESO	ACTIVIDADES
01.01	Obras provisionales	
	01.01.01	Construcción de edificaciones temporales.
01.02	Trabajos preliminares	
	01.02.01	Traslado de maquinarias y equipos de trabajo.
	01.02.02	Levantamiento topográfico.
	01.02.03	Limpieza de trocha.
01.03	Explanaciones	
	01.03.01	Movimiento de tierra.
	01.03.02	Explanación de trocha, con equipo pesado.

01.04	Pavimentos	
	01.04.01	Compactado de suelo con equipo pesado.
	01.04.02	Compactado de material
01.05	Obras de arte y drenaje	
	01.05.01	Excavaciones.
	01.05.02	Relleno de material.
	01.05.03	Compactado.
	01.05.04	Instalación de estructuras permanentes en acero y concreto
	01.05.05	Terrajero y acabados.
	01.05.06	Transporte de material.
	01.05.07	Instalación de alcantarillas
	01.05.08	Vaciado con concreto
	01.05.09	Eliminación de material excedente
	01.05.10	Encofrado y desencofrado de estructuras.
	01.05.11	Instalación de estructuras de acero
	01.05.12	Pintado de acero visible.
01.06	Varios	
	01.06.01	Instalación de señaléticas
	01.06.02	Eliminación de cobertura vegetal a los márgenes de vía.
	01.06.03	Encausamiento de quebradas.

Interpretación:

Una vez que se han podido identificar las actividades específicas por cada partida, recalando que estas actividades se repiten en diferentes puntos de la intervención del proyecto; se han establecido como únicas, lo cual, el aspecto ambiental es el mismo, solo cambia la magnitud del impacto que se produce por los cambios en el medio. En tal sentido se identifican los impactos de estos aspectos.

Tabla 12

Identificación de fuentes de peligro del entorno humano.

PROCESO O ACTIVIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	PELIGRO GENERADO
Movimiento de tierra.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustibles. - Movimiento de tierra. - Empleo de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible Diésel. - Tierra suelta. - Maquinaria pesada en tránsito u operación.
Explanación de trocha, con equipo pesado.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible. - Empleo de maquinaria pesada. - Movimiento de tierra 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible Diésel. - Tierra suelta. - Maquinaria pesada en tránsito u operación.
Compactado de suelo con equipo pesado.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible. - Empleo de maquinaria pesada. - Inserción de material 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible Diésel. - Tierra suelta. - Maquinaria pesada en tránsito u operación.
Excavaciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible. - Empleo de maquinaria pesada. - Zanjas o socavones 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible Diésel. - Maquinaria pesada en tránsito u operación. - Zanjas abiertas
Relleno de material.	<ul style="list-style-type: none"> - Tierra floja. - Empleo de compactadores. - Armado de estructuras metálicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible. - Acero en corte.
Instalación de estructuras permanentes en acero y concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Encofrado de estructuras. - Preparación de mezcla de concreto. - Vaciado de concreto. - Empleo de vibradores para el compactado de la mezcla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cemento tipo I. - Encofrado metálico. - Trompos mezcladores. - Herramientas manuales. - Consumo de combustible.
Terrajero y acabados.	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de mezcla de cemento y arena. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cemento tipo I. - Herramientas manuales
Transporte de material.	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de maquinaria pesada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible.

Instalación de alcantarillas	<ul style="list-style-type: none"> - Carguío y descarga de material suelto - Armado de alcantarillas. - Puesta de alcantarillas. - Excavaciones de zanjas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esquipo pesado. - Material suelto. - Estructuras metálicas curvas. - Equipo pesado. - Zanjas abiertas. - Consumo de combustible.
Eliminación de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de maquinaria pesada. - Carguío y descarga de material suelto. - Tránsito en pista o carretera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esquipo pesado. - Material suelto. - Vehículos particulares en movimiento.
Pintado de acero visible.	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo de equipo compresor de aire. - Cubrimiento de estructuras con pintura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo de aire comprimido. - Pintura.

Tabla 13

Identificación de fuentes de peligro del entorno ecológico.

Extracción de roca.	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de roca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Combustible diésel. - Alteración del paisaje natural
Eliminación de cobertura vegetal a los márgenes de vía.	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de cobertura vegetal. - Tala de árboles junto a la vía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corte de vegetación innecesario. - Intensificación del uso de maquinaria pesada. - Mezcla de partículas de tierra en curso de agua.
Encausamiento de quebradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Desviado de curso de agua. - Ejecución de trabajos en agua corriente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo inadecuado de los recursos hídricos.

Tabla 14

Identificación de fuentes de peligro del entorno socioeconómico.

Contratación de mano de obra no calificada.	- Trabajadores provenientes de distintas zonas de la región.	- Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas - Baja oferta laboral. - Escasa área urbana para habitabilidad.
Beneficios del proyecto en ejecución a la población.	- Deficiente tránsito de los pobladores por la zona de influencia de la vía.	- Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas.

Una vez identificados todos los peligros potenciales, se formulan una serie de escenarios de riesgo para cada uno, en los cuales se estimará la probabilidad de que se materialice y la gravedad de las consecuencias.

Cabe mencionar que los peligros analizadas líneas arriba, se pueden verificar que se repiten en vario proceso, por el mismo hecho que las actividades que la producen, son parecidas en varias etapas, por la naturaleza del trabajo y tipo de situación expuesta en el medio. En tal sentido, se pueden agruparlas por tipología de peligros, diferenciándolos únicamente por el tipo de escenario o entorno definido.

Tabla 15

Formulación de escenarios.

Tipología del peligro.		Sustancia o Evento	Escenario de riesgo	Causas	Consecuencias
PELIGRO	Humano Ecológic				
Peligros de Entorno Humano					
Combustible Diésel.	X		Emisión de gases contaminante.	Funcionamiento de motores diésel	Contaminación del aire circundante y alrededores; posible aparición de enfermedades.
Tierra suelta.	X		Perdida de suelos firmes, o sujetos.	Uso de maquinaria.	Posibles derrumbes de taludes.
Maquinaria pesada.	X		Atrapamientos y aplastamientos de trabajadores.	Equipos pesados.	Trabajadores y personas con posibles golpes y fracturas.
Zanjas abiertas.	X		Caídas a desnivel; deslizamientos de suelo.	Instalación de estructuras.	Aflojamiento de suelo, produciendo deslizamientos y pérdida de suelos.
Acero en corte.	X		Cortes en operarios; generación de	Acero necesario para estructuras.	Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas.

				residuos metálicos.		
Cemento tipo I.	X			Liberación de partículas de cemento menores a 2,5 µm,	Aditivo necesarios para mezcla.	Impregnación en las vegetación circundante, que posteriormente es lavado por las lluvias y despistado en el suelo.
Encofrado metálico.	X			Generación de residuos metálicos y comunes.	Necesario para el uso y rehusó.	Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas naturales.
Trompos mezcladores.	X			Emisión de gases contaminantes ; Generación de ruido	Necesario para preparar mezcla de concreto.	Perturbación en la naturaleza y en la personas, ahuyentado de posibles prescencia de animales.
Comprensora.	X			Generación de Ruido.	Equipo para pintado.	Perturbación en la naturaleza y en la personas, ahuyentado de posibles prescencia de animales.
Pintura.	X			Emisión de gases.	Aditivo recubierto.	Comunicación del aire por vapores toxico y la polución al ser pulverizado.
Peligros de Entorno Ecológico						
Uso excesivo de detonantes.	X			Generación de Ruido	Uso de dinamita para rotura de roca	Emisión de ruido fuera de los límites máximos permisibles que producen alteración en la fauna circundante.

Alteración del paisaje natural.	X			Variación en la cobertura animal a la zona de influencia	Empleo de plantas introducidas para el proceso de reforestación.	Modificación o alteración de la fauna natural, que hace que no se reproduzcan o desarrollen y se pierda la cobertura vegetal
Corte de vegetación innecesario.	X			Aumento de deslizamientos de suelo	Producto del ensanchamiento de la vía.	Taludes flojos y posible que se derrumben con la presencia de la lluvias y escorrentía.
Intensificación del uso de maquinaria pesada.	X			Eliminación parcial y total de la fauna circundante	Necesario para el cumplimiento de la obra. (80%)	Contaminación del aire, suelo y agua, por la emisión de gases, residuos peligrosos (derrames de hidrocarburos).
Mezcla de partículas de tierra en curso de agua.	X			Contaminación o alteración de la composición del agua.	Producto del empleo de maquinaria pesada.	Vegetación impregnada de polvo de cemento y mezcla de concreto dispuesta sin control.
Manejo inadecuado de los recursos hídricos.	X			Alteración del curso de agua natural	Necesario para la implementación de pontón y alcantarillas	Contaminación del agua natural, aguas abajo.
Presencia de lluvias.		X	Deslizamiento	Deslizamiento de suelos intervenidos por la maquinaria.	Altas precipitaciones durante la ejecución de obra.	Contaminación de los suelos.
Peligros de Entorno Socioeconómico						
Bajo nivel de ingresos económicos.	X			Baja presencia de poblacional.	Búsqueda de empleos, para suplir	Se generan pleitos y discusiones entre pobladores

					las necesidades básicas.	por alcanzar un puesto de trabajo.
Baja oferta laboral.	X			Aumento de las necesidades básicas familiares.	No hay oportunidades de trabajo	Aumento de enfermedades y la desnutrición en los niños, bajando los rendimiento educativos.
Escasa área urbana para habitabilidad.	X			Intensificación de cultivos de café, para generar ingresos económicos.	Aumento de terrenos para cultivos, en su mayoría por personas emigrantes de la sierra	Sobrecarga en los suelos, por la masificación de los cultivos y sobre pastoreo.
Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas.	X			Terrenos rurales abandonados o en proceso de venta a personas migratorias.	Búsqueda de nuevas oportunidades de desarrollo, para el bienestar de sus familias.	Personas desgastan los suelos productivos y los dejan pobres, por la inserción de abonos químicos, llegando poco a poco a la desertificación.

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD.

Una vez que se formularon los escenarios de riesgos, por tipo de entorno (Humano, Ecológico, Socioeconómico), se procede a cuantificar la probabilidad de ocurrencia (valorizar los riesgos), en función a los valores de la escala determinada.

Tabla 16

Estimación de la probabilidad.

PELIGRO	RIESGO	VALOR	
ENTORNO HUMANO			
Combustible Diésel.	Contaminación del aire circundante y alrededores; posible aparición de enfermedades.	Muy Probable	5
Tierra suelta.	Posibles derrumbes de taludes.	Altamente Probable	4
Maquinaria pesada.	Trabajadores y personas con posibles golpes y fracturas.	Posible	2
Zanjas abiertas.	Aflojamiento de suelo, produciendo deslizamientos y pérdida de suelos.	Probable	3
Acero en corte.	Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas.	Posible	2
Cemento tipo I.	Impregnación en la vegetación circundante, que posteriormente es lavado por las lluvias y despistado en el suelo.	Posible	2
Encofrado metálico.	Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas naturales.	Posible	2
Trompos mezcladores.	Perturbación en la naturaleza y en las personas, ahuyentado la posible presencia de animales.	Probable	3
Comprensora.	Perturbación en la naturaleza y en las personas, ahuyentado	Posible	2

Pintura.	la posible presencia de animales. Contaminación del aire por vapores tóxicos y la contaminación al ser pulverizado.	Probable	3
ENTORNO ECOLÓGICO			
Uso excesivo de detonantes.	Emisión de ruido fuera de los límites máximos permisibles que producen alteración en la fauna circundante.	Posible	2
Alteración del paisaje natural.	Modificación o alteración de la fauna natural, que hace que no se reproduzcan o desarrollen y se pierda la cobertura vegetal	Posible	2
Corte de vegetación innecesario.	Taludes flojos y posibles que se derrumben con la presencia de la lluvia y escorrentía.	Probable	3
Intensificación del uso de maquinaria pesada.	Contaminación del aire, suelo y agua, por la emisión de gases, residuos peligrosos (derrames de hidrocarburos).	Probable	3
Mezcla de partículas de tierra en curso de agua.	Vegetación impregnada de polvo de cemento y mezcla de concreto dispuesta sin control.	Probable	3
Manejo inadecuado de los recursos hídricos.	Contaminación del agua natural, aguas abajo.	Probable	3
Presencia de lluvias.	Contaminación de los suelos.	Probable	3
ENTORNO SOCIOECONÓMICO			
Bajo nivel de ingresos económicos.	Se generan pleitos y discusiones entre pobladores por alcanzar un puesto de trabajo.	Probable	3
Baja oferta laboral.	Aumento de enfermedades y la desnutrición en los niños, bajando el rendimiento educativo.	Probable	3
Escasa área urbana para habitabilidad.	Sobrecarga en los suelos, por la masificación de los cultivos y sobre pastoreo.	Posible	2
Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas.	Personas desgastan los suelos productivos y los dejan pobres, por la inserción de abonos químicos, llegando poco a poco a la desertificación.	Probable	3

ESTIMACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Una vez valorizados las consecuencias, se procedió a la determinación del riesgo ambiental, que viene a ser el producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias anteriormente estimadas, permitiendo la estimación del riesgo ambiental.

Para ello se procedió a multiplicar los valores de la probabilidad y de la consecuencia, con el único fin de obtener el valor del riesgo, con se demuestra en las líneas abajo.

$$*Riesgo Ambiental = Probabilidad x Consecuencia*$$

En tal sentido, se aplicó la formula descrita línea arriba, y se las reemplaza con los datos obtenidos, de la siguiente forma.

Peligro: Uso de Combustible Diésel.

Riesgo: Contaminación del aire circundante y alrededores; posible aparición de enfermedades.

Valor de la Probabilidad del riesgo. 5

Valor de la Consecuencia del riesgo. 3

Valor del Riesgo Ambiental (cuantitativo) : $5 \times 3 = 15$

Valor del Riesgo Ambiental (cualitativo) : Riesgo Moderado

Todo el proceso se resume en la tabla siguiente:

Tabla 17

Valoración de los escenarios identificados.

RIESGO	VALOR DE LA PROBABILIDAD	VALOR DE LA CONSECUENCIA	VALOR DEL RIESGO AMBEINTAL	
ENTORNO HUMANO				
Contaminación del aire circundante y alrededores; posible aparición de enfermedades.	5	3	Riesgo Moderado	15
Posibles derrumbes de taludes.	4	1	Riesgo Leve	4
Trabajadores y personas con posibles golpes y fracturas.	2	1	Riesgo Leve	2
Aflojamiento de suelo, produciendo deslizamientos y pérdida de suelos.	3	1	Riesgo Leve	3
Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas.	2	3	Riesgo Moderado	6
Impregnación de cemento en la vegetación circundante, que posteriormente es lavado por las lluvias y despistado en el suelo.	2	3	Riesgo Moderado	6
Eliminación de residuos sólidos en lugares distintos y no autorizados, contaminando las áreas naturales.	2	3	Riesgo Moderado	6
Perturbación en la naturaleza y en la personas, ahuyentado de posibles presencia de animales.	3	1	Riesgo Leve	3
Perturbación en la naturaleza y en la personas, ahuyentado de posible presencia de animales.	2	1	Riesgo Leve	2
Contaminación del aire por vapores toxico y la polución al ser pulverizado.	3	1	Riesgo Leve	3
ENTORNO ECOLOGICO				
Emisión de ruido fuera de los límites máximos permisibles que producen alteración en la fauna circundante.	2	2	Riesgo Leve	4

Modificación o alteración de la fauna natural, que hace que no se reproduzcan o desarrollen y se pierda la cobertura vegetal	2	2	Riesgo Leve	4
Taludes flojos y posible que se derrumben con la presencia de lluvias y escorrentía.	3	2	Riesgo Moderado	6
Contaminación del aire, suelo y agua, por la emisión de gases, residuos peligrosos (derrames de hidrocarburos).	3	3	Riesgo Moderado	9
Vegetación impregnada de polvo de cemento y mezcla de concreto dispuesta sin control.	3	1	Riesgo Leve	3
Contaminación del agua natural, efluente abajo.	3	2	Riesgo Moderado	6
Contaminación de los suelos.	3	2	Riesgo Moderado	6

ENTORNO SOCIOECONOMICO

Se generan pleitos y discusiones entre pobladores por alcanzar un puesto de trabajo.	3	2	Riesgo Moderado	6
Aumento de enfermedades y la desnutrición en los niños, bajando el rendimiento educativo.	3	2	Riesgo Moderado	6
Sobrecarga en los suelos, por la masificación de los cultivos y sobre pastoreo.	2	3	Riesgo Moderado	6
Personas desgastan los suelos productivos y los dejan pobres, por la inserción de abonos químicos, llegando poco a poco a la desertificación.	3	3	Riesgo Moderado	9

3.1.1. Evaluación de riesgos ambientales

Para este punto y con la información tabulada anteriormente, se procede a la evaluación de los riesgos ambientales, donde se catalogan en función del color de la casilla en la que se ubica. Esto con la finalidad de que los riesgos que tengan la calificación de un riesgo moderado o Significativos, se puedan controlar y reducir a riesgo leve.

Para poder determinar la equivalencia porcentual del riesgo ambiental, desarrollamos el cuadro N° 10, y los convertimos a una regla de equivalencia, tomando como el mínimo valor que puede asumir un riesgo

ambiental igual a cero (0), y como máximo valor veinticinco (25).
Quedando como se presenta a continuación.

Gráfico 1. Regla de valor matricial a porcentual.



Tabla 18

Establecimiento de riesgos ambientales, según su complejidad porcentual.

N°	PELIGRO	CALIFICACION DE RIESGO AMBIENTAL	VALOR MATRICIAL	EQUIVALENCIA PORCENTUAL (%)
ENTORNO HUMANO				
1	Uso de combustible Diésel.	Riesgo Moderado	15	60%
2	Presencia de tierra suelta.	Riesgo Leve	4	16%
3	Empleo de Maquinaria pesada.	Riesgo Leve	2	8%
4	Apertura de Zanjas abiertas.	Riesgo Leve	3	12%
5	Acero en corte.	Riesgo Moderado	6	24%
6	Utilización de Cemento tipo I.	Riesgo Moderado	6	4%
7	Empleo de encofrado metálico.	Riesgo Moderado	6	24%
8	Empleo de Trompos mezcladores.	Riesgo Leve	3	12%
9	Empleo de compresora.	Riesgo Leve	2	8%
10	Empleo de pintura.	Riesgo Leve	3	12%
ENTORNO ECOLOGICO				
11	Uso excesivo de detonantes.	Riesgo Leve	4	16%
12	Alteración del paisaje natural.	Riesgo Leve	4	16%
13	Corte de vegetación innecesario.	Riesgo Moderado	6	24%

14	Intensificación del uso de maquinaria pesada.	Riesgo Moderado	9	36%
15	Mezcla de partículas de tierra en curso de agua.	Riesgo Leve	3	4%
16	Manejo inadecuado de los recursos hídricos.	Riesgo Moderado	6	24%
17	Presencia de lluvias.	Riesgo Moderado	6	24%
ENTORNO SOCIAL		Riesgo Moderado	6	24%
18	Bajo nivel de ingresos económicos.	Riesgo Moderado	6	24%
19	Baja oferta laboral.	Riesgo Moderado	6	24%
20	Escasa área urbana para habitabilidad.	Riesgo Moderado	6	24%
21	Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas.	Riesgo Moderado	9	36%

Haciendo el resumen de la cuantificación de los valores porcentuales en la identificación de los peligros y por ende las consecuencias, se presenta el siguiente cuadro.

Tabla 19

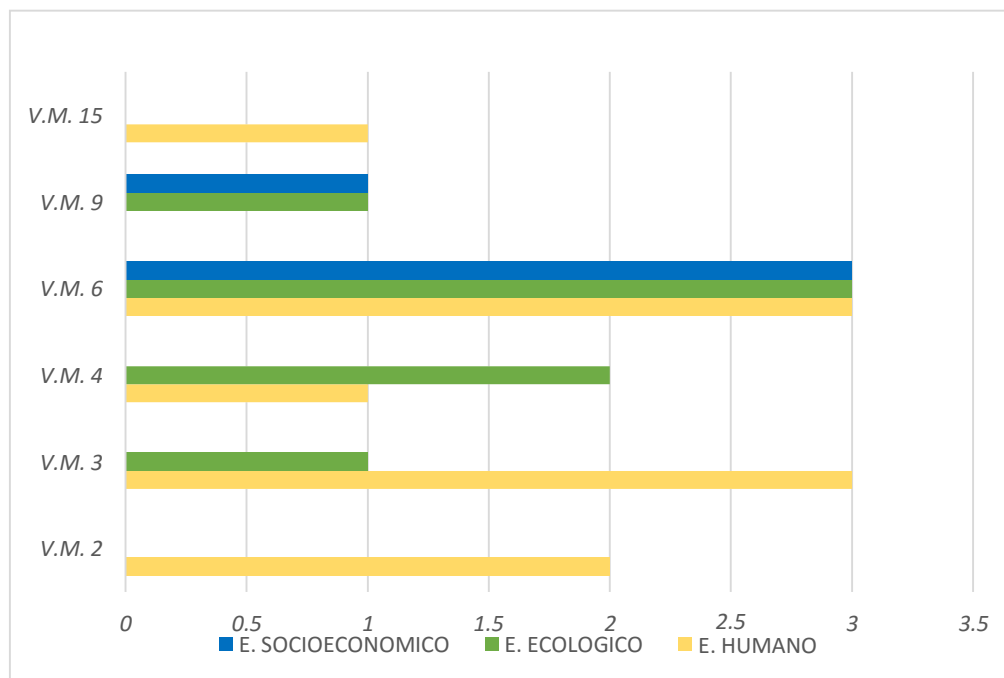
Resumen de ponderación de riesgos ambientales.

VALORES MATRICIALES OBTENIDOS	EQUIVALENCIA PORCENTUAL	CONTEO	TIPO DE RIESGO
ENTORNO HUMANO			
2	8%	2	Leve
3	12%	3	Leve
4	16%	1	Leve
6	24%	3	Moderado
15	60%	1	Moderado
ENTORNO ECOLOGICO			
3	12%	1	Leve
4	16%	2	Leve
6	24%	3	Moderado
9	36%	1	Moderado

ENTORNO SOCIOECONOMICO			
6	24%	3	Moderado
9	36%	1	Moderado

Representando gráficamente, podemos decir que nos ha quedado de la siguiente manera.

Gráfico 2. Representación gráfica de la ponderación de riesgos ambientales.



Interpretación:

En el presente grafico se puede visualizar que los valores ponderados de los riesgos ambientales, dado que el máximo valor es 15, tomando un riesgo moderado, según lo descrito en la regla matricial porcentual.

3.1.2. Resumen final de riesgos ambientales

Como parte final de la evaluación de los riesgos ambientales, se promedió los valores matriciales de cada peligro que se encontró durante la ejecución de la obra, siguiendo siempre con la metodología de separar

los entornos, ya que son indistintos y los peligros están referidos directamente al origen y naturaleza de sí mismo.

Esto con la finalidad de poder encontrar un valor matricial promedio, que haga referencia al calificativo de cada entorno, y poder finalmente cual es valor del riesgo ambiental de todo el proyecto.

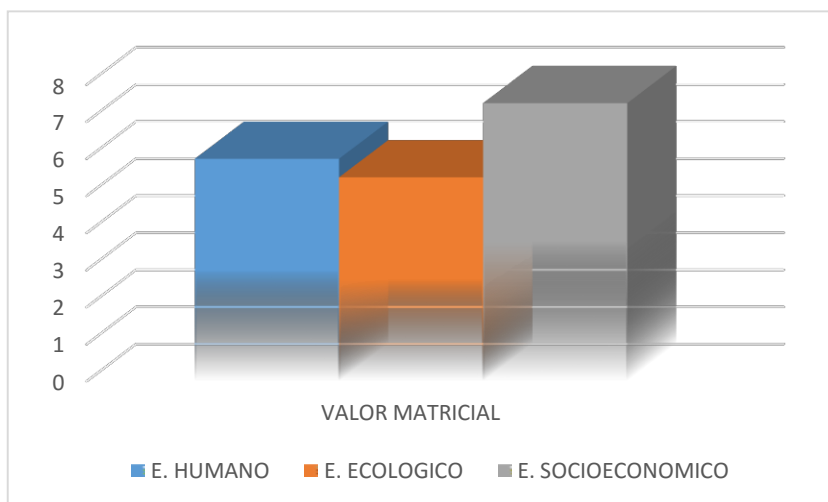
Para lograr lo mencionado en el párrafo anterior, se procedió aplicar el procedimiento de un promedio aritmético común, a los valores matriciales de todos los peligros, sin mezclar los tres entornos identificados por el procedimiento.

Tabla 20

Promedio matricial de riesgos ambientales.

VALORES MATRICIALES OBTENIDOS	EQUIVALENCIA PORCENTUAL	CONTEO	TIPO DE RIESGO
ENTORNO HUMANO			
6	24%		Moderado
ENTORNO ECOLOGICO			
5.5	22%		Moderado
ENTORNO SOCIOECONOMICO			
7.5	30%	3	Moderado

Gráfico 3. Ponderación Promedio de riesgos ambientales.



Interpretación:

En el presente gráfico se puede visualizar que los promedios que toma cada entorno, por lo que, los entornos, humano, ecológico y socioeconómico, se catalogan como un riesgo moderado, ya que los valores promedios superan a 5.

3.1.3. Caracterización del riesgo ambiental.

Como parte final de la evaluación de los riesgos ambientales, se caracterizó el riesgo en base a los tres entornos humano, natural y socioeconómico, previamente, lo cual se determinó el promedio de cada uno, expresado en porcentaje, finalmente la sumatoria y media de los tres entornos, fue el resultado final, lo cual se cataloga como **Riesgo Moderado**.

Esto se determinó aplicando la siguiente fórmula, descrito líneas abajo, en tal sentido, se utiliza los datos porcentuales de los tres entornos, se promedian y se obtiene el valor del riesgo ambiental del proyecto.

$$RA = \frac{EH + EE + ES}{3} \rightarrow$$

Donde:

- EH: Entorno Humano.
- EE: Entorno Ecológico.
- ES: Entorno Socioeconómico.

$$RA = \frac{24\% + 22\% + 30\%}{3} \therefore RA = 25.3\% \cong \textbf{RIESGO MODERADO}$$

3.1.4. Prevención de los riesgos ambientales.

Como medida de prevención de los riesgos, para poder mitigar los niveles de manifestación, de una forma controlada y eficaz, con la finalidad de que se materialicen en pérdidas ambientales. Se tiene que manejar desde el punto de la capacitación y entrenamiento al personal de la obra y la población circundante, con la finalidad de generar una conciencia de prevención de riesgos, que es el pilar fundamental del sistema de gestión ambiental.

Se empezó con la implantación de la inducción ambiental a todo el personal, con la finalidad de ir preparando el camino al cambio de las acciones que atenten contra la protección del medio natural y de las acciones del mismo hombre.

A. Inducción a hombre nuevo.

Para este proceso se realizó una capacitación al personal, con la finalidad de explicar la importancia que tiene el componente ambiental, dentro del desarrollo de una obra. Para ello se aplicó una temática general de los aspectos ambientales, impactos ambientales, peligros ambientales y la generación del riesgo ambiental. (Ver anexo 10 – Foto 2)

Antes de inicio de la inducción, se inició con el llenado de un formato de capacitación de inducción general, la cual, es un registro legal,

para la evidencia del cumplimiento de las políticas ambientales, dentro de una obra. *(Ver anexo 3)*

B. Inspecciones ambientales.

Como parte de las medidas de mitigación o prevención, se estableció un cronograma de inspecciones, se fue incluido al programa anual de seguridad, salud y medio ambiente, en tal caso, este programa de inspecciones ambientales, tiene como finalidad identificar los pasivos ambientales, que posteriormente puedan generar un impacto ambiental, en tal sentido se puede identificar posteriormente la fuente de peligro de ese impactos, verificar su magnitud e implementar una medida correctiva inmediatamente.

Durante el tiempo de restaba a la obra, se aplicó las inspecciones, que llevaron a la evaluación de los riesgos ambientales, durante el desarrollo de la tesis. *(Ver anexo 2 y 4)*

C. Capacitaciones ambientales.

Se ejecutó cuatro temas de capacitaciones, durante la culminación del proyecto, los cuales fueron tomadas como talleres, para que los trabajadores entiendan el significado y el mensaje que se desea transmitir, con la finalidad de ir generan una conciencia de prevención, se utilizó un formato de capacitación para tener evidencias de los anunciado. *(Ver anexo 5)*

Los temas que se impartieron, como capacitaciones ambientales fueron:

- Residuos sólidos en procesos constructivos.
- Uso sostenible de los recursos naturales.
- Identificación de peligros ambientales y sus riesgos.
- Medidas de mitigación y tecnología verde.

Los temas antes mencionados, fueron conversados por el residente de obra y el Jefe de seguridad de la empresa, en tal sentido se ejecutó en dos partes, teniendo como objetivo la máxima retención por los participantes. *(Foto 3 - 4)*

D. Capacitación a la población (Responsabilidad Social)

Como parte de la responsabilidad social de una obra y como lo exige las políticas ambientales, se procedió a la ejecución de una capacitación a la población, con la finalidad de establecer buenos procedimientos de trabajo. Esto llevo a que la población conozca nuestro procedimiento de trabajo, las mejoras que va a traer a la población, el desarrollo del proyecto, con el único propósito de generar desarrollo en la población y de paso al cuidado de los recursos naturales que poseen, aplicando el principio de uso sostenible. *(Ver anexo 10 – Foto 5).*

IV. DISCUSIÓN

La evaluación de los riesgos ambientales dentro de un proceso constructivo, en este caso en el proyecto “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Rioja – Il paquete”, e ha hecho de forma paralela, de acuerdo al avance de la obra, teniendo como guía el calendario de obra, en tal sentido se abarco todo el proyecto, para tener una evaluación más acertada y más definida, que se cumpla el procedimiento que establece el Ministerio del Ambiente, en su guía de evaluación de riesgos ambientales.

- Los riesgos que incurren dentro de la obra están definidos en un entorno de la aplicabilidad de quipos y herramientas en su mayoría por la mano del hombre (trabajadores), ya que estos, requieren de insumos, que la ser utilizados generan gases y vapores nocivos para el ambiente, sin dejar de lado la intervención en los recursos naturales, con la finalidad del ensanchamiento de la vía y la construcción de los componentes básicos de una vía.
- Como parte del estudio dentro de la obra, se pudo establecer el nivel de riesgo matricial y porcentual, que llevo a la calificación del riesgo de acuerdo a la metodología presentada en el presente proyectos de tesis; el valor obtenido en forma matricial es de 6.33, lo cual hace referencia de un valor porcentual de 25.33%, en tal sentido la calificación cualitativa del riesgo es de Moderado.
- Dentro del proceso de mejora, se constituyó un cronograma de capacitaciones y de inspecciones, lo cual se han venido ejecutando a lo largo de todo el proyecto, con la finalidad de ir concientizando a los trabajadores y por ende a la población, que son los principales beneficiarios del proyecto.

V. CONCLUSIONES

Durante la ejecución del presente proyecto “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Rioja – II paquete”, se han ejecutado muchas actividades con el único propósito de cumplir con los objetivos planteados, que son las metas del estudio. Las conclusiones a las que podemos llegar son:

1. Se determinó los riesgos ambientales en forma puntal y definida, haciendo que la identificación de los peligros o fuentes de peligros sean definidos exactamente en su tiempo y espacio, para luego conocer la consecuencia o el riesgo ambiental probable que puede generar dicho peligro.
2. Se determinó la calificación de los riesgos ambientales obtenidos de campo, lo cual se puede calificar al proyecto con la generación de un Riesgo Moderado, realmente bajo, ya que el valor matricial de campo es de 6.33, con un valor porcentual de 25.33%, lo cual dentro de la escala de medición están al inicio de los valores que toma los riesgos moderados.
3. Con las capacitaciones y entrenamientos al personal de la obra, nos permitió, mitigar los riesgos ambientales producidos por los procesos constructivos, lo cual se reflejó en la actitud de los trabajadores, en su cambio de actitud frente a la protección de los recursos naturales.

VI. RECOMENDACIONES

- Mantener una constante identificación de los riesgos ambientales que se producen en todas las obras que ejecuta la empresa con la finalidad de tener un control de los peligros, y no se materialicen en pérdidas materiales, retraso de tiempo y en resumen en pérdidas económicas.
- Establecer una constante valoración de los riesgos ambientales, con la finalidad de verificar que los índices de riesgos ambientales se mantengan en leves, ya que de esa manera se verificara que los riesgos ambientales tengan un control y no cambien su comportamiento dentro de la obra.
- Generar programas de mitigación y control, con la finalidad de evitar eventos no deseados por parte de las operaciones humanas, a ello se debe incluir capacitaciones y entrenamientos para el personal.
- Sensibilizar constantemente al personal sobre los impactos ambientales negativos que se generan los procesos constructivos y cuáles son los controles aplicables y eficientes para poder mitigar dichos impactos.

VII. REFERENCIAS

ALTEZ, Luis. *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2009.

AGUIRRE, Eduardo. *Seguridad y protección a personas, empresas y vehículos*. México: Editorial Trillas, 1998, 159 pp. ISBN 10: 9682434173 / ISBN 13: 9789682434174

BELTRAN, Jesús. *Indicadores de gestión, herramientas para lograr la competitividad*. (2d. ed.). Bogotá: 3R editores. 2000, 145pp. ISBN 10: 9588017009 / ISBN 13: 978-9588017006

BETANCUR, Fabiola y VANEGAS, Clara. *Gestión de los riesgos en el trabajo*. Medellín: Saxo. 2006. ISBN 10: 978-874-04-2265-8.

BLAKE, Ronald. *Seguridad industrial*. (8va ed.). México: Editorial Diana. 2000, 479 pp. ISBN: 9681307984 / 9789681307981

CORTES, José. *Técnicas de prevención de riesgos laborales*. (10ma ed.). Madrid: Editorial Tébar. 2007, 875 pp. **ISBN:** 9788473604796

CORTES, José. *Seguridad e higiene del trabajo*. (10ma ed.). España: Editorial Tébar. 2002, 336 pp. ISBN: 9788473604789

DENTON, Keith. *Seguridad Industrial: Administración y métodos*. México: Editorial Mc Graw Hill. 2008, 342 pp. ISBN: 968-451-691-6

GARCÍA, Cristóbal. *Impacto y riesgo ambiental de los residuos minero metalúrgicos de la sierra de Cartagena – La Unión (Murcia, España)* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena, Colombia, 2004.

HERNÁNDEZ, Alfonso. *Seguridad e higiene industrial*. México: Editorial Limusa, 2004, 96 pp. ISBN: 968-18-5536-1

VELÁSQUEZ, Luis y MATA, Andreina. *Estudio de los factores de riesgos ambientales físicos en el área de reducción i de la empresa CVG Venalum* (Tesis de grado). Universidad Nacional Experimental Politecnica, Venezuela, 2012.

Ministerio del Ambiente. *Guía de evaluación de riesgos ambientales*. Disponible en: <http://biam.minam.gob.pe/novedades/guiaera.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de Consistencia

TÍTULO DE INVESTIGACIÓN: “ Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja – 2017”			
REALIDAD PROBLEMÁTICA			
En cuanto al desarrollo de obras civiles de cualquier tipo de diseño y su forma de ejecución acarrear peligros ambientales, que a su vez están orientados a la generación de riesgos, que se pueden materializar en el medio circundante y repercutir a lo largo y ancho del territorio			
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO
¿En qué medida la evaluación de los riesgos ambientales influye en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Rioja – 2017?	OBJETIVO GENERAL: Evaluar los riesgos ambientales dentro del proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja – 2017.	Ho: La evaluación de Riesgos Ambientales influye en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad de Rioja – 2017.	Diseño de investigación Tipo de investigación Descriptiva simple Diseño de la investigación O → G O: Observación G: Muestra El investigador busca información en forma directa mediante la observación (O) para tomar decisiones en cuanto a la muestra (G)
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los riesgos ambientales que incurre la empresa con relación a la ejecución de la obra. • Identificar la magnitud de los riesgos, ocasionados por la ocurrencia de impactos ambientales. • Establecer medidas correctivas y preventivas para la mitigación, control y prevención que generan los riesgos ambientales. 		

Anexo 2.

Instrumentos

Definición de fuentes de peligro.

DEFINICIÓN DE FUENTES DE PELIGRO

Tipología de Peligro	Causa Físico Química											Causa Geo Hidrometeorológica							
	Sustancia	Tipo		Peligrosidad								Interior Tierra (1)	Superficie Tierra (2)	Hidroológico Meteorológico (3)	Intensidad				
		MP	R	Mi	Mt	Ii	Exp	Inf	Cor	Com	Otro					Volumen			
Antrópico																			
Natural																			

Fuente: Elaboración propia

Causas Físico Químicas:

(Comprende sustancias por su clasificación)

MP = Materia Prima, R = Residuo, Mi = Muy inflamable, Mt = Muy tóxico, Ii = Irreversible inmediato, Exp = Explosiva,

Inf = Inflamable, Cor = Corrosivo y Com = Combustible.

Causa Geo Hidrometeorológica:

(Comprende eventos naturales)

(1) Sismo, maremoto, actividad volcánica

(2) Deslizamiento, aluvión, derrumbe, alud, erosión

(3) Inundación, viento, lluvia, helada, sequía, granizada, nevada, friaje

Anexo 3. Formato de inducción de trabajador nuevo.

<p>CSFO <i>Consortio San Francisco del Oriente</i></p>	<p>Inducción a Personal Nuevo</p>			<p>Código: R-070 Rev.: 01 Edic: 01</p>
				<p>Fecha: 201604-26 Página: 1 de 1</p>
<p>Curso () Taller () Charla () Seminario ()</p>				
<p>Coordinador:</p>				
<p>Expositor(es):</p>		<p>Fecha:</p>		<p>Horario:</p>
	<p>APELLIDOS Y NOMBRE</p>	<p>PUESTO</p>	<p>GERENCIA/ÁREA/PROYECTO</p>	<p>FIRMA</p>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

Anexo 4. Formato de Capacitación

CSFO <i>Consortio San Francisco del Oriente</i>	REGISTRO DE ASISTENCIA			Código: R-070
				Rev.: 01 Edic: 01
Curso() Taller() Charla() Seminario ()				
Coordinador:				
Expositor(es):		Fecha:	Horario:	
	APELLIDOS Y NOMBRE	PUESTO	GERENCIA/ÁREA/PROYECTO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

Anexo 6. Registro de Capacitación ambiental – Tema 2.

CSFO Consorcio San Francisco del Oriente		REGISTRO DE ASISTENCIA Cuidemos Nuestra Flora		Código: R-070 Rev.: 01 Edic: 01 Fecha: 2016-04-26 Página: 1 de 1
Curso() Taller() Charla() Seminario()				
Coordinador:				
Expositor(es): <u>Roger Alvarado</u> Fecha: <u>20/03/17</u> Horario: <u>6:50 am</u>				
Nº	APellidos y Nombre	PUESTO	GERENCIA/ÁREA/PROYECTO	FIRMA
1	Casica Cordova, Simeon	Jefe Frente	C.S.F.O	[Firma]
2	Bardales Ruiz Mayra	Ing.	C.S.F.O	[Firma]
3	Vela chujutalli Ausber	Tecnico	CSFO	[Firma]
4	William Tomas Vigo t.	operador.	CS.F.O	[Firma]
5	Ramando Arca Hea	JEP	CSFO	[Firma]
6	Fernando Acosta	P	C.S.F.O	[Firma]
7	Jamison Minga Zapul	Operario	C.S.F.O	[Firma]
8	Ramando Bucardo	OP.	C.S.F.O	[Firma]
9	Rosendo Rodriguez	P.	C.S.F.O	[Firma]
10	José Alan Delgado Franco	peon	C.S.F.O	[Firma]
11	T. Ulises Rojas cotrina	peon	C.S.F.O	[Firma]
12	Serna Burgin Raza	peon	C.S.F.O	[Firma]
13	Rojas Saucedo	P	C.S.F.O	[Firma]
14	Hastings Delgado Wilmar	peon	C.S.F.O	[Firma]
15	Ramiro Gayoso Delgado	P	C.S.F.O	[Firma]
16	Esau Carrasco Huaycha	peon	C.S.F.O	[Firma]
17	Scintos Rodriguez	OP.	C.S.F.O	[Firma]
18	Coxy Carrihan Juan	OP	C.S.F.O	[Firma]
19	Juan Herminio Serna		C.S.F.O	[Firma]
20	Escalante Porcedo Alfonso	conductor	C.S.F.O	[Firma]
21	Bernillo Huaman Lorenzo	Guardian	C.S.F.O	[Firma]
22	Christian P. Sutiler P.	Asst.	C.S.F.O	[Firma]
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Nota: Se considerará asistencia al curso, taller o charla cuando los participantes hayan asistido al 80% de las sesiones

Anexo 7. Registro de Capacitación ambiental - Tema 3.

CSFO Consorcio San Francisco del Oriente		REGISTRO DE ASISTENCIA <i>El Agua, Fuente de Vida</i>		Código: R-070 Rev.: 01 Edic.: 01 Fecha: 2016-04-26 Página: 1 de 1
Curso() Taller() Charla() Seminario ()				
Coordinador:				
Expositor(es): <i>Roger Alvarado</i> Fecha: <i>23/05/17</i> Horario: <i>6:50 a.m.</i>				
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	PUESTO	GERENCIA/ÁREA/PROYECTO	FIRMA
1	<i>Vela chujutalli Ausber</i>	<i>Tecnico</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
2	<i>Villa Trujillano Carlos</i>	<i>Ing. Seguridad</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
3	<i>Gonzalo Dávalos John</i>	<i>ING.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
4	<i>García Cordova Simeón</i>	<i>ing. Jefe Frente</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
5	<i>William J. Vico Tuesta</i>	<i>conductor</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
6	<i>Amoroso Aica Ana</i>	<i>TOP</i>	<i>CSFO</i>	<i>[Firma]</i>
7	<i>Centurion M. Jose S.</i>	<i>P</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
8	<i>JOAN HERMINIA SENA</i>		<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
9	<i>Amado Guzmán Reyna</i>	<i>OP.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
10	<i>Guizman Pinza Rafael</i>	<i>Operario</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
11	<i>Jose Adan Delgado Maná</i>	<i>peon</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
12	<i>J. ulises Rojas cetrina</i>	<i>peon</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
13	<i>Sena Burgza Rivas</i>	<i>peon</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
14	<i>Rojas Sacaredra Kevin</i>	<i>P</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
15	<i>RAMIRO GAYOSO PERAZO</i>	<i>P</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
16	<i>Martinez Delgado Wilmar</i>	<i>peon</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
17	<i>Edu Carrasco Huayhua</i>	<i>peon</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
18	<i>Santos Pacheco R</i>	<i>OP.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
19	<i>COLOTA ESCOBAR SENA</i>	<i>OP.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
20	<i>Escalante Pinedo</i>	<i>conductor</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
21	<i>TORRES NAVARRO Julio</i>	<i>ING RESIDENTE</i>	<i>CSFO</i>	<i>[Firma]</i>
22	<i>Prisca P. Santillán</i>	<i>Asist.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
23	<i>Bardales Luis Mayra</i>	<i>Ing.</i>	<i>C.S.F.O</i>	<i>[Firma]</i>
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Nota: Se considerará asistencia al curso, taller o charla cuando los participantes hayan asistido al 80% de las sesiones

Anexo 8. Fotos



Foto 1. Inspección de medio ambiente – Derrame de hidrocarburos.



Foto 2. Inducción de personal nuevo.



Foto 3. Capacitación en medio ambiente.



Foto 4. Capacitación en medio ambiente.



Foto 5. *Instalación de Geomembrana.*

Validación de los instrumentos

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Nombres del experto : Ing. Jhony A. Borbor Vargas.
 Grado Académico : Ingeniería ambiental
 Institución en la que trabaja /Cargo: Dirección Regional de la Producción.
 Nombre del Instrumento : Guía de evaluación de riesgos ambientales - MINAM
 Autor (s) del instrumento : Roger Ledvir Alvarado Bartra.

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

I. CRITERIO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
TOTAL					41	

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Su aplicabilidad se basa en el uso de un método práctico que conlleve a identificar los riesgos ambientales, de acorde a su entorno.

PROMEDIO DE VALORACIÓN (41)

Moyobamba, 19 de julio del 2017.

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Nombres del experto : Rubén Ruiz Valles
 Grado Académico : Mag Ing. Forestal
 Institución en la que trabaja /Cargo: Docente tiempo parcial Universidad César Vallejo -
 Decano departamental del colegio de Ingenieros de San Martín - Moyobamba
 Nombre del Instrumento : Guía de evaluación de riesgos ambientales - MINAM.
 Autor (a) del instrumento : Roger Ledvir Alvarado Bartra.

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

I. CRITERIO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				α	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				α	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				α	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					α
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				α	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				α	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					α
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				α	
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.			α		
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				α	
TOTAL		41 puntos				

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El presente documento es aplicable para la investigación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: (41) puntos


 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE SAN MARTÍN
 MOYOBAMBA

 Ing. C.I.R. Rubén Ruiz Valles
 DECANO DEPARTAMENTAL

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Nombres del experto : Ing. Jhony A. Borbor Vargas.
 Grado Académico : Ingeniería ambiental.
 Institución en la que trabaja /Cargo: Dirección Regional de la Producción.
 Nombre del Instrumento : Guía de evaluación de riesgos ambientales - MINAM.
 Autor (a) del instrumento : Roger Ledvir Alvarado Bartra.

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

I. CRITERIO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
TOTAL					41	


II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Su aplicabilidad fortalecerá la implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo de plantas de tratamiento de aguas residuales.

PROMEDIO DE VALORACIÓN (41)

Moyobamba, 19 de julio del 2017.



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo, Moyobamba, revisor (a) de la tesis titulada "**Evaluación de Riegos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Rioja-2017**" del (de la) estudiante **Roger Ledvir Alvarado Bartra**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **14%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Moyobamba, 31 de mayo de 2018



.....
Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
DNI: 42709983

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

