



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

**TESIS**

**METODOLOGÍA BOWTIE EN IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN  
Y CONTROL DE RIESGOS E IMPACTOS OCASIONADOS POR  
LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL DISTRITO Y  
PROVINCIA DE ILO AÑO 2016**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
BALMACEDA FLORES, CARLO ANTHONY**

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

**LIMA – PERÚ**

**2018**

**DEDICATORIA**

- ) A Dios por haberme permitido lograr mis objetivos y valorar mis avances, de manera satisfactoria.
- ) A mis padres por haberme apoyado con sus consejos y motivación durante todo el proceso de mi formación profesional, demostrando su amor.

### **AGRADECIMIENTO**

- ) A la Universidad Alas Peruanas por la formación académica de alto nivel competitivo que imparte, por tener Catedráticos de amplia trayectoria, por tener investigadores y precursores que imparten el conocimiento en beneficio de los educandos.
- ) A los Docentes que tienen un alto nivel de formación académica cuyo objetivo que tienen es brindar el conocimiento a través de los diferentes métodos tecnológicos y de vanguardia, por ser más que Docentes facilitadores, líderes, motivadores, amigos, por

enseñarnos que el estar actualizado en este mundo competitivo te hace un profesional exitoso.

) A mis compañeros de Carrera Profesional por motivarnos, por seguir todos juntos en una misma línea y mismo objetivo, por compartir experiencias que enriquecen nuestra formación académica, por hacernos conocer diferentes realidades del Perú, por hacer del estudio una herramienta multicultural, por compartir diferentes metodologías que nos ayuda a analizar y plantear

soluciones asertivas. Por conocer diferentes rubros laborales, es un compartir de vanguardia, multicultural, multidisciplinario, exitoso.

) A mis familiares, docentes, amigos y amigas por confiar en mí y por dar esa motivación que todo alumno necesita para seguir en el camino del conocimiento.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	x
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xiv
CAPÍTULO I: .....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.1.1 Caracterización del problema. ....	2
1.1.2 Definición del Problema .....	3
1.1.3 Delimitación de la investigación .....	3
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.2.1 Problema General.....	4
1.2.2 Problemas Específicos .....	4
1.3. Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.4 Justificación de la investigación .....	5
1.4.1 Justificación Teórica .....	5
1.4.2 Justificación metodológica.....	6
1.4.3 Justificación Práctica. ....	6
1.5 Importancia .....	6
1.6 Limitaciones .....	7
CAPITULO II: .....	8
2. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACION.....	8
2.1 Marco referencial .....	9
2.1.1 Antecedentes de la investigación .....	9
2.1.1.2 Antecedentes Nacionales.....	10
2.2 Marco legal.....	11
2.3 Marco teórico. ....	12
2.3.1 Definición de términos .....	12

2.4	Marco conceptual.....	13
2.4.1	Variable Independiente.....	13
2.5	Metodología BOWTIE en la colaboración de riesgos importante e impactos asociados a la construcción de Obras de Infraestructura Vial.....	14
2.5.1	Línea Base.....	14
2.5.2	Política.....	15
2.5.3	Mapa de procesos.....	29
2.5.4	Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos importantes e identificación de aspectos impactos.....	44
2.5.4.3	Obras de Infraestructura Vial.....	45
2.5.4.4	Peligros:.....	50
2.5.4.5	Riesgos:.....	51
2.5.4.6	Vida del Proyecto.....	52
2.5.4.7	Evaluación de Riesgos.....	52
2.5.4.8	Jerarquía de Controles.....	60
2.5.4.9	Reevaluacion.....	61
2.5.5	Identificación de Aspectos Ambientales.....	70
2.5.6	Control de impactos significativos.....	84
2.5.7	Aplicación de la metodología BOWTIE.....	90
CAPÍTULO III:.....		102
3.	PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	102
3.1	Diseño de la Investigación.....	103
3.2	Tipo y Nivel de la Investigación.....	103
3.2.1	Tipo de la Investigación.....	103
3.2.2	Nivel de la Investigación.....	103
3.3	Método.....	103
3.3.1	Método Inductivo.....	103
3.3.2	Método deductivo.....	104
3.4	Variables de investigación.....	104
3.4.1	Variable Independiente.....	104
3.4.3	Matriz de Operacionalización de variables.....	105
3.5	Cobertura de la Investigación.....	106
3.5.1	Población.....	106
3.5.2	Muestra.....	121
3.5.3	Unidad de muestra.....	122
3.5.4	Tipo de muestra.....	123

CAPITULO IV:.....	124
4. ORGANIZACIÓN, PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS...	124
4.1 Discusión de resultados .....	125
CONCLUSIONES.....	127
RECOMENDACIONES.....	129
REFERENCIAS bibliográficas.....	130
ANEXO 1 .....	131
matriz de consistencia .....	131
ANEXOS 2 .....	140
PANEL FOTOGRÁFICO .....	140



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 1 .....	22
Tabla 2 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 2.....	23
Tabla 3 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 3.....	24
Tabla 4 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 4.....	25
Tabla 5 - Política del sistema integrado de gestión .....	28
Tabla 6: CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	55
Tabla 7: Matriz IPER, sin controles .....	56
Tabla 8: Matriz IPER, sin controles .....	57
Tabla 9: Matriz IPER, sin controles .....	58
Tabla 10: Matriz IPER, sin controles. ....	59
Tabla 11: Criterios de Evaluación.....	64
Tabla 12: Matriz IPER, C.....	65
Tabla 13: Matriz IPER,C.....	66
Tabla 14: Matriz IPER, C.....	67
Tabla 15: Matriz IPER,C.....	68
Tabla 16: Matriz IPER, C.....	69
Tabla 17 Tipo de Aspectos.....	75
Tabla 18: Matriz de identificación de Impactos 1.....	80
Tabla 19: Matriz de identificación de Impactos 2.....	81
Tabla 20: Matriz de identificación de Impactos 3.....	82
Tabla 21: Matriz de identificación de Impactos 4.....	83
Tabla 22: Matriz IPER,C - significativos .....	85
Tabla 23: Matriz de identificación de impactos.....	88
Tabla 24 Matriz Operacional de Variables .....	105
Tabla 25 Comparación de Metodologías aplicadas.....	125
Tabla 26 Matriz de Consistencia .....	131
Tabla 27: Matriz de Identificación de Impactos ambientales .....	132
Tabla 28: Matriz de Evaluación de Impactos.....	134
Tabla 29: Matriz de impactos significativos .....	137

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Principales Procesos .....	30
Ilustración 2 Mapa de Procesos .....	32
Ilustración 3 Obras Provisionales .....	34
Ilustración 4 - Obras Preliminares .....	35
Ilustración 5 - Demoliciones .....	36
Ilustración 6 - Movimiento de tierras.....	37
Ilustración 7 - Pavimentos .....	38
Ilustración 8 - Construcción de Veredas.....	39
Ilustración 9 - Bermas, Óvalos e Islas .....	40
Ilustración 10 - Áreas Verdes .....	41
Ilustración 11 - Mobiliario .....	42
Ilustración 12 - Eliminación de residuos solidos .....	43
Ilustración 13 - Procesos Claves para la Ejecución.....	45
Ilustración 14 - Procesos claves y sus actividades.....	48
Ilustración 15 - Procesos Claves de la Ejecución de Obra .....	70
Ilustración 16 - Procesos claves y sus actividades.....	73
Ilustración 17 - Control Operacional de Impactos Significativos.....	86
Ilustración 18 - Control de Impactos Significativos .....	89
Ilustración 19 - BOWTIE - Trazo y Replanteo de Vías - Atropellos .....	90
Ilustración 20 - BOWTIE , Movilización y Desmovilización de Vehículos y Maquinarias - Atropellos.....	91
Ilustración 21 - BOWTIE , Cierre y Apertura de Vías - Atropellos .....	92
Ilustración 22 - BOWTIE , Corte de Material Excedente - Atropellos .....	93
Ilustración 23 - BOWTIE , Acarreo de Material Excedente - Atropellos.....	94
Ilustración 24 - BOWTIE - Preparación de Mezcla Asfáltica - Volcamiento.....	95
Ilustración 25 - BOWTIE , Esparcimiento y compactado – Atropellos.....	96
Ilustración 26 - BOWTIE , Cierre y Apertura de Vías - Botaderos de Residuos Comunes.....	97
Ilustración 27 - BOWTIE , Conformación de Depósitos - Acumulación de Desmonte en Vías.....	98

Ilustración 28 - BOWTIE , Eliminación de Material Demolido - Generación de Botaderos (Residuos de Construcción).....	99
Ilustración 29 - BOWTIE , Eliminación de material excedente - acumulación de desmonte.....	100
Ilustración 30 - BOWTIE , Sub Base Granulada - uso de vías. ....	101
Ilustración 31 - Impacto Ambiental - Congestión Vehicular, afectación socioeconómica.....	140
Ilustración 32 - Impacto Ambiental - Uso de Vías.....	140
Ilustración 33 - Medidas de control - Cierre de Vías y Rutas Alternas .....	141
Ilustración 34 - Medida de Control, Delimitación de Perímetros de Trabajo...	141
Ilustración 35 - Delimitación de Áreas de Trabajo, cierre de Vías. ....	142
Ilustración 36 - Cierre de Vías y Rutas Alternas.....	142
Ilustración 37 - Monitoreo Continuo.....	143

## RESUMEN

La presente tesis identifica, evalúa y controla los riesgos importantes e impactos a través de la metodología BOWTIE (nudo de corbata) para las Obras de Infraestructura Vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016, Así mismo utiliza diversas estrategias para alcanzar los objetivos propuesto de manera exitosa.

Por consiguiente, la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos importantes e impactos están mencionados en la investigación.

En el primer capítulo describe la problemática de las Obras de Construcción de Infraestructura Vial, su delimitación, sus principales problemas, los objetivos a llevar a cabo, la hipótesis que se plantea, su justificación y limitación.

En el segundo capítulo tenemos el marco teórico conceptual donde nos brinda la importancia del estudio a nivel internacional, nacional y local y como se han venido desarrollando estrategias de solución, a través de bases teóricas científicas de nuestro estudio.

En el tercer capítulo tenemos la metodología de investigación científica donde se demostró el método a utilizar en la determinación de riesgos importantes e Impactos, su tipo de investigación, y las técnicas utilizadas para el estudio.

En el cuarto capítulo tenemos los aspectos administrativos que lograron que se haga posible la investigación, mediante las diferentes herramientas y equipos utilizados lo cual ayudo al procesamiento de datos.

## **ABSTRACT**

This thesis identifies, evaluates and controls the important risks and impacts through the BOWTIE methodology for Road Infrastructure Works in the District and Province of ILO in the year 2016. It also uses various strategies to achieve Objectives successfully.

Therefore hazard identification, assessment and control of major risks and impacts are mentioned in the research.

In the first chapter, it describes the problematic of the works of construction of road infrastructure, its delimitation, its main problems, the objectives to be carried out, the hypothesis that arises, its justification and limitation.

In the second chapter, we have the conceptual framework where it gives us the importance of the study at the International, National and Local level and how they have been developing solution strategies, through the scientific theoretical bases of our study.

In the third chapter, we have the methodology of Scientific Research where we demonstrated the Method to be used in the determination of important risks and Impacts, its type of research, and the techniques used for the study.

In the fourth chapter, we have the administrative aspects that made possible the investigation, through the different tools and equipment used, which helped the data processing.

## INTRODUCCIÓN

La investigación hace referencia a la determinación de impactos ocasionados por las Obras de Construcción de Infraestructura Vial en el distrito de Ilo, Provincia de Ilo en el año 2016.

Estas obras tienen como característica mejorar la infraestructura Vial en la provincia de Ilo, pero también está generando cierto malestar en la población por la ejecución en sus diferentes etapas de construcción por lo que se ha optado por mencionar los principales impactos generados.

El interés que nos llevar a realizar esta investigación, es que hoy en día con el Boom de la construcción se vienen ejecutando Obras de Construcción de Infraestructura Vial, esto debido a que hay una gran relación entre construcción y generación de impactos que no vienen siendo abordados por los gobernantes actuales, si bien se ha generado obras, con el presente trabajo se promueve la mitigación de los impactos ambientales generados por esta actividad.

Determinar los niveles de impactos ambientales generados por la Construcción de Obras de Infraestructura Vial mediante la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos importantes e impactos y la colaboración de la metodología Bowtie en la optimización de soluciones que favorezcan al control y mejorar las condiciones en las diferentes etapas de construcción.

En los siguientes capítulos destacamos la relación entre la obra de construcción y la generación de impacto para optar por la determinación y llegar a propuestas de soluciones asertivas.

## **CAPÍTULO I:**

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

### **1.1.1 Caracterización del problema.**

La generación de impactos de las obras de infraestructura vial, reflejan en sus diferentes etapas de construcción, la pérdida de la calidad ambiental y contaminación del medio.

Lo anterior genera impactos de diferente nivel de magnitud, que ocasionan riesgos significativos para el ser humano y sus actividades, por ello al realizar el diagnóstico situacional se pudo identificar los principales peligros y aspectos inmersos en las diferentes etapas de la construcción, entre los que resaltan los siguientes:

- ) Aumento del espacio construido y reducción de vías dentro del casco urbano.
- ) Descargas de material excedente (desmonte) dentro de la vía y accesos de orden público.
- ) Aumento de emisión de material particulado, provenientes de actividades de movimiento de tierra y demolición.
- ) Propagación del sonido en el aire, proveniente de fuentes como: maquinarias, equipos y herramientas.
- ) Malformación del terreno y contaminación visual.
- ) Incremento de pérdidas económicas a los negocios, al interrumpirse parcialmente o totalmente el tránsito.
- ) Afectación a la salud pública.
- ) Contaminación de suelo por malas prácticas.
- ) Peligros identificados
- ) Caídas de las personas.



- ) Electrocuciiones
- ) Quedar atrapado y ser golpeado

Aspectos identificados:

- ) Emisión de material particulado
- ) Fugas/ derrames potenciales
- ) Potencial derrame/explosión o combustión
- ) Aumento de carga por rellenos
- ) Consumo de agua
- ) Vertido de agua residual
- ) Generación de olores molestos
- ) Emisión de gases de escape de motores
- ) Generación de ruido

### **1.1.2 Definición del Problema**

Las Obras de construcción de infraestructura vial, tienen el potencial de generar impactos significativos durante todo el proceso de construcción en el distrito y provincia de Ilo año 2016.

### **1.1.3 Delimitación de la investigación**

Delimitación espacial. Esta investigación está realizada en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016

Delimitación temporal. Esta investigación es de actualidad, porque el tema busca mejorar la identificación de peligro, evaluación y control de impactos a través de la colaboración de la metodología Bowtie durante el

transcurso de la ejecución de las obras como herramienta preventiva en sus diferentes etapas de construcción.

Delimitación cuantitativa. Esa investigación se efectuó con el método de matrices semi-cuantitativas, cualitativas y el método de BOWTIE.

Delimitación conceptual. Esta investigación tiene tres conceptos fundamentales como la identificación, evaluación y control de Impactos, la colaboración de la metodología Bowtie y la ejecución de las obras de construcción.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida la metodología BOWTIE ayuda en la identificación, evaluación y control de impactos ocasionados por la ejecución de las obras de infraestructura vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ) ¿En qué medida la metodología Bowtie ayuda en la identificación de peligros que ocasionan riesgos?
- ) ¿En qué medida la metodología Bowtie ayuda en la evaluación de Riesgos ambientales y laborales?
- ) ¿En qué medida la metodología Bowtie ayuda en el control de impactos ambientales?

### **1.3. Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar en qué medida la metodología Bowtie ayuda en la identificación, evaluación y control de impactos ocasionados por la ejecución de las obras de infraestructura vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016

#### **Objetivos Específicos**

- ) Determinar en qué medida la metodología Bowtie ayuda con la identificación de peligros ambientales.
- ) Determinar en qué medida la metodología Bowtie ayuda con la evaluación de riesgos importantes.
- ) Determinar en qué medida la metodología Bowtie ayuda con el control de riesgos importantes.

### **1.4 Justificación de la investigación**

#### **1.4.1 Justificación Teórica**

Estimar los riesgos e impactos generados por la obra de infraestructura vial en el distrito de Ilo y provincia de Ilo en el año 2016.

Se busca identificar, evaluar y controlar de manera preventiva los riesgos importantes e impactos significativos originados por las obras de infraestructura vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016.

Esta información será útil para que las instituciones encargadas de ejecutar las obras de construcción tomen en cuenta los riesgos importantes e impactos generados durante las diferentes etapas y busquen mitigar los riesgos e impactos significativos mediante la planificación.

### **1.4.2 Justificación metodológica**

Para lograr los objetivos del estudio, se acude al empleo de la técnica BOWTIE, IPERC de línea base (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Establecimiento de Controles), diagrama de procesos, para identificar y evaluar los riesgos importantes e impactos en las diferentes etapas de construcción, con ello se pretende estimar el riesgo significativo, para la implementación de barreras y controles eficientes.

Además, se consideran los resultados de investigaciones realizadas con esta técnica y aplicadas a diversos medios.

### **1.4.3 Justificación Práctica.**

De acuerdo a los objetivos de estudio, su resultado permite encontrar soluciones concretas a los impactos generados por la ejecución de las obras de construcción de infraestructura vial.

Con tales resultados se tendrá también la posibilidad de proponer cambios en las normas, reglamentos, procedimientos de trabajo para implementar durante las diferentes etapas de construcción.

## **1.5 Importancia**

El crecimiento del sector construcción ha generado riesgos importantes e impactos a nivel de sus diferentes etapas constructivas, por lo que exige una amplia investigación, mediante las metodologías de identificación, evaluación y control para verificar los resultados y proponer soluciones o barreras que ayuden a prevenir, corregir los impactos generados durante el proceso.

## **1.6 Limitaciones**

Una de las principales limitaciones del proceso de investigación fue la poca información, y los pocos estudios sobre la aplicación de metodología Bowtie en la Identificación, evaluación y control de riesgos importantes en el rubro de la construcción de Infraestructura Vial en el Perú.

## **CAPITULO II:**

### **2. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACION**

## **2.1 Marco referencial**

### **2.1.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1.1 Antecedentes Internacionales**

Gonzales (2009) en su tesis “Diseño del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, bajo los requisitos de la Norma NTC-OHSAS 18001 en el Proceso de Fabricación de Cosméticos para la Empresa Wilcos S.A,” presentada a la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, como requisito para optar el título de Ingeniera Industrial.

La tesis de grado está basado en el diseño de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en la empresa WILCOS S.A., utilizando la norma OHSAS 18001, con el fin de minimizar los riesgos a los que se exponen día a día los empleados, contribuir con el bienestar de ellos y aumentar la productividad en la empresa.

Jimenez (2006) en su tesis “Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción “presentada a la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito para conferirse el título de Ingeniero Civil En esta tesis se resalta la importancia que tiene la seguridad e higiene en la industria de la construcción, porque según el autor en gran parte de la industria de la construcción no se ponen en práctica las normas de seguridad y ello es un factor que contribuye al alto porcentaje de accidentes que ocurren en los diferentes proyectos de construcción. Además, existe diversidad de equipo de protección personal y si este equipo es utilizado la reincidencia de accidentes en la construcción se verá disminuida de una manera muy significativa.

### 2.1.1.2 Antecedentes Nacionales

Pareja (2012) en su tesis “Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OSHA 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria “, presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú, como requisito para optar por el Título de Ingeniera Industrial.

La tesis plantea una Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica industrial, estudio que podrá replicarse en empresas similares

Quispe (2011) en su tesis “Propuestas de un Plan de Seguridad y Salud, presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú, como requisito para optar el Título de Ingeniero Civil

La tesis brinda criterios y herramientas para la elaboración de un Plan de Seguridad para obras de construcción, mostrando como ejemplo de aplicación el plan de una obra de edificación real. La tesis toma como referencia al Sistema Internacional de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001, las normas técnicas peruanas de seguridad y salud en el sector de la construcción tales como la Norma Técnica G.050 “Seguridad durante la Construcción”, la “Norma Básica de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación” R.S. 021 – 83 y el “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo” D.S. 009 – 2005 TR y sus modificatorias.



En tercer lugar, se tiene que en febrero 2008 fue presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú. Propuesta de un plan de seguridad y salud para obras de construcción. Por Ruiz Conejo Carina, como requisito para optar el título de ingeniero civil.

### **2.1.1.3 Antecedentes locales**

No se registra

## **2.2 Marco legal**

- ) Ley 28611 Ley General del Ambiente
- ) DS 004-2009-MINAM Reglamento de la Ley General del Ambiente
- ) Ley 29783 Ley de seguridad y Salud en el Trabajo
- ) DS 005-2012-TR reglamento de la ley
- ) Norma G-050 Seguridad durante la construcción.
- ) (R.M N°210-2000-MTC/15.02) Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras. N° 27314
- ) D.S. N°054-2004-PCM
- ) Ley orgánica de municipalidades, Ley N° 27972
- ) Ley 27314 Ley General de residuos sólidos,
- ) Nueva Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L. N° 1278
- ) D.S. N° 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- ) D.S. N°003-2013-VIVIENDA
- ) NTP 900.058-2005. Gestión de residuos. Código de colores para dispositivos de almacenamiento de residuos.

- J RD N°02 -2018 MTC/14 (12-01-2018) Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura vial.
- J RD N°036-2005-MTC/14 (31-03-2005) Procedimientos para la autorización de inicio de Obras viales Publicas.
- J RD N°025-2009-mtc/14 (24-11-2009) Seguridad e Higiene Industrial y Gestión ambiental DGCF.
- J Decreto Supremo N° 011-2017 – MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
- J Decreto Supremo N° 02-2008 – MINAM, Decreto Supremo N° 023-2009, Decreto Supremo N° 015-2015 – MINAM – Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua.
- J Decreto Supremo N°003-2017-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

## **2.3 Marco teórico.**

### **2.3.1 Definición de términos**

- J Ruido. - Según el D.S N°085-2003-PCM Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido define: que el ruido es el sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.
- J Material particulado. - Según la R.M N°112 – 2015-MINAM el material particulado también se producen en actividades de la construcción y se clasifica de acuerdo al diámetro de partículas en: material particulado menor o igual a 10 micrones (PM10) y material particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micrones (PM2.5)

- J) Residuos de construcción y demolición. - Según el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal – 2014 (Oficina del Medio Ambiente de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento) son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines
- J) Botaderos. - Según el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal – 2014 (Oficina del Medio Ambiente de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento) define como la acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.
- J) Análisis BOWTIE.- Es una manera esquemática simple de describir y analizar las ruta de un riesgo desde las causas hasta las consecuencias. Puede ser considerado como una combinación de pensamiento del árbol de fallas analizando la causa de un evento (representado por el nudo de una corbata de lazo) y un árbol de eventos analizando las consecuencias.

## **2.4 Marco conceptual.**

### **2.4.1 Variable Independiente**

Aplicación de la metodología Bowtie en la identificación de los riesgos e impactos de las obras de construcción de infraestructura vial.

## 2.5 Metodología BOWTIE en la colaboración de riesgos importante e impactos asociados a la construcción de Obras de Infraestructura Vial.

### 2.5.1 Línea Base

LINEA BASE PARA LA IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION DE RIESGOS IMPORTANTES E IMPACTOS				
LINEAMIENTOS	INDICADOR	SI	NO	OBSERVACION
<b>INVOLUCRAMIENTO</b>				
<b>Principios</b>	Se observa recursos necesarios para mitigar los riesgos importantes e impactos.		X	
	Se observa la planificación de los trabajos de manera adecuada y segura.		X	
	Se implementan acciones preventivas de seguridad, salud y medio ambiente para asegurar el libre tránsito.		X	
	Se realizan actividades para fomentar una cultura de prevención.		X	
	Se tiene evaluado los principales riesgos que ocasionan mayores pérdidas.		X	
<b>POLITICA</b>				
<b>Política</b>	Existe un rol de fiscalización por parte de las autoridades en el uso de vías.		X	
	En aplicación de principios de prevención la autoridad competente se ha pronunciado.		X	
	Las instituciones que hacen uso de vías para la construcción aplican estándares nacionales e internacionales.		X	
	Los fiscalizadores implementan mecanismos adecuados que permitan hacer efectiva su participación para la mitigación de riesgos importantes e impactos.		X	
	Los sistemas de Gestión para el control de obras de infraestructura vial son efectivas.		X	
	Garantizan el libre tránsito y la Salud pública de las personas.		X	
<b>Dirección</b>	Se toman decisiones por parte de los empleadores para la mitigación de riesgos importantes e impactos en la construcción de obras viales.		X	
<b>Liderazgo</b>	Manifiestan liderazgo durante el proceso de construcción que se haya identificado por el método de observación directa.		X	
<b>APLICACIÓN</b>				
<b>Diagnóstico</b>	Se ha realizado una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico participativo en la identificación de peligros, riesgos importantes e impactos durante el proceso de construcción.	X		
	Los resultados han sido comparados con lo establecido en la Ley de SST y su Reglamento y otros dispositivos legales pertinentes, y servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua.	X		
	La planificación permite Cumplir con normas nacionales	X		
	La planificación permite Mejorar el desempeño	X		
	La planificación permite Mantener procesos productivos seguros o de servicios seguros.	X		

<b>Planeamiento para la identificación de peligro, evaluación y control de riesgos</b>	Se identifican peligros y riesgos importantes, impactos ocasionados por las obras de infraestructura vial.	X		
	Los procedimientos comprenden todas las actividades.	X		
	Los procedimientos comprende toda la infraestructura vial intervenida.	X		
	Aplican metodologías in situ para eliminar y controlar riesgos.		X	
	Aplican medidas que garanticen el normal flujo vehicular y ambiente adecuado así como los puestos de trabajo, equipos y métodos de trabajo que garanticen la seguridad salud del trabajador.		X	
<b>VERIFICACIÓN</b>				
<b>Monitoreo</b>	Existe vigilancia y control de la SST que permita identificar, evaluar y controlar riesgos importantes e impactos.		X	
	El método de observación directa permite identificar fallas o deficiencias en el SGSST.		X	
	La supervisión permite adoptar las medidas preventivas y correctivas.	X		
	El monitoreo permite la medición cuantitativa y cualitativa apropiadas.	X		
	Se monitorea el grado de cumplimiento de los objetivos de SST.	X		

### 2.5.2 Política

En los sistemas de gestión cuyo cumplimiento es generalmente aceptado, se adhiere la conveniencia del binomio política/control. La política cuyo cumplimiento no se controla corre un grave riesgo de degradación, del mismo modo que un control que no esté percibido en la política puede considerarse como caprichoso fuera de lugar, terminando por la no aplicación.

La eficacia de la política va a depender de los controles del mismo y viceversa. (KPMG- Gestión e políticas de empresa, 2013)

### 2.5.2.3 Componentes de la Política del Sistema Integrado de Gestión

#### A. Alcances:

##### ) **Gobierno**

La política busca satisfacer las **expectativas** del gobierno que es la principal representación del estado y viene optimizando recursos en su implementación del Sistema Nacional de Inversión Pública, el cual utiliza procesos, herramientas, metodologías y normas técnicas que verifica el cumplimiento de la Obra de Infraestructura Vial.

##### ) **Clientes (Las comunidades)**

Son los principales interesados por la ejecución de la obra ya que mejora las condiciones donde viven, es por ello que la política los considera dentro del alcance.

La falta de prevención puede generar retrasos en los avances de la obra.

##### ) **Proveedores**

Son los principales abastecedores de insumos como materiales, equipos de protección personal, herramientas, maquinarias propias para la obra.

##### ) **Empleado**

Son la mano de obra necesaria para la ejecución de las diferentes etapas de construcción, involucra personal administrativo (residente, asistentes técnicos, administrativos, supervisores) y personal de campo (categoría peón, oficial, operario, maestro)

##### ) **Sindicato**

Es el grupo gremial mayoritario de trabajadores de construcción civil, que se encarga de velar por que se cumplan los derechos de los trabajadores.

## ) **Familia**

Es la parte esencial y motivadora de los trabajadores, y unidad del estado.

## **B. Herramientas de cumplimiento**

### ) **Programa anual de seguridad, salud y medio ambiente**

El programa de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente busca establecer procedimientos para controlar los factores críticos de riesgos, los eventos no deseados, la afectación a la salud de los trabajadores, la salud pública, afectación al entorno; a través de las actividades de análisis de control y evaluación de riesgos importantes donde especifica el análisis de estudios de riesgos, donde pone énfasis en la actualización de matrices de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos incluyendo los impactos, a la vez que se enfoca en las inspecciones , capacitaciones, control de emergencia y gestión de incidentes.

Donde se consideran los siguientes aspectos:

#### ) **Objetivos.-**

- ✓ Prevenir la ocurrencia de riesgos importantes e impactos a los trabajadores, ambiente, salud pública y medio socioeconómico.
- ✓ Cumplir los requerimientos establecidos en la legislación nacional vigente aplicable a seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

#### ) **Metas**

- ✓ Disminuir los índices de accidentes.
- ✓ Ejecutar el 100% de las actividades de capacitación para los trabajadores, creando conciencia en seguridad, salud y cuidado del medio ambiente en el trabajo.

- ✓ Ejecutar el 100% de las actividades de control de emergencias.
- ✓ Identificar las causas de los accidentes e incidentes y asegurar la implementación de las acciones correctivas.

) **Actividades:**

**Actividades de Análisis de Control y Evaluación de Riesgos.**

**Análisis o Estudios de Riesgos**

- ✓ Actualizar las matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos importantes (IPER), matriz de aspectos ambientales para las actividades de construcción, operación y mantenimiento.
- ✓ Análisis de trabajo seguro (ATS) en los frentes de trabajo.

**Inspecciones de Seguridad Salud y Medio Ambiente.**

- ✓ Seguimiento al cumplimiento del Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente para la institución y contratistas.
- ✓ Inspección en los frentes de trabajo.
- ✓ Inspección de equipos de protección personal y colectiva.
- ✓ Inspección de equipos de obra.
- ✓ Inspección de vehículos.
- ✓ Inspección de botiquines de primeros auxilios.

**Revisión de Procedimientos de Trabajo**

- ✓ Elaboración y/o revisión de procedimientos de trabajo para la etapa de construcción.

**Revisión de Perfiles de Seguridad**

- ✓ Elaboración y/o revisión de procedimientos de seguridad para operación y mantenimiento.



**Reuniones de Comité**

- ✓ Reuniones ordinarias de comité de seguridad y salud en el trabajo.

**) Capacitación****Seguridad, Procedimientos de Trabajo y Perfiles de Seguridad**

- ✓ Difusión de la política de SST, SGA.
- ✓ Inducción SST, SGA.
- ✓ Curso sobre la utilización de equipos de protección personal.
- ✓ Curso básico de salud ocupacional y medio ambiente.
- ✓ Prevención de incidentes, accidentes e impactos.
- ✓ Investigación, clasificación y reporte de incidentes.
- ✓ Difusión de procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad, salud y medio ambiente.

**Entrenamiento Teórico - Práctico de Prevención y Atención de Emergencias**

- ✓ Comando de Incidentes para brigadistas.
- ✓ Curso básico de prevención y control de incendios para personal de oficinas.
- ✓ Curso de prevención y control de emergencias/incendios para brigadistas.
- ✓ Curso teórico - práctico en uso de extintores portátiles.
- ✓ Técnicas de evacuación.
- ✓ Respuesta en caso de sismo y tsunami.
- ✓ Práctica de procedimientos operativos (fugas, explosiones e incendios).
- ✓ Acciones de respuesta para accidentes de tránsito.

**Curso de Primeros Auxilios**

- ✓ Curso básico de primeros auxilios para personal de oficinas.
- ✓ Curso de primeros auxilios para las brigadas de emergencias.

**Charlas de Seguridad**

- ✓ Charlas de cinco minutos.
- ✓ Manejo de equipos de detección de gases inflamables.

**▪ Control de Emergencias****Inspección y Mantenimiento de Sistemas, Equipos y Materiales de Control de Incendios y Otras emergencias.**

- ✓ Inspección de extintores portátiles.
- ✓ Mantenimiento y recarga de extintores portátiles.
- ✓ Inspección y mantenimiento de luces de emergencia en oficinas.

**Revisión, Prueba y/o Simulacros del Plan de Contingencias. Plan de Contingencias para la Operación y Mantenimiento.**

- ✓ Actualización del plan de contingencias para la operación y mantenimiento.
- ✓ Difusión del plan de contingencias para la operación y mantenimiento a nivel de autoridades.
- ✓ Difusión del plan de contingencias para la operación y mantenimiento a nivel de trabajadores y contratistas.

**Plan de Contingencias Para la Etapa de Construcción.**

- ✓ Difusión del plan contingencias para la etapa de construcción a nivel de trabajadores y contratistas.

**Simulacros de Emergencias.**

- ✓ Evacuación.
- ✓ Atención de lesionados / primeros auxilios en operaciones.
- ✓ Atención de lesionados / primeros auxilios en los frentes de obra.
- ✓ Control de incendio / explosión en frentes de obra.

**) Gestión de Incidentes**

- ✓ Realizar un análisis estadístico de eventos.
- ✓ Verificar el cumplimiento de acciones correctivas recomendadas en las investigaciones de accidentes.

**) Frecuencia**

- ✓ Diario.
- ✓ Semanal.
- ✓ Mensual.
- ✓ Trimestral.
- ✓ Semestral.
- ✓ Anual.
- ✓ Responsable.

Las personas que se responsabilizan de la implementación del programa en las diferentes actividades.

**) Mes**

Involucra lo programado y ejecutado durante el año para un seguimiento en los diferentes meses.

- ✓ Programado.
- ✓ Ejecutable.

Tabla 1- Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 1

OBJETIVO	META	N	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MES																			
						ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	OT							
						P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P							
1 Prevenir la ocurrencia de impactos a los trabajadores, ambiente, salud pública y medio socioeconómico.	Disminuir los índices de accidentes en un ___ %	<b>1</b>	<b>ACTIVIDADES DE ANÁLISIS DE CONTROL Y EVALUACIÓN DE RIESGOS</b>																						
		<b>1.1</b>	<b>Análisis o Estudios de Riesgos</b>																						
		1.1.1	Actualizar las matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), matriz de aspectos ambientales para las actividades de construcción, operación y mantenimiento	Anual																					0
		1.1.2	Análisis de trabajo seguro (ATS) en los frentes de trabajo	Diario																					0
		<b>1.2</b>	<b>Inspecciones de Seguridad</b>																						
		1.2.1	Seguimiento al cumplimiento del PAAS para empresas contratistas	Semestral																					0
		1.2.2	Inspección en los frentes de trabajo	Trimestral																					0
		1.2.3	Inspección de equipos de protección personal y colectivo	Trimestral																					0
		1.2.4	Inspección de equipos de obra	Trimestral																					0
		1.2.5	Inspección de vehículos	Mensual																					0
		1.2.6	Inspección de botiquines de primeros auxilios	Mensual																					0
		<b>1.3</b>	<b>Revisión de Procedimientos de Trabajo</b>																						
		1.3.1	Elaboración y/o revisión de procedimientos de trabajo para la etapa de construcción	Anual																					0
		<b>1.4</b>	<b>Revisión de Perfiles de Seguridad</b>																						
		1.4.1	Elaboración y/o revisión de procedimientos de seguridad para operación y mantenimiento	Anual																					0
<b>1.5</b>	<b>Reuniones de Comité</b>																								
1.5.1	Reuniones ordinarias de comité de seguridad y salud en el trabajo	Mensual																					0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 2

OBJETIVO	META	N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MES												OTA							
						ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC								
		2	<b>CAFACITACIÓN</b>			P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E
		2.1	<b>Seguridad, Procedimientos de Trabajo y Perfiles de Seguridad</b>																						
		2.1.1	Difusión de la política de SST, SGA	Semestral																					0 0
		2.1.2	Inducción SST, SGA	Semestral																					0 0
		2.1.3	Curso sobre la utilización de equipos de protección personal	Anual																					0 0
		2.1.4	Curso básico de salud ocupacional y Medio Ambiente	Anual																					0 0
		2.1.5	Prevención de incidentes, accidentes e impactos	Anual																					0 0
		2.1.6	Investigación, clasificación y reporte de incidentes	Anual																					0 0
		2.1.7	Difusión de procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad	Anual																					0 0
		2.2	<b>Entrenamiento Teórico - Práctico de Prevención y Atención de Emergencias</b>																						
		2.2.1	Comando de incidentes para brigadistas	Anual																					0 0
		2.2.2	Curso básico de prevención y control de incendios para personal de oficinas	Anual																					0 0
		2.2.3	Curso de prevención y control de emergencias/incendios para brigadistas	Anual																					0 0
		2.2.4	Curso teórico - práctico en uso de extintores portátiles	Anual																					0 0
		2.2.5	Técnicas de evacuación	Anual																					0 0
		2.2.6	Respuesta en caso de sismo y tsunami	Anual																					0 0
		2.2.7	Práctica de procedimientos operativos (fogos, explosiones e incendios)	Anual																					0 0
		2.2.8	Acciones de respuesta para accidentes de tránsito	Anual																					0 0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 3

OBJETIVO	META	N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABLE	MES												TOTAL								
						ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC									
						P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C									
2. Cumplir los requerimientos establecidos en la legislación nacional vigente aplicable a seguridad, salud ocupacional y medio ambiente		2.3	<b>Curso de Primeros Auxilios</b>			P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C			
		2.3.1	Curso básico de primeros auxilios para personal de oficinas	Anual																			0	0		
		2.3.2	Curso de primeros auxilios para las brigadas de emergencias	Anual																				0	0	
		2.3.3	Acciones de respuesta a evacuaciones médicas	Anual																				0	0	
		2.4	<b>Charlas de Seguridad</b>																							
		2.4.1	Charlas de cinco minutos	Diario																					0	0
		2.4.2	Manejo de equipos de detección de gases inflamables	Anual																					0	0
		3	<b>CONTROL DE EMERGENCIAS</b>																							
		3.1	<b>Inspección y Mantenimiento de los Sistemas, Equipos y Materiales de Control de Incendios</b>																							
		3.1.1	Inspección de extintores portátiles	Mensual																						0
3.1.2	Mantenimiento y recarga de extintores portátiles	Anual																						0	0	
3.1.3	Inspección y mantenimiento de luces de emergencia en oficinas	Semestral																						0	0	
3.2	<b>Revisión, Prueba y/o Simulacros del Plan de Contingencias</b>																									
3.2.1	<b>Plan de Contingencias para la Operación y Mantenimiento</b>																									
3.2.1.1	Actualización del plan de contingencias para la operación y mantenimiento	Anual																						0	0	
3.2.1.2	Difusión del plan de contingencias para la operación y mantenimiento a nivel de autoridades	Anual																						0	0	
3.2.1.3	Difusión del plan de contingencias para la operación y mantenimiento a nivel de trabajadores y contratistas	Anual																						0	0	
3.2.2	<b>Plan de Contingencias Para la Etapa de Construcción</b>																									
3.2.2.1	Difusión del plan de contingencias para la etapa de construcción a nivel de trabajadores y contratistas	Anual																						0	0	

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 4 Programa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente 4**

OBJETIVO	META	N°	ACTIVIDADES	FRECUENCIA	RESPONSABILIDAD	MES												TOTAL		
						ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
						P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E			
		<b>3.2.3</b>	<b>Simulacros de Emergencias</b>																	
		3.2.3.1	Evacuación	Annual															0	0
		3.2.3.5	Atención de lesionados / primeros auxilios en operaciones	Annual															0	0
		3.2.3.6	Atención de lesionados / primeros auxilios en los frentes de obra	Annual															0	0
		3.2.3.7	Control de incendio / explosión en frentes de obra	Annual															0	0
		<b>4</b>	<b>GESTIÓN DE INCIDENTES</b>																	
	Identificar las causas de los accidentes e incidentes y asegurar la implementación de las acciones correctivas	<b>4.1</b>	Realizar un análisis estadístico de accidentes e incidentes ocurridos	Mensual															0	0
		<b>4.2</b>	Verificar el cumplimiento de acciones correctivas recomendadas en las investigaciones de accidentes	Semestra															0	0

Legenda: P = Programado E = Ecuado

Fuente: Elaboración propia

### C. Compromisos

- J Compromiso 1.- Fijar políticas de seguridad, salud y medio ambiente para sus actividades en observación de la normatividad vigente y buscar la satisfacción tanto de clientes, como de personal propio y subcontratista.
- J Compromiso 2.- Proveer los recursos necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, que no perjudique al entorno.
- J Compromiso 3.- Fomentar una cultura de prevención de riesgos, para lo cual identificará, entrenará al trabajador, capacitará y formará a los trabajadores en la identificación, evaluación y control de riesgos para prevenir impactos.
- J Compromiso 4.- Dentro de este compromiso con el medio ambiente tiene como objetivo la sensibilización, tanto de trabajadores como de subcontratistas, colaboradores habituales de la sociedad, en el cumplimiento de todos los requisitos medioambientales que afectan a nuestras actividades y al entorno.
- J Compromiso 5.- Dispone de metodología seguida, para acceder, identificar y aplicar los requisitos legales y normativos y reglamentarios (incluyendo autorizaciones), de ámbito comunitario, estatal, autonómico y municipal, y otros requisitos, de carácter medioambiental que aplican a sus actividades, productos y servicios.



- J Compromiso 6.- Realiza un control y seguimiento de las actividades que tienen que ver con la gestión de residuos de obra, el ruido, el polvo, el consumo de recursos, incluyendo las compras según criterios ambientales , la contaminación del suelo, el control sobre otros impactos ambientales consecuencia de sus actividades.
- J Compromiso 7.- Promover y motivar en nuestro personal la prevención de los riesgos del trabajo en todas sus actividades, mediante la comunicación y participación en las medidas para el control de las mismas.

Creemos firmemente que estos compromisos añaden valor a nuestros colaboradores, proveedores, clientes, socios y la comunidad.

Tabla 5 - Política del sistema integrado de gestión

<b>Política del Sistema Integrado de Gestión</b>		Análisis	Herramienta de cumplimiento	ALCANCE –(Stakeholders)							
Municipalidad Provincial de Ilo, somos una institución de gestión pública, sensible y coherente con las necesidades ciudadanas, con personal competente comprometido, trabajando en equipo, en un ambiente de armonía, solidaridad y participación.				Gobierno	Límites	Proveedores	Primarios	Empleados	Sindicato	Comunidad	
<b>COMPROMISOS</b>	1	Fijar políticas de seguridad, salud y medio ambiente para sus actividades en observación de la normatividad vigente y buscar la satisfacción tanto de clientes, como de personal propio y subcontratista.	SSOyMA	PAAST,GA	x	x	x	x	x	x	x
	2	Proveer los recursos necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable, que no perjudique al entorno.	SSOyMA	PAAST,GA	x	x		x	x	x	x
	3	Fomentar una cultura de prevención de riesgos para lo cual identificará, entrenará al trabajador, capacitará y formará a los trabajadores en la identificación, evaluación y control de riesgos para prevenir accidentes.	SSOyMA	PAAST,GA		x	x	x	x	x	x
	4	Dentro de este compromiso con el medio ambiente tiene como objetivo a sensibilización, tanto de trabajadores como de subcontratistas colaboradores habituales de la Sociedad, en el cumplimiento de todos los requisitos medioambientales que afectan a nuestras actividades y al entorno.	SSOyMA	PAAST,GA		x		x	x	x	x
	5	Dispone de metodología seguida, para acceder, identificar y aplicar los requisitos legales y normativos y reglamentarios (incluyendo autorizaciones), de ámbito Comunitario, Estatal, Autonómico y Municipal, y otros requisitos, de carácter medioambiental que aplican a sus actividades, productos y servicios.	SSOyMA	PAAST,GA	x	x	x	x	x	x	x
	6	Realiza un control y seguimiento de las actividades que tienen que ver con la gestión de residuos de obra, el ruido, el polvo, el consumo de recursos incluyendo las compras según criterios ambientales, la contaminación del suelo, el control sobre otros impactos ambientales consecuencia de sus actividades.	Implicito	Verificación del cumplimiento Legal	x	x	x	x	x	x	x
	7	Promover y mantener en nuestro personal la prevención de los riesgos del trabajo en todas sus actividades mediante la comunicación y participación en las medidas para el control de las mismas.	SSOyMA	PAAST,GA	x	x	x	x	x	x	x
Creemos firmemente que estos compromisos añaden valor a nuestros colaboradores, proveedores, clientes, socios y la comunidad.											

Fuente: Elaboración propia

### **2.5.3 Mapa de procesos**

La aplicación de los mapas de procesos para la identificación de los peligros y riesgos representa en la actualidad una herramienta eficiente, esto debido a que un proceso es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida aportando valor añadido para el objeto de análisis. Dentro de los recursos pueden incluir: personas, equipos, materiales y el ambiente.

El propósito del proceso es facilitar el análisis de las actividades, para poder identificar los peligros, evaluar los riesgos y controlarlos así como cubrir las diferentes etapas de construcción de infraestructura vial y satisfacer las expectativas, con el mayor grado de rendimiento.

Un procedimiento es la forma específica de llevar a término un proceso o una parte del mismo y se puede representar con los BPM (Business Process Model).

Los procedimientos solo son guías para que lo sigan un conjunto de personas es por eso que al representar un procedimiento a través de los BPM (Business Process Model) estaremos facilitando la identificación de peligros, evaluación y el control de riesgo durante las diferentes etapas de construcción.

El mapa de procesos es un inventario gráfico de los diferentes procesos de una organización, lo cual representa un diagrama de valor.



Fuente: Elaboración propia

El mapa de proceso nos da una perspectiva global – local de la organización, al mismo tiempo que relaciona el propósito de la investigación, sirviendo como una herramienta de consenso y aprendizaje.

### **2.5.3.3 Tipos de Procesos. - El diagrama de procesos menciona 3 tipos de procesos distintos:**

#### **A. Procesos claves**

Son aquellos directamente ligados a los peligros y riesgos de la obra de infraestructura vial y por tanto orientados a la investigación y a requisitos.

En estos procesos intervienen varias áreas funcionales en la ejecución y son los que pueden conllevar los mayores recursos.

Los procesos claves constituyen la secuencia de valor añadido para la investigación y genera expectativas.

**B. Procesos estratégicos**

Los procesos estratégicos son los que establecen la alta dirección en el proceso de crear valor, este proceso está relacionado con la satisfacción de los interesados, en este caso la población de Ilo en los diferentes sectores donde se están ejecutando obras de infraestructura vial.

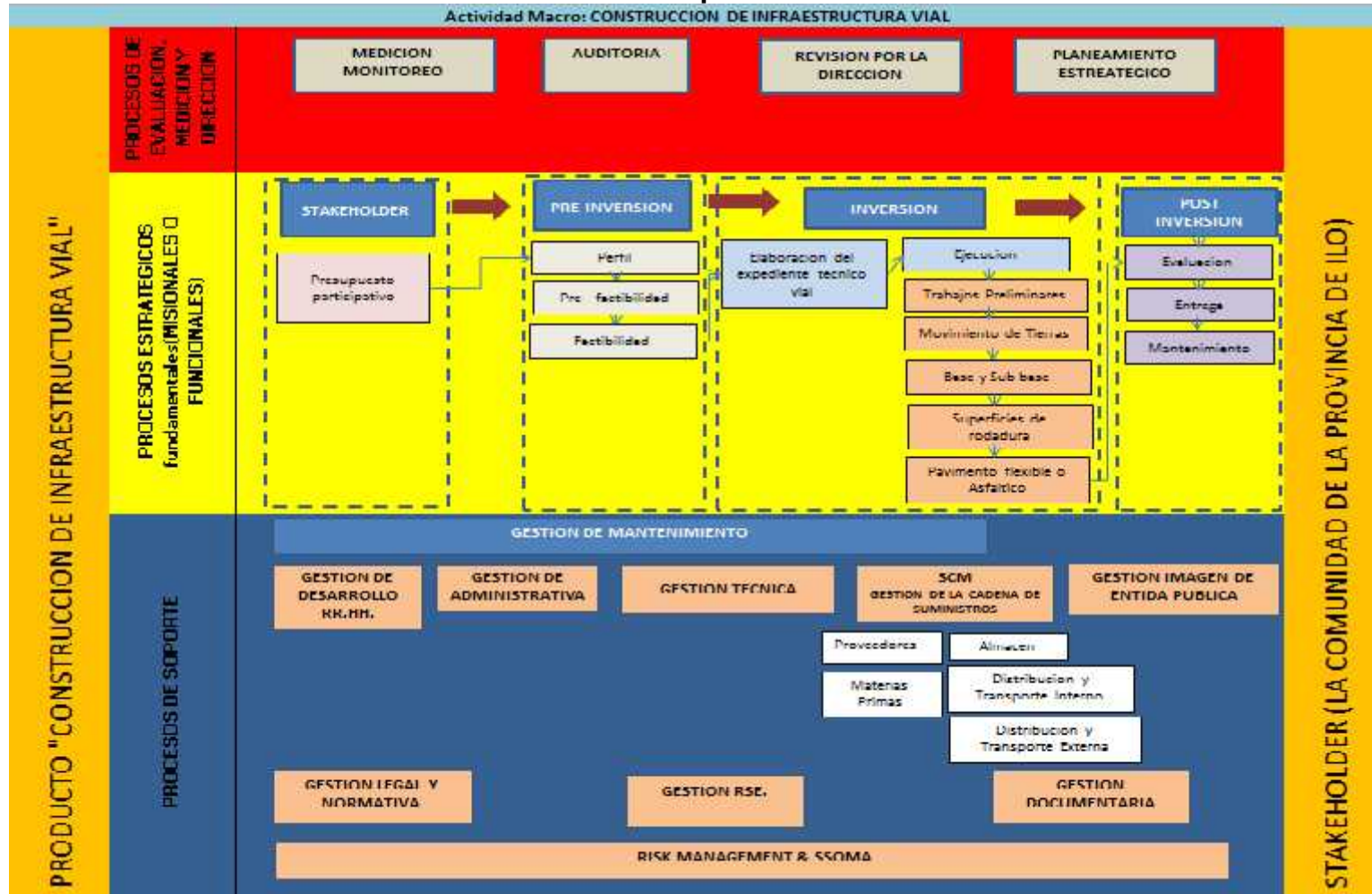
**C. Procesos de soporte**

Son los procesos de apoyo claves, sin ellos no serían posibles los procesos claves ni los estratégicos, son determinantes para poder conseguir los objetivos ya que cubren necesidades.

La obra cuenta con el apoyo informático, logístico, compras.

En base a la obra tenemos los siguientes:

Ilustración 2 Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración propia.

#### **2.5.3.4 Análisis de Procesos Claves**

Es la etapa más delicada de la gestión de procesos, se descompone un determinado proceso clave del mapa de procesos, confeccionando una ficha para cada uno de ellos, en los que se incluirán las actividades básicas, entradas y salidas e indicadores del proceso de control de resultado, para favorecer la identificación de peligros y evaluación y control de riesgos importantes e impactos en las obras de infraestructura vial.

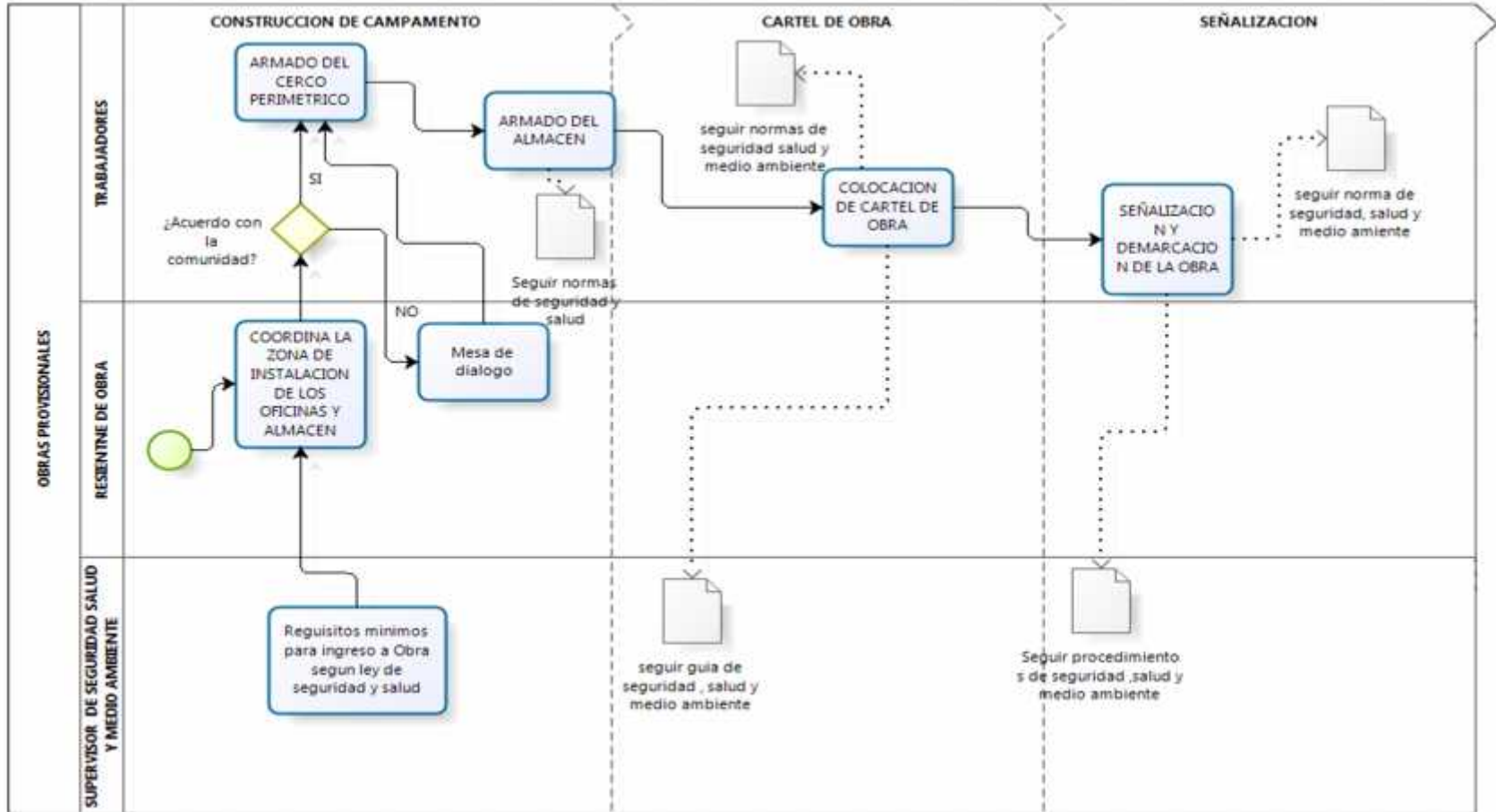
Para cada uno de los procesos identificados en un mapa de procesos se parte del momento de ejecución de la obra, desde este momento se revisará los expedientes técnicos, y se irán identificando los pasos, tareas, entradas y salidas, responsables, etc., que se han ido realizando hasta el instante en el que se ejecutara la obra.

El trabajo es complejo, por lo que se realizó tomando en cuenta varias etapas, en primera instancia se tomó los subprocesos en los que se pueden dividir el proceso clave analizado, para posteriormente pasar al estudio detallado de cada uno de estos. El análisis de cada proceso culmina con la elaboración del diagrama de flujo.

##### **A. Diagrama de Flujo**

En la investigación se hizo uso de la herramienta más extendida para el análisis de los procesos, que viene a hacer el diagrama de flujo, ya que es una visión gráfica de un proceso, lo cual facilitara la comprensión integral del mismo y la detección de puntos de mejora, a la vez que nos ayuda a identificar los peligros y evaluar los riesgos en los diferentes procesos de la obra.

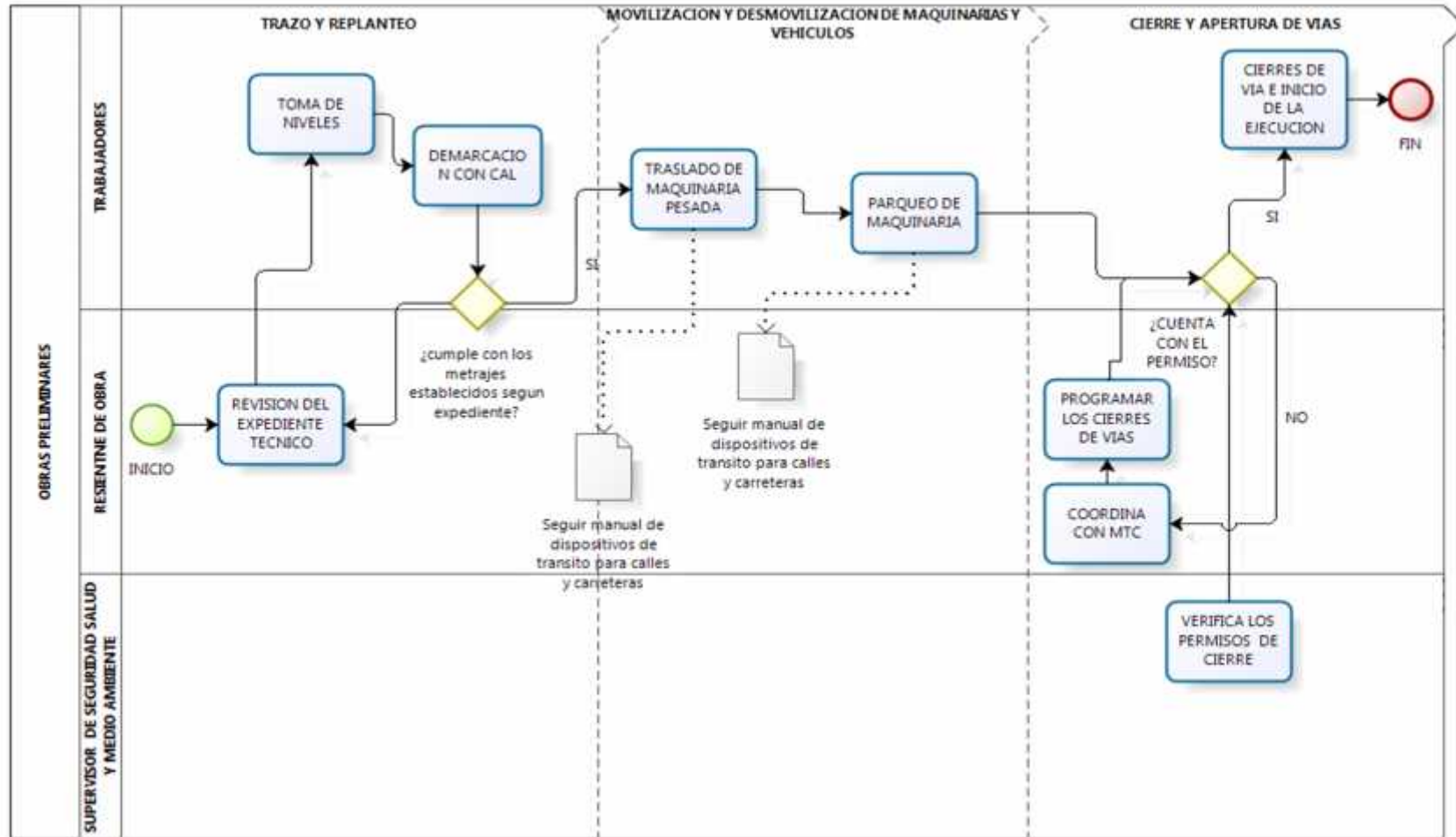
Ilustración 3 Obras Provisionales



Fuente: Elaboración propia

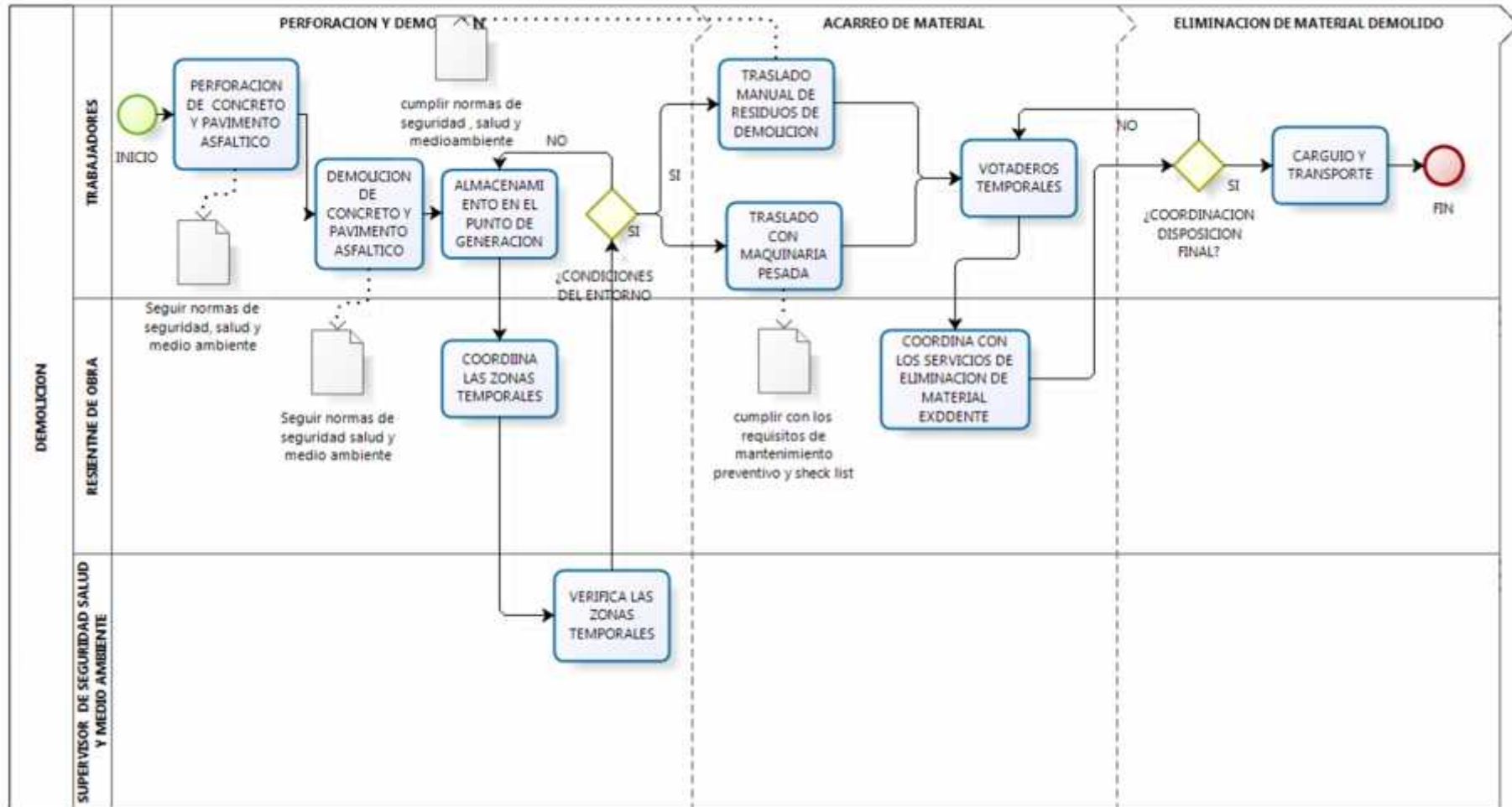


Ilustración 4 - Obras Preliminares



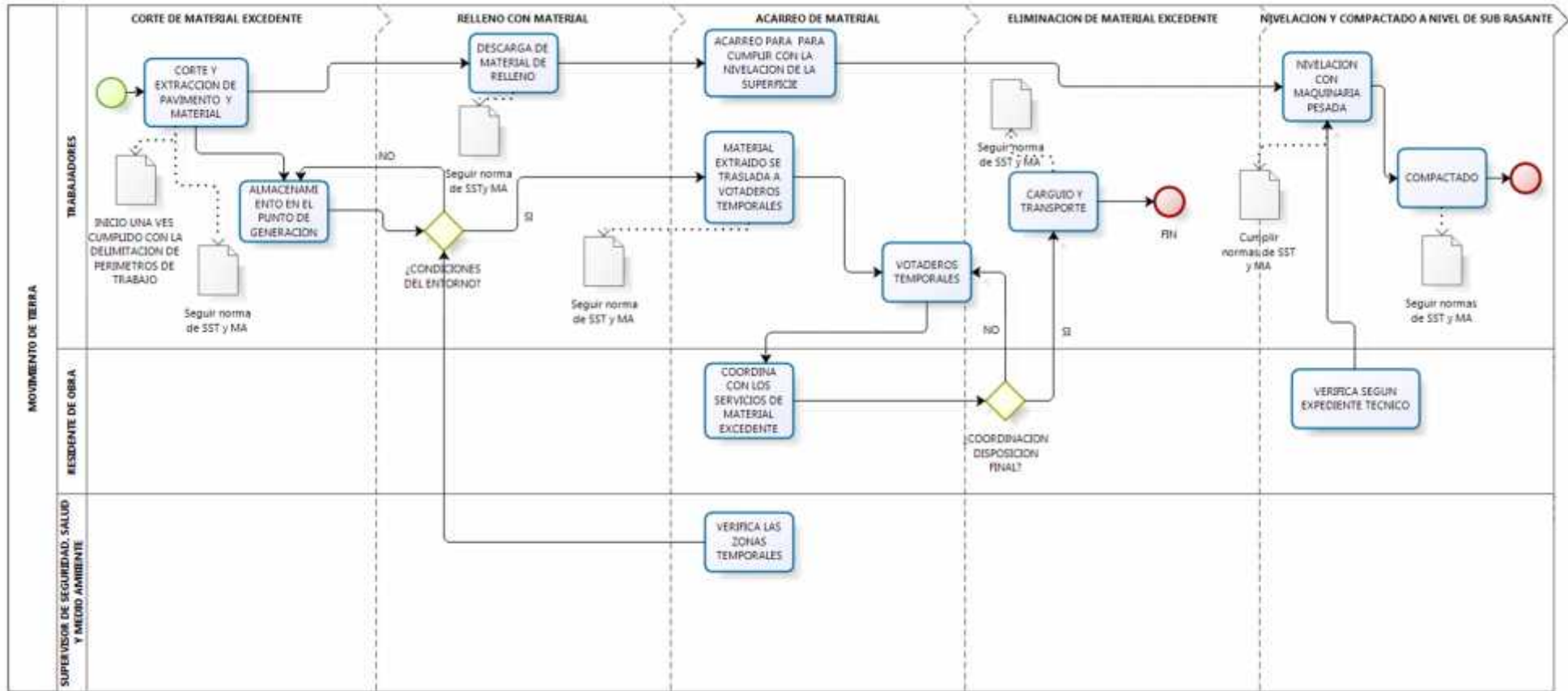
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5 - Demoliciones



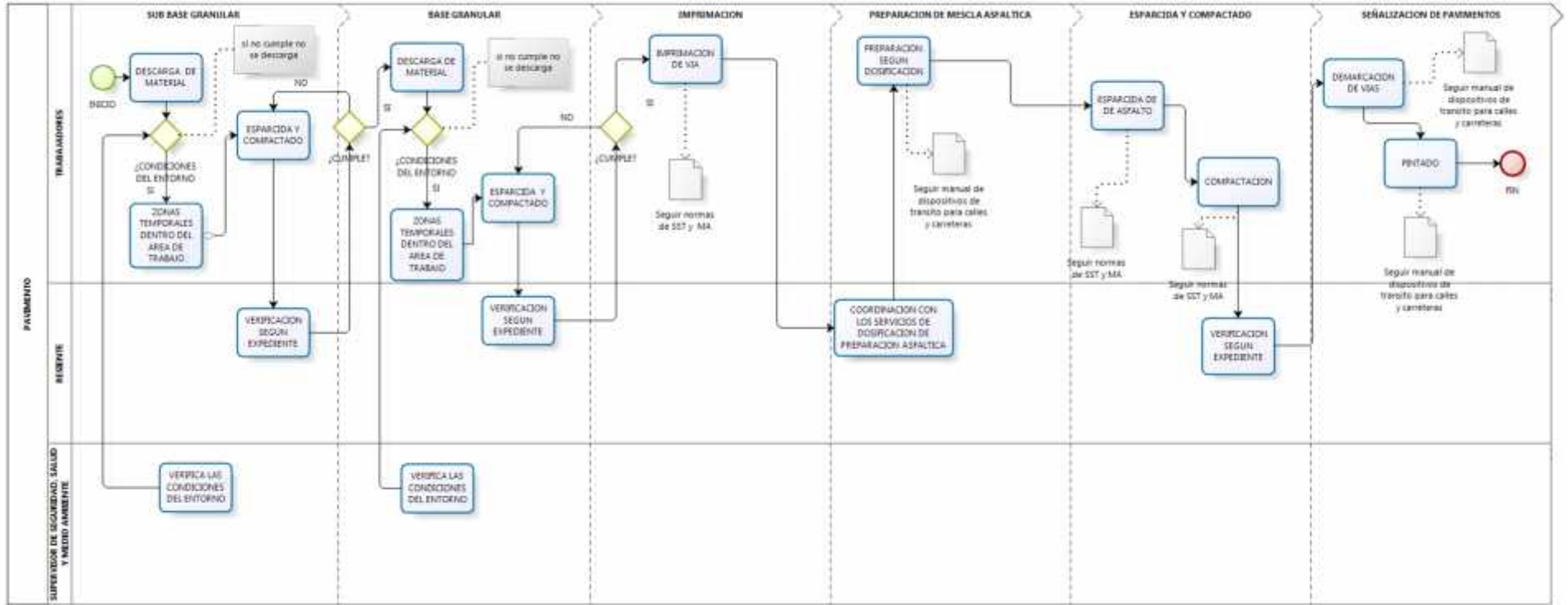
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6 - Movimiento de tierras



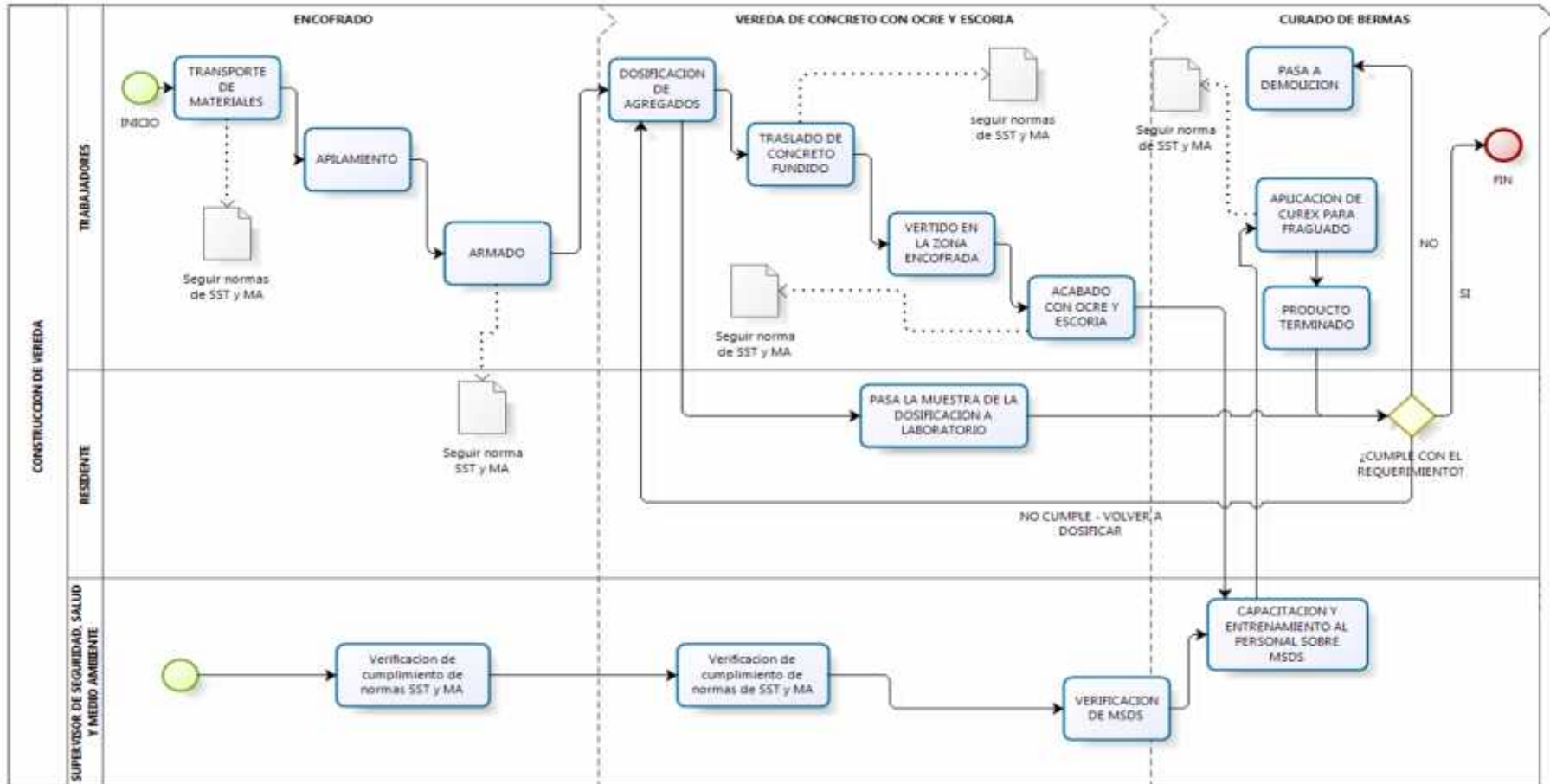
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7 - Pavimentos



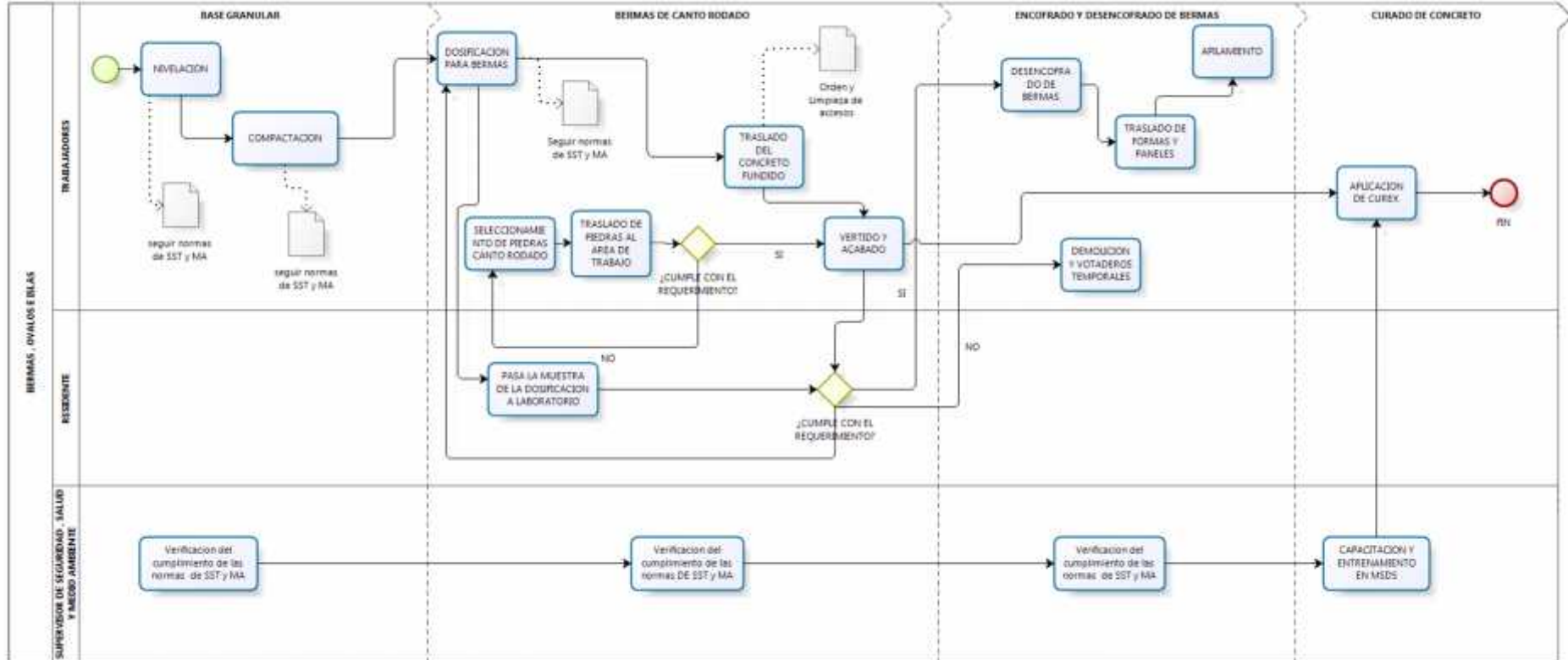
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8 - Construcción de Veredas



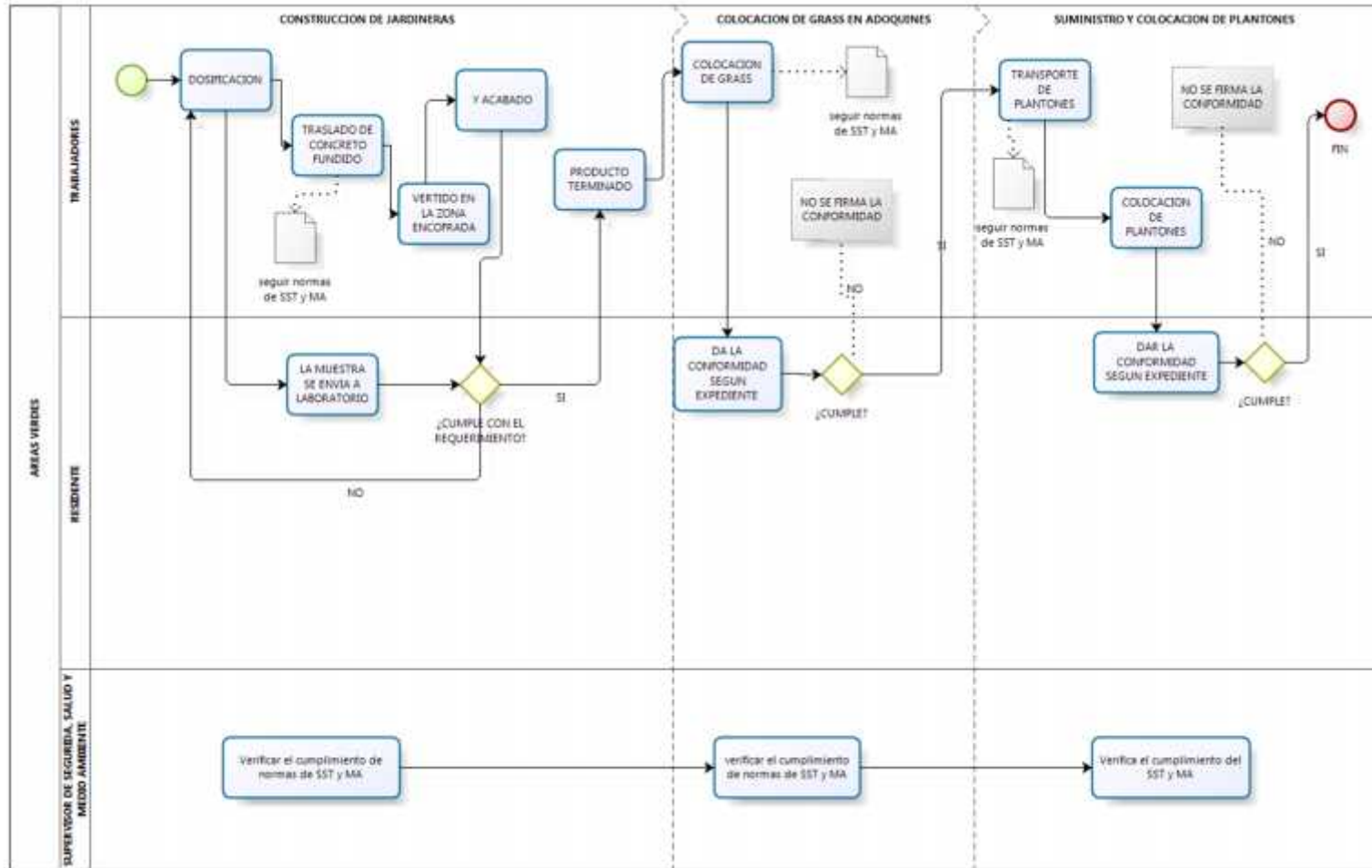
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9 - Bermas, Óvalos e Islas



Fuente: Elaboración propia

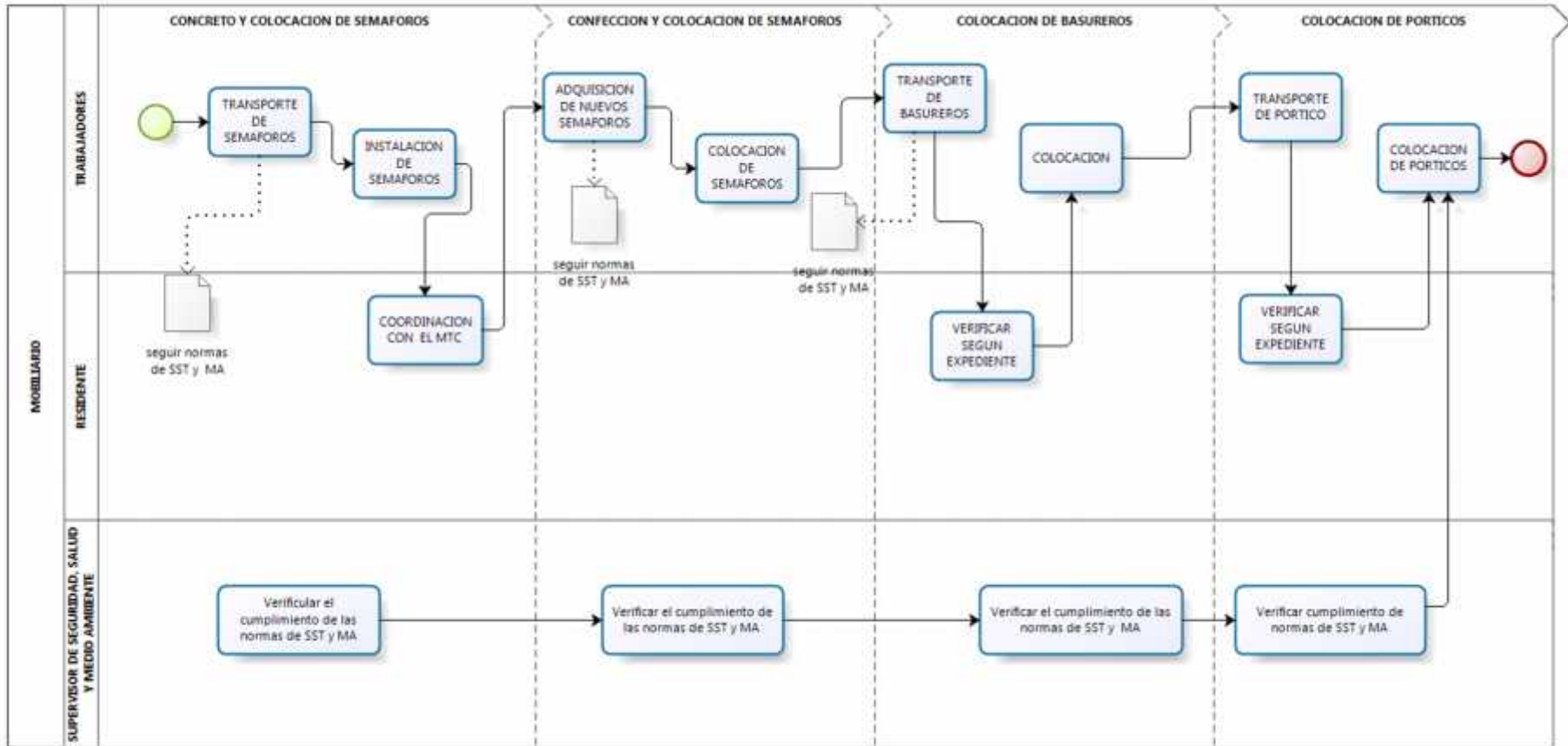
Ilustración 10 - Áreas Verdes



Fuente: Elaboración propia



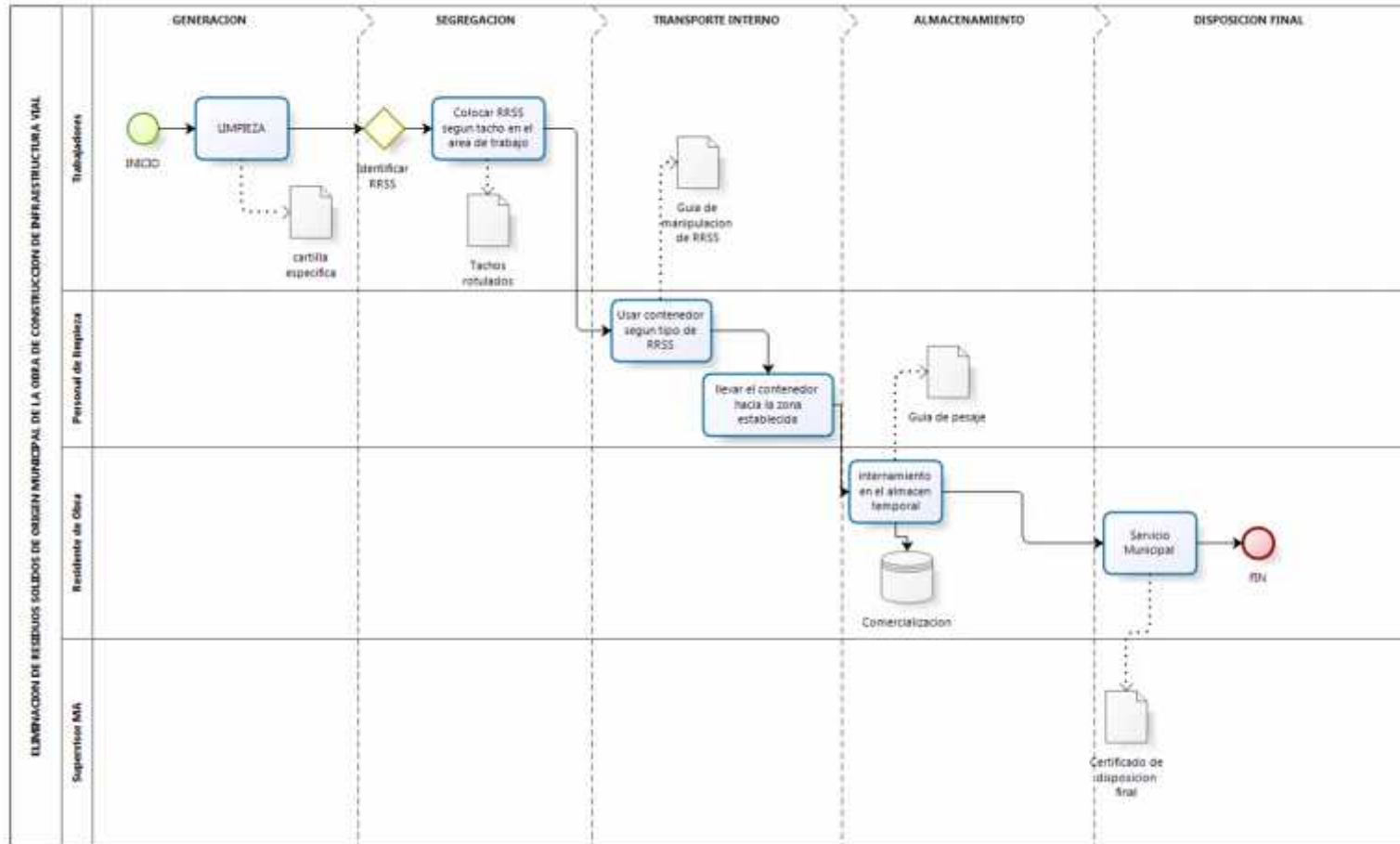
Ilustración 11 - Mobiliario



Fuente: Elaboración propia



Ilustración 12 - Eliminación de residuos solidos



Fuente: Elaboración propia

#### **2.5.4 Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos importantes e identificación de aspectos impactos**

- ) El procedimiento de identificación, evaluación y control de riesgos e impactos tiene como objetivo proporcionar información sobre los peligros y riesgos ocupacionales presentes en las actividades y que pueden ocasionar daños al trabajador, instalaciones o al medio ambiente.
- ) Beneficios del IPERC.
- ) La identificación de peligros, evaluación y control de riesgos importantes (IPERC) brinda toda la información sobre peligros y riesgos de las actividades de los diferentes procesos constructivos.
- ) El procedimiento de identificación de peligros, evaluación y control (IPERC), permite contar con información confiable para definir las competencias de los colaboradores en materia de seguridad, salud y medio ambiente.
- ) El IPERC, también es un perfil médico ocupacional ya que permite identificar las enfermedades ocupacionales a que los trabajadores pueden contraer.

El IPERC, está basado en:

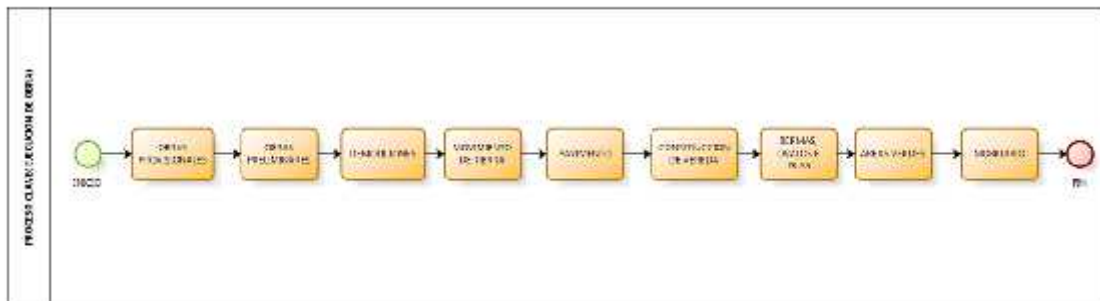
- ) Identificación de peligros.
- ) Evaluación de riesgos.
- ) Control de riesgos.

### 2.5.4.3 Obras de Infraestructura Vial.

#### A. Proceso

- ) Obras provisionales.
- ) Obras preliminares.
- ) Demoliciones.
- ) Movimiento de tierras.
- ) Pavimento.
- ) Construcción de vereda.
- ) Bermas, óvalos e islas.
- ) Áreas verdes.
- ) Mobiliario.

**Ilustración 13 - Procesos Claves para la Ejecución**



Fuente: Elaboración propia

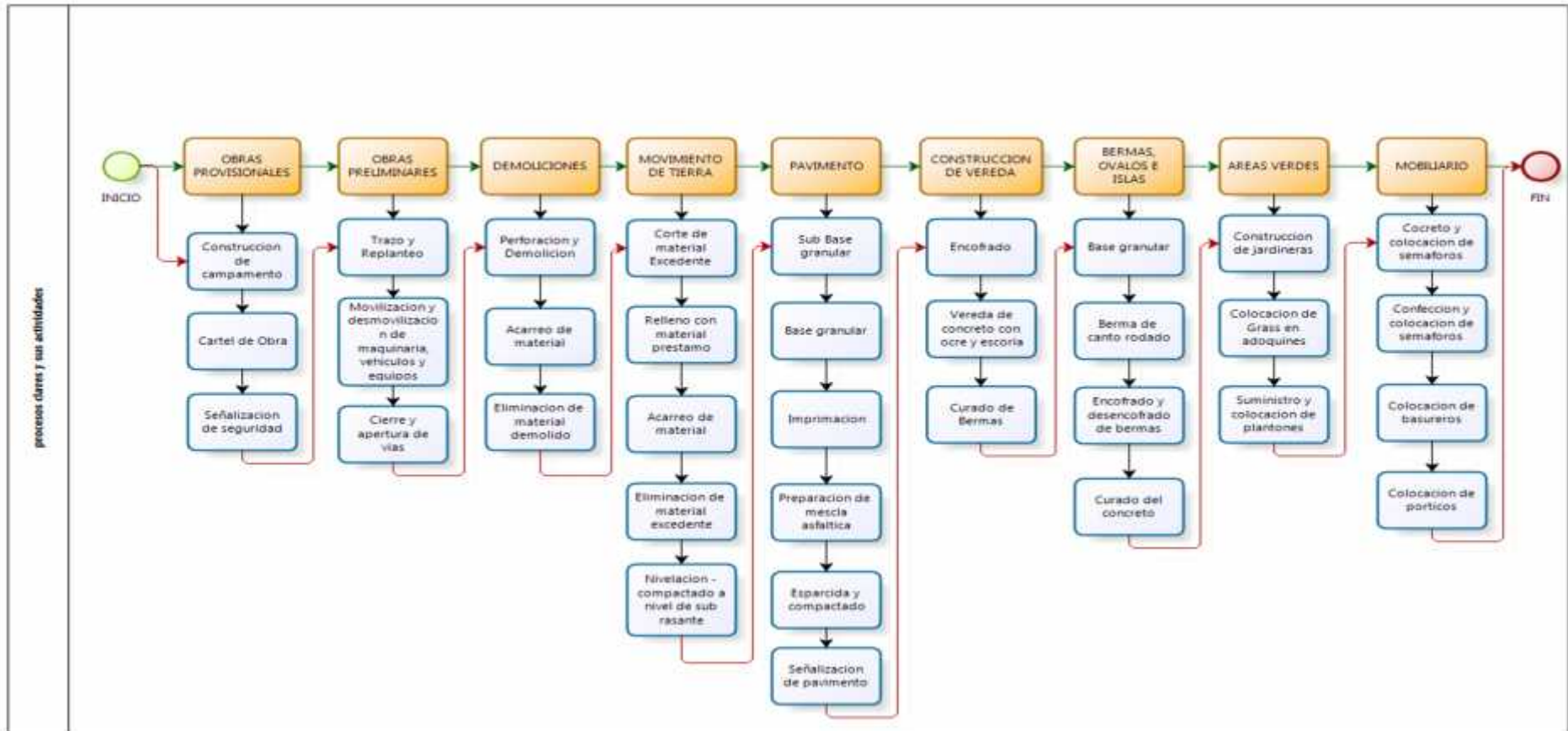
#### B. Actividad

- ) Construcción de campamento.
- ) Cartel de Obra.
- ) Señalización de seguridad.
- ) Trazo y replanteo.

- ) Movilización y desmovilización de maquinaria, vehículos y equipos.
- ) Cierre y apertura de vías.
- ) Conformación de depósitos.
- ) Perforación y demolición.
- ) Acarreo de material.
- ) Eliminación de material demolido.
- ) Corte de material excedente.
- ) Relleno con material de préstamo.
- ) Acarreo de material.
- ) Eliminación de material excedente.
- ) Nivelación – compactado a nivel de sub-rasante.
- ) Sub base granular.
- ) Base granular.
- ) Imprimación.
- ) Preparación de mezcla asfáltica.
- ) Esparcida y compactado.
- ) Señalización de pavimento.
- ) Encofrado.
- ) Vereda de concreto con ocre y escoria.
- ) Curado de bermas.
- ) Base granular.
- ) Berma de canto rodado.
- ) Encofrado y desencofrado de bermas.
- ) Curado de concreto con aditivo.

- ) Construcción de jardineras.
- ) Colocación de grass en adoquines.
- ) Suministro y colocación de plantones.
- ) Concreto y colocación de semáforos.
- ) Colocación de basureros.
- ) Colocación de pórticos.

Ilustración 14 - Procesos claves y sus actividades



Fuente: Elaboración propia

**C. Tarea**

- J Traslado y apilamiento de maderas.
- J Instalación y fijación del cartel de Obra donde especifica el presupuesto empleado para la ejecución de la Obra.
- J Colocación de señalización en oficinas almacén y puestos de trabajo.
- J Demarcación de vía para el corte del pavimento.
- J Delimitación de perímetros de trabajo y Generación de rutas alternas.
- J Instalación de servicios básicos.
- J Demolición de sardineles y bermas.
- J Traslado de escombros a lugares de acopio.
- J Carguío y descarga de material excedente.
- J Retiro de la capa sub base con maquinaria pesada.
- J Aplicación de tierra de compacto.
- J Esparcido de tierra sub base en vía.
- J Carguío, acarreo y descarga de material en vía.
- J Compactado del suelo con material de compacto.
- J Mesclado de la tierra base.
- J Colocación y compactación.
- J Vertido de sustancias líquidas bituminosas.
- J Mesclado de agregados con productos bituminosos.
- J Colocación de mezcla asfáltica en vías.
- J Instalación de señales.
- J Fijación de barrotes, durmientes y paneles.

- ) Aplicación de Ocre.
- ) Aplicación de Antisol.
- ) Esparcido de tierra de compacto.
- ) Traslado de piedras canto rodado.
- ) Fijación de barrotes, durmientes y paneles en encofrado de bermas.
- ) Aplicación de antisol.
- ) Encofrado de jardineras.
- ) Colocación de Gras y plantas en jardineras.
- ) Fijado de semáforos.
- ) Instalación de paraderos y pórticos.

#### **2.5.4.4 Peligros:**

- ) Exceso de carga.
- ) Herramientas hechizas, herramientas deterioradas.
- ) Escaleras deterioradas.
- ) Vehículos.
- ) Escombros.
- ) Herramientas de poder.
- ) Herramientas hechizas.
- ) Polvo.
- ) Ruido.
- ) Accesos Obstruidos.
- ) Maquinaria pesada.
- ) Temperaturas extremas.



- ) Herramientas en el suelo, materiales.
- ) Productos químicos para el curado.
- ) Maderas, formas.
- ) Trabajos de soldeo.
- ) Estructuras metálicas, pórticos, paraderos y semáforos.

#### **2.5.4.5 Riesgos:**

- ) Sobreesfuerzos, lesiones ergonómicas.
- ) Golpes, cortes, contusiones.
- ) Caídas a distinto nivel.
- ) Atropellos, choques, muerte.
- ) Caídas, resbalones.
- ) Shock eléctrico.
- ) Inhalación, asfixia.
- ) Hipoacusia.
- ) Quemaduras externas y conatos.
- ) Volcamiento.
- ) Picaduras, dermatitis.

#### **A. Categoría del Impacto (Elegir una de las cinco categorías de la lista de selección.**

- ) Seguridad y Salud Ocupacional.

#### **B. Impactos (Listar las consecuencias posibles del evento no deseado en la categoría de impacto seleccionado.**

- ) Muerte.

- ) Fracturas.
- ) Dislocaciones.
- ) Lesiones ergonómicas.
- ) Contusiones.
- ) Cortes.
- ) Golpes.
- ) Incrustaciones.
- ) Quemaduras.
- ) Eritemas.
- ) Asfixia.
- ) Intoxicación.
- ) Envenenamiento.
- ) Dermatitis.
- ) Infecciones ocasionadas por parásitos, virus, bacterias.

#### **2.5.4.6 Vida del Proyecto**

- A. Pre Inversión
- B. Inversión
- C. Post Inversión

#### **2.5.4.7 Evaluación de Riesgos**

##### **A. Probabilidad**

- ) A: Común – Sucede con demasiada frecuencia (muchas 6 o más personas expuestas varias veces al día).
- ) B: Ha sucedido – Sucede con frecuencia (Moderado de 3 a 5 personas expuestas varias veces al día).

- ) C: Podría suceder – Sucede ocasionalmente (Pocas 1 a 2 personas expuestas varias veces al día, muchas personas expuestas ocasionalmente).
- ) D: Raro que suceda – Rara vez ocurre, no es muy probable, moderado de 3 a 5 personas expuestas ocasionalmente.
- ) E: Prácticamente imposible que suceda – Muy rara vez ocurre, imposible que ocurra, pocas de 1 a 2 personas expuestas ocasionalmente.

## **B. Severidad**

- ) 1: Catastrófico. Varias fatalidades, varias personas con lesiones.
- ) 2: Mortalidad: Una mortalidad o estado Vegetal de la persona.
- ) 3: Permanente: Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad.
- ) 4: Temporal: Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente.
- ) 5: Menor: Lesión que no incapacitan a la persona, lesiones leves.

## **C. Nivel de Riesgo**

- ) Rojo - Alto: Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el peligro se paralizan el trabajo, el plazo de medida correctiva debe oscilar entre las 0 y 24 horas.

- ) Amarillo - Medio: Iniciar medidas para eliminar, reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata, el plazo de medida correctiva oscila entre 0 y 72 horas.
- ) Verde - Bajo: Este riesgo puede ser tolerable, el plazo de medida correctiva oscila en 1 mes.

**D. Clasificación del Riesgo (1 al 25)**

- ) 1 al 8 Nivel Alto.
- ) 9 al 15 Nivel Medio.
- ) 16 al 25 Bajo.

**Tabla 6: CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

<b>SEVERIDAD</b>	<b>Catastrófico</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
	<b>Mortalidad</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
	<b>Permanente</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
	<b>Temporal</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>23</b>
	<b>Menor</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	
		<b>Común</b>	<b>Ha sucedido</b>	<b>Podría suceder</b>	<b>Raro que suceda</b>	<b>Prácticamente imposible que suceda</b>	
<b>FRECUENCIA</b>							

<b>NIVEL DE RIESGO</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA</b>
	<b>ALTO</b>	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos	<b>0-24 HORAS</b>
	<b>MEDIO</b>	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	<b>0-72HORAS</b>
	<b>BAJO</b>	Este riesgo puede ser tolerable.	<b>1 MES</b>

<b>SEVERIDAD</b>	<b>CRITERIOS</b>		
	<b>Lesion personal</b>	<b>Daño a la propiedad</b>	<b>Daño al proceso</b>
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de mas de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente.	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesion que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>CRITERIOS</b>	
	<b>Probabilidad de frecuencia</b>	<b>Frecuencia de exposición</b>
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o mas) personas expuestas. Varias veces al día .
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente .
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente .
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Matriz IPER, sin controles

RUTINARIO	NO RUTINARIO	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGROS	RIESGOS	EVALUACION DE RIESGOS		
							NIVEL PROBABILIDAD (P)	NIVEL SEVERIDAD (S)	CLASIFICACION DE RIESGO (P x S)
	X	OBRAS PROVISIONALES	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	Traslado de maderas y apilamiento	exceso de carga	Sobresfuerzos, Lesiones ergonomicas	C	3	13
	X		CARTEL DE OBRA	Instalacion y fijacion de cartel	herramientas hechizas, herramientas deterioradas	golpes, cortes, contusiones	C	4	18
	X		SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	Conlocacion de carteles en oficinas, almacen y puestos de trabajo,	escaleras deterioradas	caida a distinto nivel	C	4	18
X		OBRAS PRELIMINARES	TRAZO Y REPLANTEO	Demarcar la via para el corte	vehiculos	atropellos, muerte	C	2	8
X			MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS VEHICULOS Y EQUIPOS	Traslado de materiales a los puestos de trabajo	vehiculos	atropellos, muerte, choques	C	2	8
X			CIERRE Y APERTURA DE VIAS	Delimitacion de perimetros y generacion de rutas alternas	vehiculos	atropellos, muerte	C	2	8
X			CONFORMACION DE DEPOSITOS	Instalacion de servicios basicos	escombros, herramientas	caidas, resbalones	C	4	18

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Matriz IPER, sin controles

DEMOLICIONES	PERFORCION Y DEMOLICION	Demolicion de sardineles, bermas	Herramientas de poder, herramientas hechas	shock electrico	C	3	13
			Polvos	inhalacion, asfixia	C	3	13
			Ruido	hipoacusia	C	3	13
	ACARREO MANUAL DE MATERIAL	Traslado de escombros a lugares de acopio	accesos obstruidos	caidas, golpes	C	4	18
	ELIMINACION DE MATERIAL DEMOLIDO	Carguio y descarga de material	vehiculos, maquinaria	atropellos , shoques, muerte	C	2	8
MOVIMIENTO DE TIERRA	CORTE MATERIAL EXCEDENTE	Retiro de la capa sub base del suelo	maquinarias	atropellos choques, muerte	C	2	8
	RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO	Aplicación de tierra de compacto	polvos	inhalacion, asfixia	C	3	13
	ACARREO DE MATERIAL	Esparcido en vias	maquinarias pesadas	choques, atropellos, muerte	C	2	8
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Carguio, acarreo y descarga	maquinarias pesada	choques, atropellos, muerte	C	2	8
	NIVELACION - COMPACTACION A NIVEL DE SURASANTE	Compactado de suelo con material de compacto	ruido	hipoacusia	C	3	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Matriz IPER, sin controles

X		PAVIMENTO	SUB BASE GRANULAR	mezclado de la tierra base	polvos	inhalacion, asfixia	C	3	13
X			BASE GRANULAR	colocacion y compactacion	ruido	hipoacusia	C	3	13
X			INPRIMACION	Vertido de sustancias liquidas bituminosas	Temperaturas extremas	Quemaduras externas, conatos	C	4	18
X			PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	mezclado de agregados con sustancias bituminosas	Maquinaria pesada	Volcamiento, choques, muerte	C	2	8
X			ESPARCIDA Y COMPACTADO	Colacion de mescla asfaltica en vias	Maquinaria en Movimiento	Atropellos, muerte	C	2	8
X			SEÑALIZACION DE PAVIMENTO	Instalacion de señal	herramientas en el suelo, materiales	caidas al mismo nivel	C	4	18
X		VEREDA	ENCOFRADO	Fijacion de barrotes, durmientes, paneles	ruido	hipoacusia	C	3	13
X					herramientas manuales	golpes, cortes	C	4	18
X			VEREDA DE CONCRETO CON OCRE Y ESCORIA	Aplicación de Ocre	polvo	inhalacion, asfixia	C	3	13
X			CURADO DE BERMAS	Aplicación del antisol	producto quimico curex	intoxicacion	C	3	13

Fuente: Elaboración propia



Tabla 10: Matriz IPER, sin controles.

X		BERMAS, OVALOS E ISLAS	BASE GRANULAR	Esparcido de tierra de compacto	herramientas manuales	golpes, cortes	C	4	18
X			BERMA DE CANTO RODADO	Traslado y colocacion de piedras canto rodado	Piedras canto rodado	golpes, cortes	C	4	18
X			ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BERMAS	Fijacion de barrotes, durmientes, paneles	ruido	hipoacusia	C	3	13
X					herramientas manuales	golpes, cortes	C	4	18
X			CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Aplicación de Antisol	sustancia quimica curex	intoxicacion	C	3	13
X		AREAS VERDES	CONSTRUCCION DE JARDINERAS	Encofrado de paneles	maderas, formas	golpes cortes	C	4	18
X			COLOCACION DE GRASS EN ADOQUINES	trasplante de grass natural, de biberio	insectos, bacterias	dermatitis, infecciones, picaduras	C	4	18
X			SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	Colocacion de plantas en jardineras y bermas	insectos, bacterias	dermatitis, infecciones, picaduras	C	4	18
X		MOBILIARIO	CONCRETO Y COLOCACION DE SEMAFOROS	Fijado de Parantes	cemento, polvo	inhacion, asfisia	C	3	13
X			CONFECCION Y COLOCACION DE SEMAFOROS	Soldeo de semaforos a puntos de anclaje	Soldeo	Quemaduras externas	C	4	18
X			COLOCACION DE BASUREROS	Instalacion de basureros de fibra de vidrio	estructuras metalicas	golpes cortes	C	4	18
X			COLOCACION DE PORTICOS	Instalacion de porticos en paraderos	porticos metalicos	lesiones ergonomicas	C	3	13

Fuente Elaboración propia

#### **2.5.4.8 Jerarquía de Controles**

##### **A. Eliminación**

- ) Eliminación de escombros de los puestos de trabajo y zonas de acopio.
- ) Riego de vías eliminando la suspensión de material particulado (polvo).
- ) Limpieza de puestos de trabajo.
- ) Riego de agregados.

##### **B. Sustitución**

- ) Sustitución de escaleras con peldaños defectuosos.
- ) Sustitución de herramientas hechizas, deterioradas a nivel de mangos, puntos operacionales.

##### **C. Controles de Ingeniería**

##### **D. Controles Administrativos**

- ) Peso máximo 25 kg si sobrepasa, se acondiciona dos trabajadores a más, utilizar técnicas de levantamiento manual de carga siguiendo el instructivo.
- ) Colocación de la cinta del mes previa inspección.
- ) Capacitación en manejo defensivo.
- ) Delimitación de perímetros de trabajo.
- ) Supervisión de forma continua.
- ) Adiestramiento de vigías para trabajos con maquinaria pesada.

- ) Delimitación de zonas temporales para el acopio de residuos de construcción.
- ) Programa de mantenimiento de maquinarias.
- ) Procedimientos y Permisos de trabajos críticos.
- ) Check list de maquinarias y herramientas.

#### **E. EPP**

- ) Casco de Seguridad.
- ) Protector facial y Lentes de seguridad.
- ) Respirador media cara completa y descartable.
- ) Guantes de seguridad.
- ) Zapatos de seguridad.
- ) Indumentaria (pantalón y camisa con cinta reflectiva).
- ) Ropa de cuero.

#### **2.5.4.9 Reevaluacion.**

##### **A. Probabilidad**

- ) A: Común – Sucede con demasiada frecuencia (muchas 6 o más personas expuestas varias veces al día).
- ) B: Ha sucedido – Sucede con frecuencia (Moderado de 3 a 5 personas expuestas varias veces al día).
- ) C: Podría suceder – Sucede ocasionalmente (Pocas 1 a 2 personas expuestas varias veces al día, muchas personas expuestas ocasionalmente).

- ) D: Raro que suceda – Rara vez ocurre, no es muy probable, moderado de 3 a 5 personas expuestas ocasionalmente.
- ) E: Prácticamente imposible que suceda – Muy rara vez ocurre, imposible que ocurra, pocas de 1 a 2 personas expuestas ocasionalmente.

## **B. Severidad**

- ) 1: Catastrófico. Varias fatalidades, varias personas con lesiones.
- ) 2: Mortalidad: Una mortalidad o estado Vegetal de la persona.
- ) 3: Permanente: Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad.
- ) 4: Temporal: Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente.
- ) 5: Menor: Lesión que no incapacitan a la persona, lesiones leves.

## **C. Nivel de Riesgo**

- ) Rojo - Alto: Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el peligro se paralizan el trabajo, el plazo de medida correctiva debe oscilar entre las 0 y 24 horas.
- ) Amarillo - Medio: Iniciar medidas para eliminar, reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata, el plazo de medida correctiva oscila entre 0 y 72 horas.

- ) Verde - Bajo: Este riesgo puede ser tolerable, el plazo de medida correctiva oscila en 1 mes.

#### **D. Clasificación del Riesgo (1 al 25)**

- ) 1 al 8 Nivel Alto.
- ) 9 al 15 Nivel Medio.
- ) 16 al 25 Bajo.

Tabla 11: Criterios de Evaluación

<b>SEVERIDAD</b>	Catastrófico	1	1	2	4	7	11
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16
	Permanente	3	6	9	13	17	20
	Temporal	4	10	14	18	21	23
	Menor	5	15	19	22	24	25
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
			Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
<b>FRECUENCIA</b>							

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos	0-24 HORAS
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente.	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Matriz IPER, C

RUTINARIO	NO RUTINARIO	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGROS	RIESGOS	JERARQUIA DE CONTROL					REEVALUACION		
							ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROL ADMINISTRATIVO	EPP	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	PxS
	X	OBRAS PROVISIONALES	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	Traslado de maderas y apilamiento	exceso de carga	Sobresfuerzos, Lesiones ergonomicas				Peso maximo 25 kg, si sobrepasa acondicionamiento 2 personas a mas. Tecnicas de levantamiento manual de carga	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	3	17
	X		CARTEL DE OBRA	Instalacion y fijacion de cartel	herramientas hechizas, herramientas deterioradas	golpes, cortes, contusiones		Internamiento de herramientas		Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	4	21
	X		SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	Conlocacion de carteles en oficinas, almacen y puestos de trabajo,	escaleras deterioradas	caida a distinto nivel		Internamiento de escaleras		Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	4	21
X		OBRAS PRELIMINARES	TRAZO Y REPLANTEO	Demarcar la via para el corte	vehiculos	atropellos, muerte				Capacitacion manejo defensivo, Delimitacion de perimetros de trabajo, supervision continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12
X			MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS VEHICULOS Y EQUIPOS	Traslado de materiales a los puestos de trabajo	vehiculos	atropellos, muerte, choques				Capacitacion manejo defensivo, Delimitacion de perimetros de trabajo, supervision continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12
X			CIERRE Y APERTURA DE VIAS	Cercado y Generacion de rutas alternas	vehiculos	atropellos, muerte				Delimitacion de perimetros de trabajo, capacitacion, supervision continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12
X			CONFORMACION DE DEPOSITOS	Instalacion de servicios basicos	escombros, herramientas	caidas, resbalones	Eliminacion de escombros			Delimitacion de zonas de acopio	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	4	21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Matriz IPER,C

X		DEMOLICIONES	PERFORCION Y DEMOLICION	Demolicion de sardineles, bermas	Herramientas de poder, herramientas hechizas	shock electrico		Sustitucion de la herramienta		Cirta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	3	17		
X							Polvos	inhalacion, asfixia	Riego de vias				Uso de Respiradores descartables	D	3	17
X							Ruido	hipoacusia					Uso de tapones auditivos	D	3	17
X				ACARREO MANUAL DE MATERIAL	Traslado de escombros a lugares de acopio	accesos obstruidos	caidas, golpes	Limpieza del area		Seleccionar, Ordenar y limpiar		Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21	
X				ELIMINACION DE MATERIAL DEMOLIDO	Carguo y descarga de material	vehiculos, maquinaria	atropellos , shoques, muerte			Vigias, monitoreo continuo		Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12	
X		MOVIMIENTO DE TIERRA	CORTE MATERIAL EXCEDENTE	Retiro de la capa sub base del suelo	maquinarias	atropellos choques, muerte				Vigias, monitoreo continuo, distancias preventivas 5 m.	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12		
X			RELLENO CON MATERIAL PRESTAMO	Aplicación de tierra de compacto	polvos	inhalacion, asfixia	Riego de vias			Uso de respirados descartable o media cara completa	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	17		
X			ACARREO DE MATERIAL	Esparcido en vias	maquinarias pesadas	choques, atropellos, muerte				Vigias, monitoreo continuo, distancias preventivas 5 m.	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12		
X			ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Carguo, acarreo y descarga	maquinarias pesada	choques, atropellos, muerte				Vigias, monitoreo continuo, distancias preventivas 5 m , capacitacion manejo defensivo	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12		
X			NIVELACION - COMPACTACION A NIVEL DE SURASANTE	Compactado de suelo con material de compacto	ruido	hipoacusia				Mantenimiento de Maquinarias,	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	3	17		

Fuente Elaboración propia



Tabla 14: Matriz IPER, C

X		PAVIMENTO	SUB BASE GRANULAR	mezclado de la tierra base	polvos	inhalacion, asfixia	Riego de agregados				Uso de Respiradores descartables	D	3	17
X			BASE GRANULAR	colocacion y compactacion	ruido	hipoacusia				Check list, tarjeta de inspeccion	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	3	17
X			INPRIMACION	Vertido de sustancias liquidas bituminosas	Temperaturas extremas	Quemaduras externas, conatos				Adquisiciones de extintores, arena	Uso de ropa de cuero, protector facial	D	4	21
X			PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	mezclado de agregados con sustancias bituminosas	Maquinaria pesada	Volcamiento, choques, muerte				Check listde maquinarias, capacitaciones, vigias	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12
X			ESPARCIDA Y COMPACTADO	Colacion de mezcla asfaltica en vias	Maquinaria en Movimiento	Atropellos, muerte				Check list de maquinaria, capacitaciones, vigias	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	2	12
X			SEÑALIZACION DE PAVIMENTO	Instalacion de señal	herramientas en el suelo, materiales	caidas al mismo nivel				Orden y Limpieza	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21
X		VEREDA	ENCOFRADO	Fijacion de barrotos, durmientes, paneles	ruido	hipoacusia					Uso de tapones auditivos	D	3	17
X					herramientas manuales	golpes, cortes				Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21
X			VEREDA DE CONCRETO CON OCRE Y ESCORIA	Aplicación de Ocre	polvo	inhalacion, asfixia					Uso de Respiradores descartables	D	3	17
X			CURADO DE BERMAS	Aplicación del antisol	producto quimico curex	intoxicacion				hojas MSDS	Uso de Respirador descartable, media cara completa	D	3	17

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Matriz IPER,C

X		BERMAS, OVALOS E ISLAS	BASE GRANULAR	Esparcido de tierra de compacto	herramientas manuales	golpes, cortes				Check List de Herramientas, Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	4	21
X			BERMA DE CANTO RODADO	Traslado y colocacion de piedras canto rodado	Piedras canto rodado	golpes, cortes				Inspeccion de herramientas de traslado	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	4	21
X			ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BERMAS	Fijacion de barrotes, durmientes, paneles	ruido	hipoacusia					Uso de tapones auditivos	D	3	17
X					herramientas manuales	golpes, cortes				Check List de Herramientas, Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	4	21
X			CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Aplicación de Antisol	sustancia quimica curex	intoxicacion				MSDS del producto Curex	Uso de respirador, protector facial	D	3	17
X		AREAS VERDES	CONSTRUCCION DE JARDINERAS	Encofrado de paneles	maderas, formas	golpes cortes					Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	4	21
X			COLOCACION DE GRASS EN ADOQUINES	trasplante de grass natural, de biberio	insectos, bacterias	dermatitis, infecciones, picaduras					Uso de guantes de jebe	D	4	21
X			SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	Colocacion de plantanos en jardineras y bermas	insectos, bacterias	dermatitis, infecciones, picaduras					Uso de guantes de jebe	D	4	21

Fuente Elaboración propia

Tabla 16: Matriz IPER, C

X		BERMAS, OVALOS E ISLAS	BASE GRANULAR	Esparcido de tierra de compacto	herramientas manuales	golpes, cortes				Check List de Herramientas, Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21	
X			BERMA DE CANTO RODADO	Traslado y colocación de piedras canto rodado	Piedras canto rodado	golpes, cortes				Inspección de herramientas de traslado	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21	
X			ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BERMAS	Fijación de barrotes, durmientes, paneles		ruido	hipoacusia					Uso de tapones auditivos	D	3	17
X						herramientas manuales	golpes, cortes				Check List de Herramientas, Cinta del mes	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21
X			CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	Aplicación de Antisol	sustancia química curex		intoxicación			MSDS del producto Curex	Uso de respirador, protector facial	D	3	17	
X		AREAS VERDES	CONSTRUCCION DE JARDINERAS	Encofrado de paneles	maderas, formas	golpes cortes					Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21	
X			COLOCACION DE GRASS EN ADOQUINES	trasplante de grass natural, de biberó	insectos, bacterias		dermatitis, infecciones, picaduras				Uso de guantes de jebe	D	4	21	
X			SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	Colocación de plantanos en jardineras y bermas	insectos, bacterias		dermatitis, infecciones, picaduras				Uso de guantes de jebe	D	4	21	
X		MOBILIARIO	CONCRETO Y COLOCACION DE SEMAFOROS	Fijado de Parantes	cemento, polvo		inhaliación, asfixia				Uso de Respirador descartable, media cara completa	D	3	17	
X			CONFECCION Y COLOCACION DE SEMAFOROS	Soldeo de semaforos a puntos de anclaje		Soldeo		Quemaduras externas		Procedimientos y permisos de trabajos en caliente	Ropa de cuero, respirador media cara completa	D	4	21	
X			COLOCACION DE BASUREROS	Instalación de basureros de fibra de vidrio	estructuras metalicas		golpes cortes				Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	4	21	
X			COLOCACION DE PORTICOS	Instalación de porticos en paraderos	porticos metalicos		lesiones ergonomicas			Peso máximo 25 kg, si sobrepasa acondicionamiento 2 personas a más. Técnicas de levantamiento manual de carga	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiquejo.	D	3	17	

Fuente: Elaboración Propia

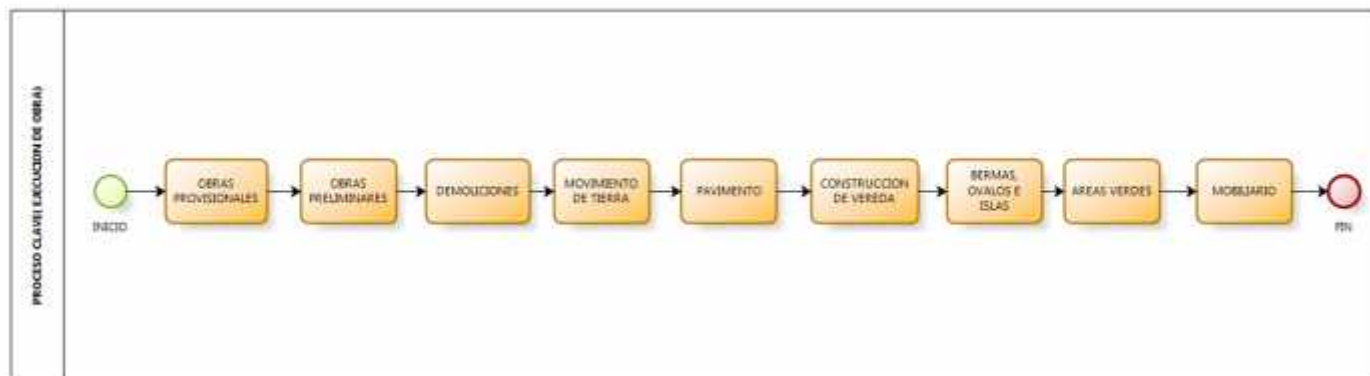
## 2.5.5 Identificación de Aspectos Ambientales

### 2.5.5.3 Obras de Infraestructura Vial.

#### A. Proceso.

- ) Obras provisionales.
- ) Obras preliminares.
- ) Demoliciones.
- ) Movimiento de tierras.
- ) Pavimento.
- ) Construcción de vereda.
- ) Bermas, óvalos e islas.
- ) Áreas verdes.
- ) Mobiliario.

**Ilustración 15 - Procesos Claves de la Ejecución de Obra**



Fuente Propia

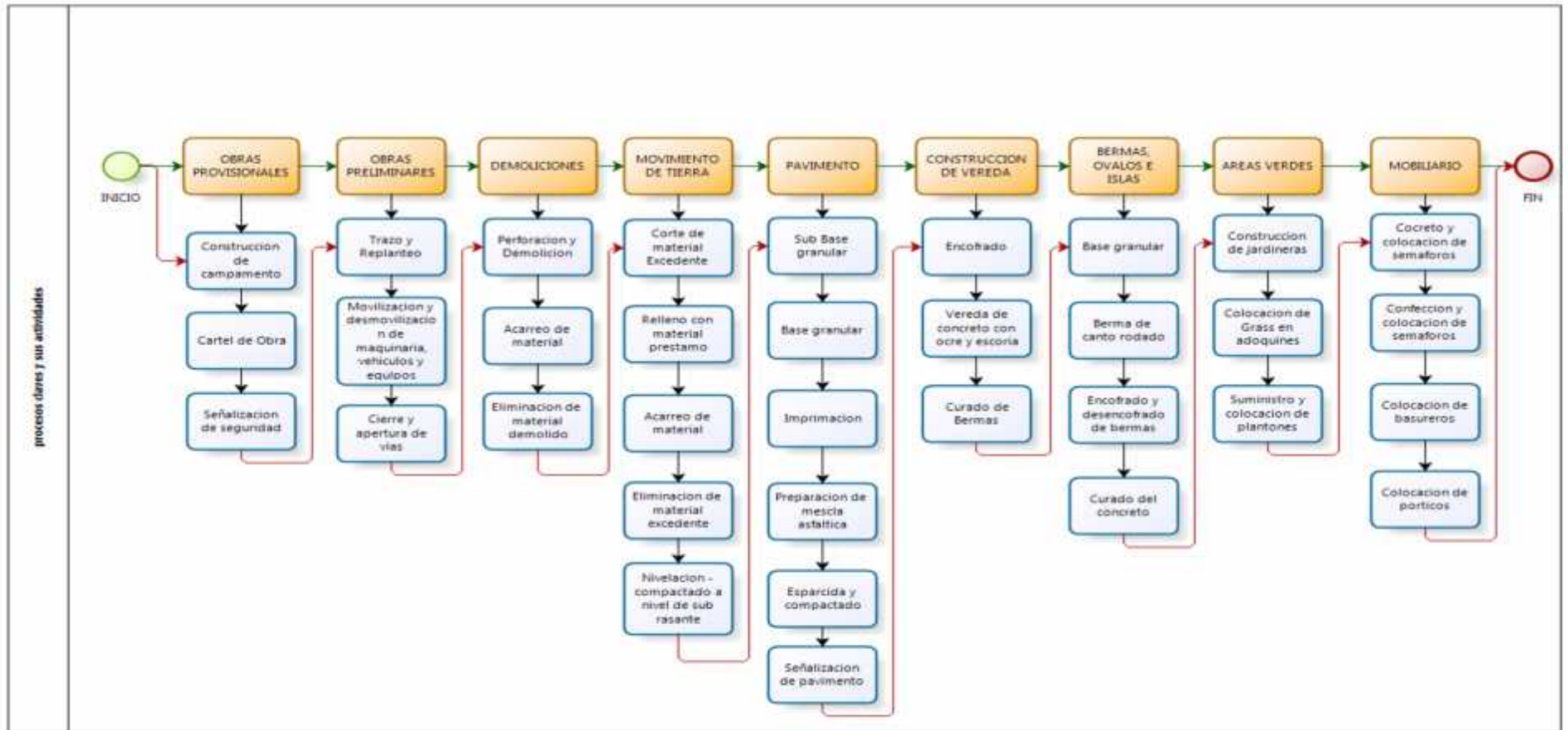
#### B. Actividad

- ) Construcción de campamento.
- ) Cartel de Obra.
- ) Señalización de seguridad.
- ) Trazo y replanteo.

- ) Movilización y desmovilización de maquinaria, vehículos y equipos.
- ) Cierre y apertura de vías.
- ) Conformación de depósitos.
- ) Perforación y demolición.
- ) Acarreo de material.
- ) Eliminación de material demolido.
- ) Corte de material excedente.
- ) Relleno con material de préstamo.
- ) Acarreo de Material.
- ) Eliminación de material excedente.
- ) Nivelación – compactado a nivel de subrasante.
- ) Sub base granular.
- ) Base granular.
- ) Imprimación.
- ) Preparación de mezcla asfáltica.
- ) Esparcida y compactado.
- ) Señalización de pavimento.
- ) Encofrado.
- ) Vereda de concreto con ocre y escoria.
- ) Curado de bermas.
- ) Base granular.
- ) Berma de canto rodado.
- ) Encofrado y desencofrado de bermas.
- ) Curado de concreto con aditivo.

- ) Construcción de jardineras.
- ) Colocación de césped en adoquines.
- ) Suministro y colocación de plantones.
- ) Concreto y colocación de semáforos.
- ) Colocación de basureros.
- ) Colocación de pórticos.

Ilustración 16 - Procesos claves y sus actividades



Fuente: Elaboración propia

#### **2.5.5.4 Aspectos ambientales identificados.**

Se identificaron los siguientes:

- ) Consumo de combustible para maquinarias y vehículos.
- ) Uso de vías.
- ) Emisión de ruido.
- ) Generación de residuos..
- ) Acumulación de desmonte.
- ) Loqueos de combustibles.
- ) Consumo de agua.
- ) Generación de material particulado.
- ) Derrame de materiales bituminosos.
- ) Emisión de gases de hidrocarburos.
- ) Uso de sustancias químicas.
- ) Derrame de sustancias químicas.
- ) Contacto con insectos, animales.



### 2.5.5.5 Tipo de aspecto

**Tabla 17 Tipo de Aspectos**

TIPO DE ASPECTO		
R	Real	está sucediendo
P	Potencial	puede suceder
TR	Temporal Real	sucede temporalmente y en forma eventual, y es real
TP	Temporal Potencial	sucede temporalmente y en forma eventual, y es potencial

Fuente: Elaboración propia

#### A. TIPO DE ASPECTO

- ) R Real está sucediendo.
- ) P Potencial puede suceder.
- ) TR Temporal Real sucede temporalmente y en forma eventual, y es real.
- ) TP Temporal Potencial sucede temporalmente y en forma eventual, y es potencial.

### 2.5.5.6 Impactos Ambientales

Se generan los siguientes:

- ) Riesgo para la salud por smog.
- ) Congestión vehicular.
- ) Daño al paisaje, ecosistema.
- ) Contaminación atmosférica.

- ) Contaminación de aire con CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>.
- ) Contaminación de suelos.
- ) Agotamiento del recurso hídrico.
- ) Daño al medio socioeconómico.

#### **2.5.5.7 Desempeño ambiental**

##### **A. Especificación**

- ) Especifica el tipo de material, maquina, equipo, desecho o recurso que se utiliza o genera en la actividad o proceso.
- ) Se consideró lo siguiente:
  - ) Gases de combustibles CO, CO, NO<sub>x</sub>.
  - ) Emisión de ruido generado por las excavaciones con equipos y herramientas.
  - ) Apropiación de carriles.
  - ) Formación de botaderos.
  - ) Uso de perforadores y martillos neumáticos.
  - ) Combustibles para maquinaria.
  - ) Uso de agua para riego.
  - ) Generación de polvo por trabajos de acarreo.
  - ) Ruido de maquinarias.
  - ) Preparación de material bituminoso.
  - ) Procesos de encofrados.
  - ) Polvo de cemento.
  - ) Polvo por descarga de agregados.
  - ) Uso de sustancias químicas (curex).

- Contacto con hongos, bacterias y parasito propios de trabajo de jardinería.

**B. Cantidad**

Que cantidad de material, maquinas, equipos, desechos o recursos se están utilizando o generando en la actividad o proceso en el momento que se realiza la identificación.

- Kg.
- No especifica.

**C. Periodo**

Indica el periodo en que el material, desecho o recurso se consume o se genera en la actividad o proceso.

- Diario.
- Mensual.
- Trimestral.
- Semestral.
- Anual.

**D. Ocurrencia**

Especifica las veces que el evento ocurre en un periodo de tiempo. Se aplica a los consumos de energía en máquinas, a las emisiones a la atmosfera, y la contaminación sonora.

- Todo el día.
- 3 veces por día.
- 2 veces por semana.
- 4 veces al mes.
- 2 veces por semestre.

) etc.

### **2.5.5.8 Criterios de significancia**

Se consideró en la investigación los siguientes criterios:

#### **A. Severidad / Magnitud**

- ) 1: Sin potencial de daño, corregible inmediatamente / muy bajo.
- ) 2: Pequeño potencial de daño, fácilmente corregible / bajo.
- ) 3: Daño moderado, corregible / medio.
- ) 4: Daño serio pero no potencialmente fatal; difícil de corregir pero recuperable / alto.
- ) 5: Muy dañino o potencialmente fatal; esfuerzo considerable para corregir o recuperar / muy alto.

#### **B. Frecuencia / Uso**

- ) 1: A veces o nunca ocurrió / uso semestral.
- ) 2: Intermitente, ocurre trimestralmente (en promedio) / uso trimestral.
- ) 3: Regular, ocurre mensualmente (en promedio) / uso mensual.
- ) 4: Repetido, ocurre una o dos veces por semana (en promedio) / uso semanal.
- ) 5: Continuo, ocurre tres veces por semana (en promedio) o más frecuente / uso diario.

#### **C. Interés**

- ) 1: Interés de largo plazo por corregir el impacto.
- ) 2: Interés de mediano plazo por corregir el impacto.

) 3: Interés de inmediato por corregir el impacto.

**D. Total (estimación o evaluación)**

Severidad / magnitud X Frecuencia / Uso X Interés= Total.

**2.5.5.9 Significancia**

) SI: alcanza puntaje de 35 o más.

) NO: Puntajes menores a 35.

El puntaje se obtiene de la multiplicación anterior.

Tabla 18: Matriz de identificación de Impactos 1

N°	AMBITO	ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	TIPO ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL	DESEMPEÑO AMBIENTAL			CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA				SIGNIFICATIVO	
						Especificación	Cantidad	Período	Ocurrencia	Severidad / Magnitud (S)	Frecuencia / Uso (F)	Interés (PI)		Total
1	OBRAS PROVISIONALES	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTOS	consumo de combustible para las	R	Riesgo para la salud, smog	Gases CO, CO2, Nox	No especificado	semestral	semestral	2	1	1	2	NO
		CARTEL DE OBRA	uso de via	R	congestion vehicular	apropiacion de carriles	No especificado	semestral	semestral	3	3	3	27	NO
		SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	Emision de Ruido	R	Riesgo para la salud	excavaciones con herramientas	No especificado	semestral	semestral	3	2	2	12	NO
2	OBRAS PRELIMINARES	TRAZO Y REPLANTEO	Uso de via	R	congestion vehicular	apropiacion de carriles	No especificado	diario	Diario	3	2	3	18	NO
		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	consumo de combustibles	R	Riesgo para la salud, smog	Gases CO, CO2, Nox	No especificado	diario	Diario	3	1	3	9	NO
		CERRAMIENTO Y APERTURA DE VIAS	Generacion de residuos	R	Daño al pasaje, ecosistema	formacion de votaceros	No especificado	diario	Diario	4	3	3	36	SI
		CONFORMACION DE DEPOSITOS	Acumulacion de desmonta	R	congestion vehicular	formacion de votaceros	No especificado	diario	Diario	4	3	3	36	SI

Fuente: Propia

## TIPO DE ASPECTO

R: Real  
P: Potencial  
TR: Temporal Real  
TP: Temporal Potencial

## Severidad

1: Sin potencial de daño  
2: Pequeño potencial de daño  
3: Daño moderado  
4: Daño serio  
5: Muy dañino

## Frecuencia

1: A veces  
2: Intermitente  
3: Regular  
4: Repetido  
5: Continuo

## Interés

1: largo plazo  
2: mediano plazo  
3: inmediato

Tabla 19: Matriz de identificación de Impactos 2

3	DEMOLICIONES	PERFORACION - DEMOLICION	Ruido	R	riesgo para la salud humana	porfadoras y martillos neumaticos	No especificado	Trimestral	Trimestral	3	2	3	18	NO
		ACARRIO DE MATERIAL	Consumo de combustibles liquos	R	Contaminacion de suelo	combustibles en maquinarias	No especificado	Diario	Diario	3	2	3	18	NO
		ELIMINACION DE MATERIAL DEMOLIDO	generacion de residuos de	R	daños al paisaje, ecosistema	formacion de voladeros	No especificado	Diario	Diario	4	3	3	36	SI
4	MOVIMIENTO DE TIERRA	CORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	consumo de combustibles	R	riesgos para la salud, suelo	Gases CO, CO2, NOx	No especificado	Semanal	semanal	4	2	2	16	NO
		RELLENO CON MATERIAL DE	Consumo de agua	R	agotamiento del recurso hídrico	agua para riego	No especificado	Semanal	Semanal	4	2	2	16	NO
		ACARRIO DE MATERIAL	generacion de material particulado	R	riesgos para la salud	polvo de los trabajos de acarreo	No especificado	Semanal	Semanal	3	3	3	27	NO
		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Acumulacion de desechos	R	Congestion vehicular	Trabajos en vias transitadas	No especificado	Semanal	Semanal	3	4	3	36	SI
		NIVELACION - COMPACTADO A NIVEL DE	uso de agua	R	Riesgo para la salud Humana	agua para riego	No especificado	Semanal	Semanal	2	4	3	24	NO
5	PAVIMENTO	SUB BASE GRANULAR	Uso de vias	R	congestion vehicular	formacion de voladeros	No especificado	Semanal	Semanal	3	4	3	36	SI
		BASE GRANULAR	consumo de combustible	R	Contaminacion de aire, CO2, NOx	Gases CO, CO2, NOx	No especificado	semanal	Semanal	3	3	3	27	NO
		IMPRIMACION	derrame de materiales bituminosos	R	Contaminacion de suelo	preparacion de Materiales bituminosos	No especificado	semanal	Semanal	3	3	2	18	NO
		PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	Emision de gases de hidrocarburo	R	contaminario atmosfera	Gases CO, CO2, NOx	No especificado	semanal	Semanal	3	3	2	18	NO
		TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	derrame de materiales bituminosos	R	contaminacion de suelos	preparacion de Materiales bituminosos	No especificado	semanal	Semanal	3	3	2	18	NO
		ESPAÑADA Y COMPACTADO	generacion de ruido	R	Daños a la Salud	Ruido de maquinarias	No especificado	semanal	Semanal	2	3	3	18	NO

Fuente: Propia

## TIPO DE ASPECTO

R: Real  
P: Potencial  
TR: Temporal Real  
TP: Temporal Potencial

## Severidad

1: Sin potencial de daño  
2: Pequeño potencial de daño  
3: Daño moderado  
4: Daño serio  
5: Muy dañino

## Frecuencia

1: A veces  
2: Intermitente  
3: Regular  
4: Repetido  
5: Continuo

## Interés

1: largo plazo  
2: mediano plazo  
3: inmediato

Tabla 20: Matriz de identificación de Impactos 3

6	VEREDA	ENCOFRADO	generación de ruido de impacto	R	Daños a la Salud	Procesos de encofrado manual	No especificado	mensual	mensual	2	5	2	20	NO
		VEREDA DE CONCRETO CON OCRE Y	generación de material particulado	R	Daños a la Salud	polvo del cemento, madera	No especificado	mensual	mensual	2	5	2	20	NO
		CURADO DE BERMAS	uso de sustancias químicas	R	Daños a la Salud	Curex	No especificado	mensual	mensual	2	3	3	18	NO
7	BERMAS, OVALOS E ISLAS	BASE GRANULAR	uso de agua	R	agotamiento del recurso hídrico	agua para riego	No especificado	mensual	mensual	2	2	2	8	NO
		BERMA DE CANTO RODADO ENCOFRADO Y	generación de polvo	R	Daños a la Salud	polvo de la descarga de agregados	No especificado	mensual	mensual	3	2	2	12	NO
		DESENCOFRADO DE BERMAS	generación de ruido	R	daños a la salud	Ruido de maquinarias	No especificado	mensual	mensual	3	2	2	12	NO
		CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	derrame de sustancias químicas	R	contaminación de suelos	curex	No especificado	mensual	mensual	3	2	2	12	NO

Fuente: Propia

## TIPO DE ASPECTO

R: Real  
P: Potencial  
TR: Temporal Real  
TP: Temporal Potencial

## Severidad

1: Sin potencial de daño  
2: Pequeño potencial de daño  
3: Daño moderado  
4: Daño serio  
5: Muy dañino

## Frecuencia

1: A veces  
2: Intermitente  
3: Regular  
4: Repetido  
5: Continuo

## Interés

1: largo plazo  
2: mediano plazo  
3: inmediato



Tabla 21: Matriz de identificación de Impactos 4

3	AREAS VERDES	CONSTRUCCION DE JARDINERAS	generacion de ruido	R	Daños a la Salud	polvo de cemento	No especificado	trimestral	trimestral	3	3	2	18	NO
		COLOCACION DE GRASS EN ADOQUINES	contacto con animales	R	Daños a la Salud	hongos, bacterias, parásitos	No especificado	trimestral	trimestral	3	2	1	6	NO
		SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	contacto con animales	R	Daños a la Salud	hongos, bacterias, parásitos	No especificado	trimestral	trimestral	3	2	1	6	NO
3	MOBILIARIO	CONCRETO Y COLOCACION DE SEMAFOROS	uso de vias	R	congestion vehicular	apropiacion de carriles	No especificado	semestral	semestral	3	3	3	27	NO
		CONFECCION Y COLOCACION DE SEMAFOROS	uso de vias	R	congestion vehicular	apropiacion de carriles	No especificado	semestral	semestral	3	3	3	27	NO
		COLOCACION DE BASUREROS	generacion de ruido	R	Daños a la Salud	ruido por los trabajos manuales	No especificado	semestral	semestral	3	3	3	27	NO
		COLOCACION DE PORTICOS	uso de vias	R	congestion vehicular	apropiacion de carriles	No especificado	semestral	semestral	3	2	3	18	NO

Fuente: Elaboración propia.

## TIPO DE ASPECTO

R: Real  
P: Potencial  
TR: Temporal Real  
TP: Temporal Potencial

## Severidad

1: Sin potencial de daño  
2: Pequeño potencial de daño  
3: Daño moderado  
4: Daño serio  
5: Muy dañino

## Frecuencia

1: A veces  
2: Intermitente  
3: Regular  
4: Repetido  
5: Continuo

## Interés

1: largo plazo  
2: mediano plazo  
3: inmediato

## **2.5.6 Control de impactos significativos**

### **2.5.6.3 Control de Impactos significativos a la Seguridad y Salud**

Se determinó en la evaluación de impactos asociados a las Obras de Construcción de Infraestructura Vial dentro del casco urbano que los impactos más significativos son aquellos que representan la muerte del trabajador y que están inmersos en los siguientes procesos y actividades:

#### **A. Obras preliminares.**

- ) Trazo y replanteo.
- ) Movilización y desmovilización de maquinarias.
- ) Cierre y apertura de vías.

#### **B. Movimiento de tierras.**

- ) Corte de material excedente.
- ) Acarreo de material.

#### **C. Pavimentos**

- ) Preparación de mezcla asfáltica.
- ) Esparcida y compactado.

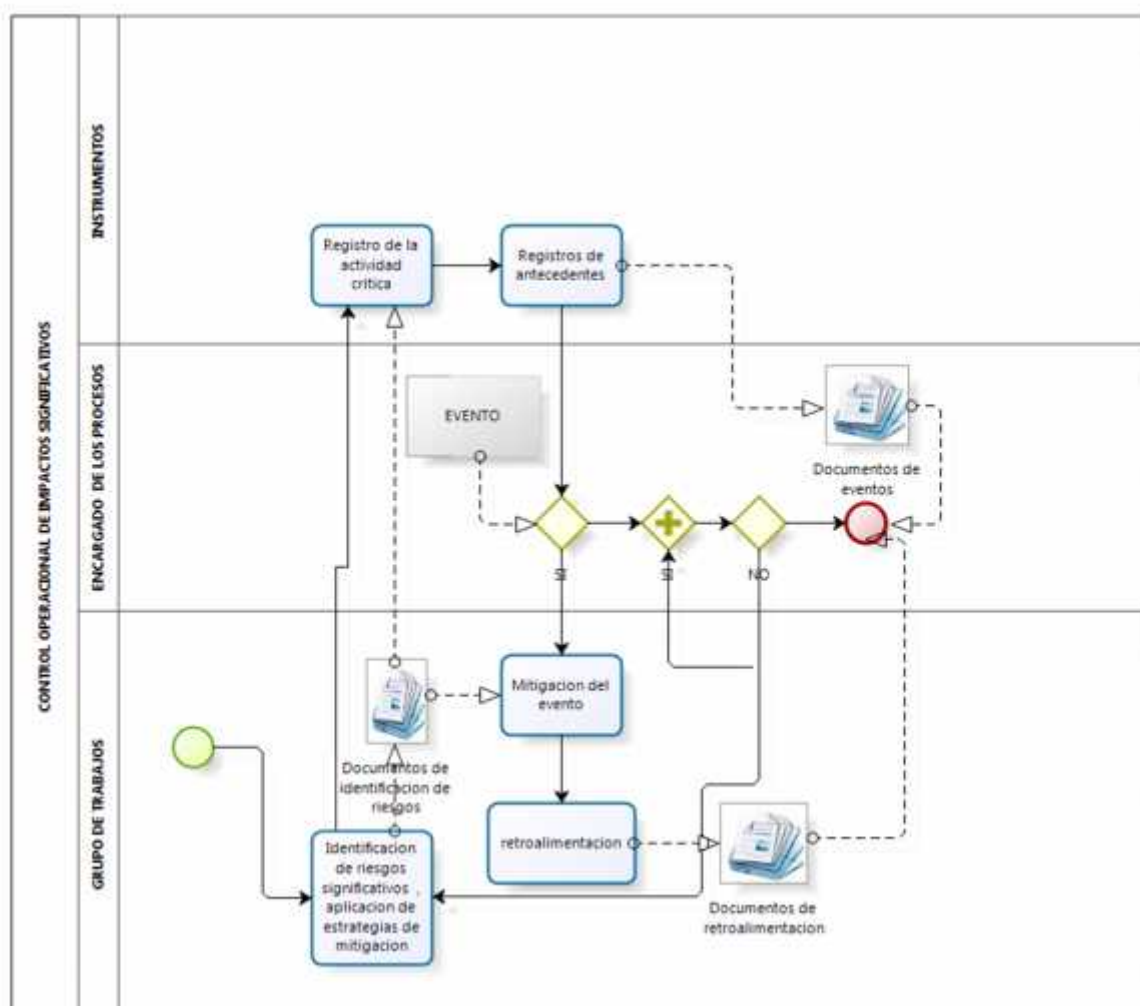
**Tabla 22: Matriz IPER,C - significativos**

α	z	PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	PELIGROS	RIESGOS	EVALUACION	RIESGOS	CLASIFICACION DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROL			REEVALUACION			ACCION DE MEJORA	RESPONSABLE	
X		OBRAS PRELIMINARES	TRAZO Y REPLANTEO	Demarcar la vía para el corte	vehículos	atropellos, muerte	C	2	8			Capacitación manejo defensivo, Delimitación de perímetros de trabajo, supervisión continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE
X	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS VEHICULOS Y EQUIPOS		Traslado de materiales a los puestos de trabajo	vehículos	atropellos, muerte, choques	C	2	8			Capacitación manejo defensivo, Delimitación de perímetros de trabajo, supervisión continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE	
X	CIERRE Y APERTURA DE VIAS		Cercado y Generación de rutas alternas	vehículos	atropellos, muerte	C	2	8			Delimitación de perímetros de trabajo, capacitación, supervisión continua	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE	
X		MOVIMIENTO DE TIERRA	CORTE MATERIAL EXCEDENTE	Retiro de la capa sub base del suelo	maquinarias	atropellos choques, muerte	C	2	8			Vigias, monitoreo continuo, distancias preventivas 5 m.	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE
X			ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Carguio, acarreo y descarga	maquinarias pesada	choques, atropellos, muerte	C	2	8			Vigias, monitoreo continuo, distancias preventivas 5 m , capacitación manejo defensivo	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE
X		PAVIMENTO	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	mezclado de agregados con sustancias bituminosas	Maquinaria pesada	Volcamiento, choques, muerte	C	2	8			Check list de maquinarias, capacitaciones, vigias	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE
X			ESPARCIDA Y COMPACTADO	Colación de mezcla asfáltica en vías	Maquinaria en Movimiento	Atropellos, muerte	C	2	8			Check list de maquinaria, capacitaciones, vigias	Uso casco, lentes, zapato de seguridad, uniforme, guantes, barbiqueo.	D	2	12	Actitud positiva en seguridad	RESPONSABLE

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se obtuvo los impactos a la seguridad y salud significativos que son eventos perjudiciales para los trabajadores y la organización, se pasó a la elaboración de un mapa de procesos para la actuación como medida de control. Para posteriormente pasar a la aplicación exhaustiva de la metodología de análisis de riesgos de origen cualitativo BOWTIE que busca mejorar la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos más representativos determinados por la matriz IPERC.

**Ilustración 17 - Control Operacional de Impactos Significativos**



Fuente: Elaboración Propia

#### **2.5.6.4 Control de Impactos ambientales significativos**

Se determinó en la evaluación de impactos ambientales asociados a las Obras de Construcción de Infraestructura Vial dentro del casco urbano, que los impactos más significativos son aquellos que representan la congestión vehicular, esto debido a que representa la accesibilidad dentro de la provincia, pérdidas de tiempo, daño socioeconómico, accidentes con afectación a la salud pública y que están inmersos en los siguientes procesos y actividades:

- A. Obras preliminares.
  - ) Trazo y replanteo.
  - ) Movilización y desmovilización de maquinarias.
  - ) Cierre y apertura de vías.
- B. Demoliciones
  - ) Eliminación de material demolido.
- C. Movimiento de tierras.
  - ) Eliminación de material excedente.
- D. Pavimentos
  - ) Sub base granular.

Tabla 23: Matriz de identificación de impactos

N°	AMBITO	ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	TIPO ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL	DESEMPEÑO AMBIENTAL				CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA				SIGNIFICATIVO
						Especificación	Cantidad	Periodo	Ocurrencia	Severidad / Magnitud (S)	Frecuencia / Uso (F)	Interés (PI)	Total	
1	OBRAS PRELIMINARES	CIERRE Y APERTURA DE VIAS	Generación de residuos	R	Daño al paisaje, ecosistemas	formación de voladores	No especificado	diario	Diario	4	3	3	36	SI
		CONFORMACION DE DISPOSITOS	Acumulación de desmonte	R	congestión vehicular	formación de voladores	No especificado	diario	Diario	4	3	3	36	SI
2	DEMOLICIONES	ELIMINACION DE MATERIAL DEMOLIDO	generación de residuos de	R	daños al paisaje, ecosistema	formación de voladores	No especificado	Diario	Diario	4	3	3	36	SI
3	MOVIMIENTO DE TIERRA	ELIMINACION DE MATERIAL EXISTENTE	Acumulación de desmonte	R	Congestión vehicular	Trabajos en vías transitadas	No especificado	Semanal	Semanal	3	4	3	36	SI
4	PAVIMENTO	SUB BASE GRANULAR	Uso de vías	R	congestión vehicular	formación de voladores	No especificado	Semanal	Semanal	3	4	3	36	SI

Fuente: Elaboración propia

## TIPO DE ASPECTO

R: Real  
P: Potencial  
TR: Temporal Real  
TP: Temporal Potencial

## Severidad

1: Sin potencial de daño  
2: Pequeño potencial de daño  
3: Daño moderado  
4: Daño serio  
5: Muy dañino

## Frecuencia

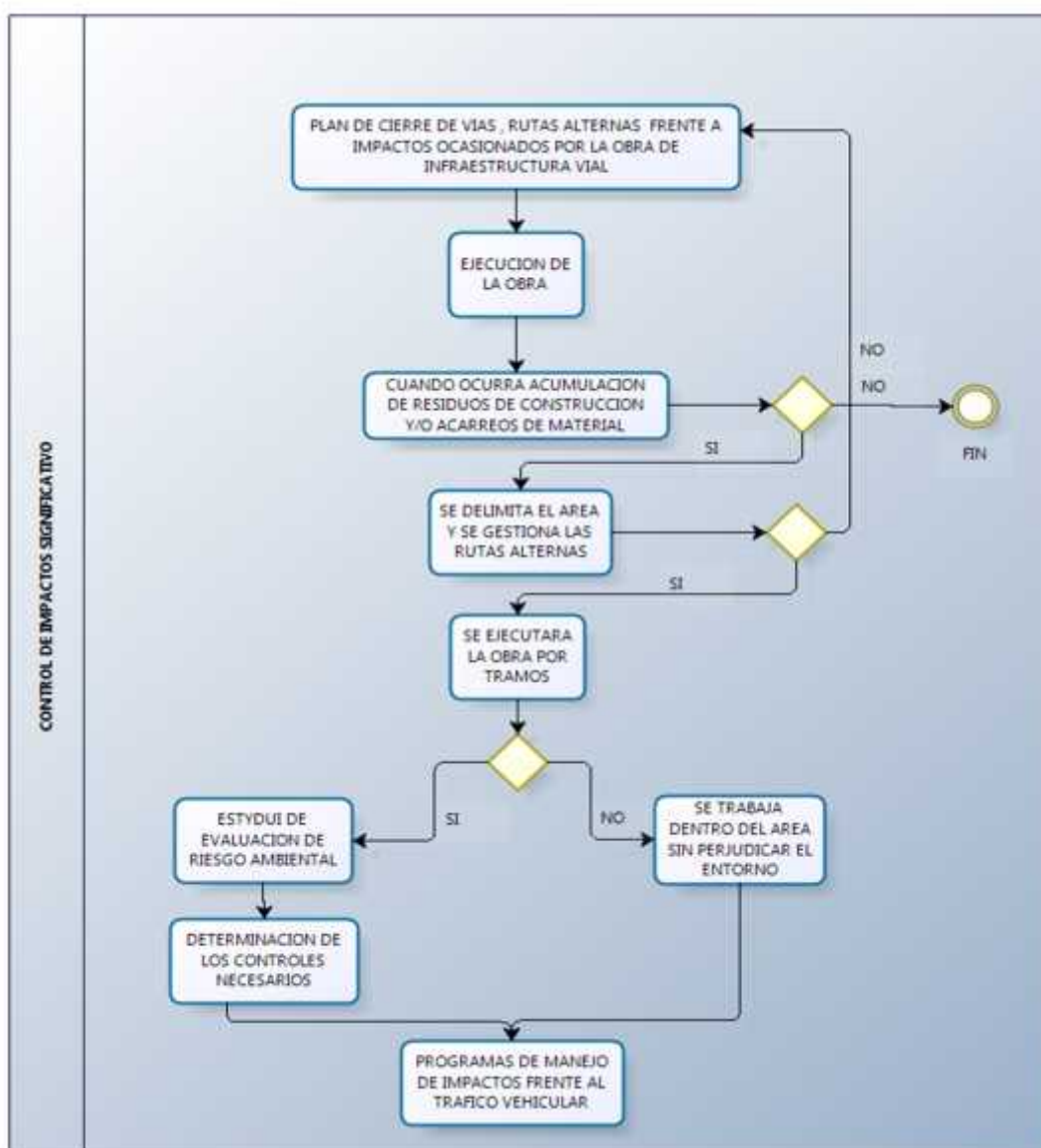
1: A veces  
2: Intermitente  
3: Regular  
4: Repetido  
5: Continuo

## Interés

1: largo plazo  
2: mediano plazo  
3: inmediato

Dentro las medidas establecidas para el control de impactos significativos ambientales se tomaron en consideración los planes de cierre de vías, estipulado en el mapa de procesos y aplicado con la metodología BOWTIE frente a los impactos más representativos de la identificación de aspectos y evaluación y control de impactos.

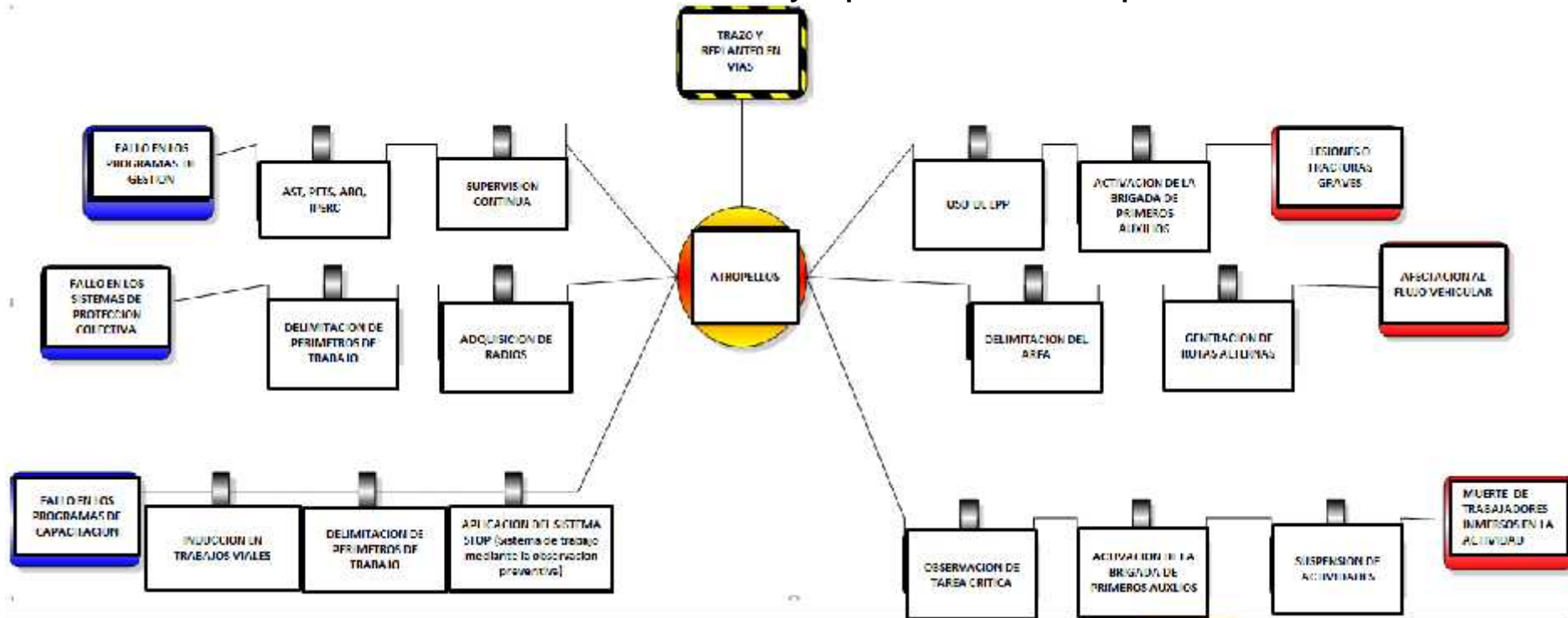
**Ilustración 18 - Control de Impactos Significativos**



Fuente: Elaboración propia.

2.5.7 Aplicación de la metodología BOWTIE

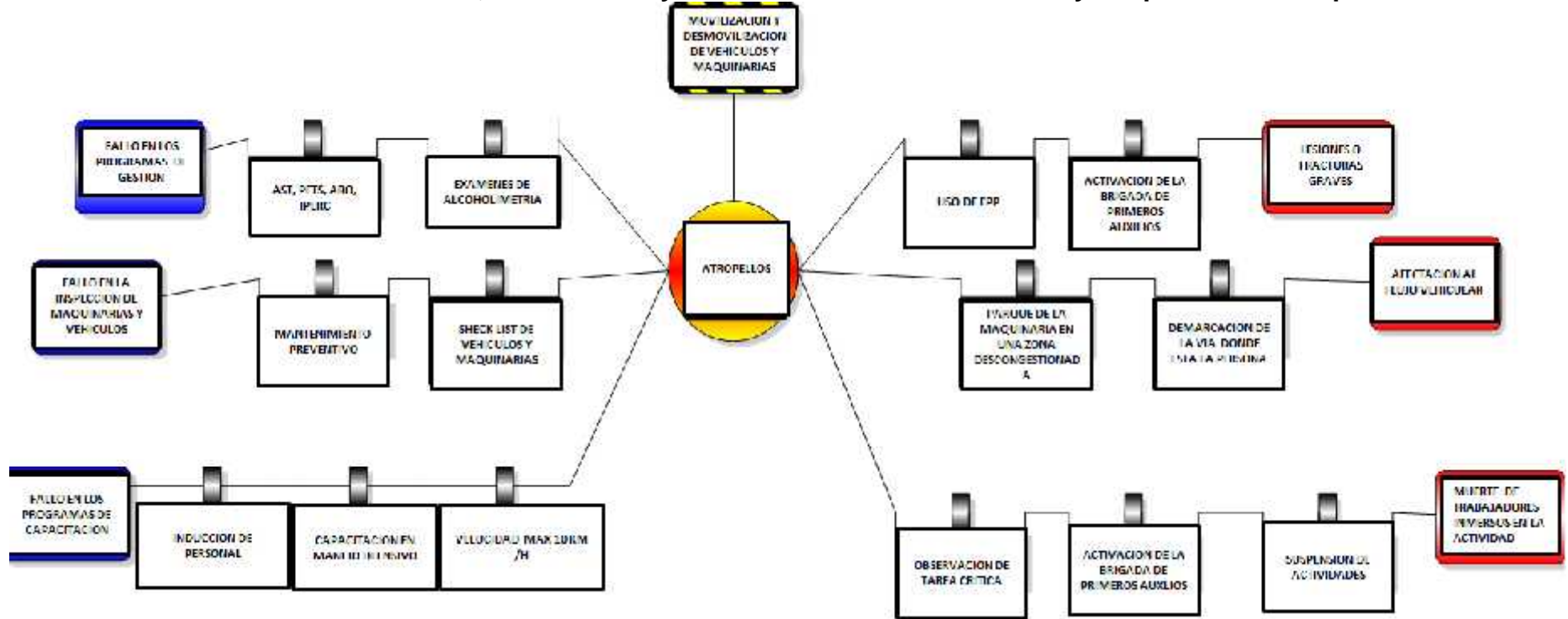
Ilustración 19 - BOWTIE - Trazo y Replanteo de Vías - Atropellos



Fuente: Elaboración propia

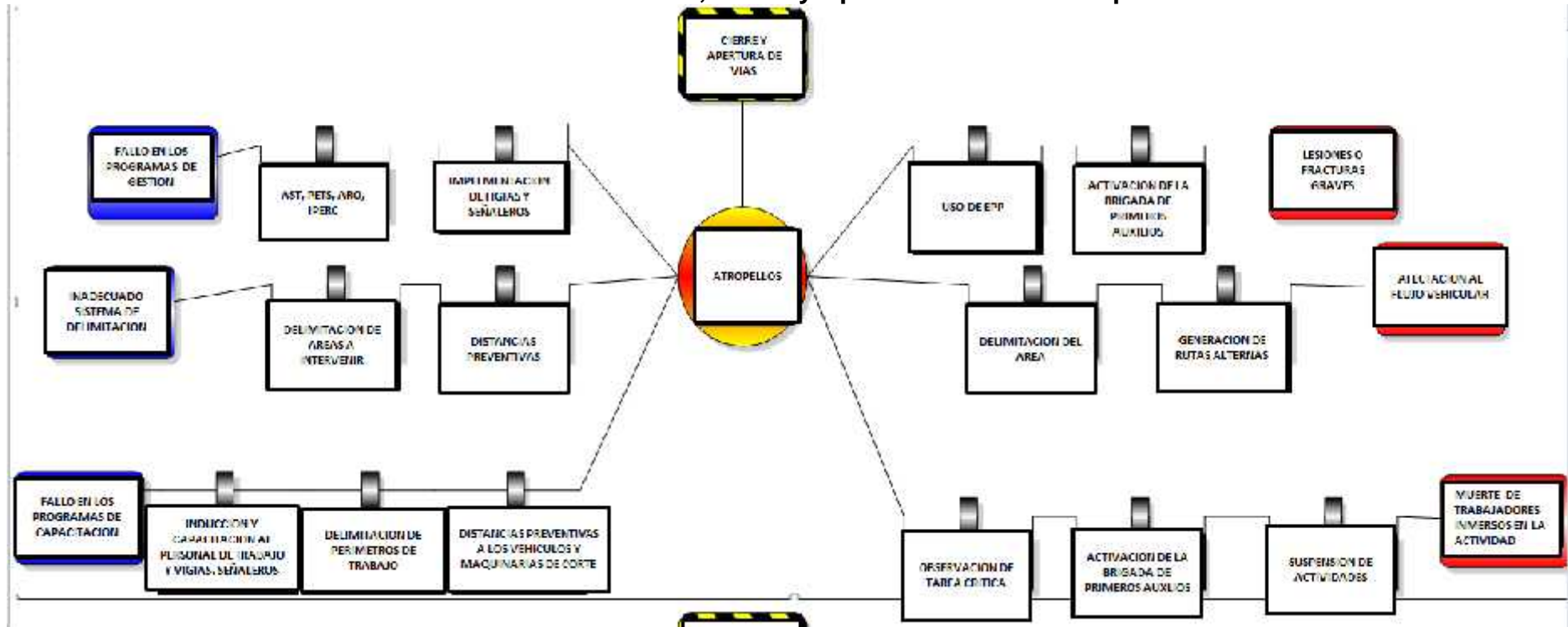


Ilustración 20 - BOWTIE , Movilización y Desmovilización de Vehículos y Maquinarias - Atropellos



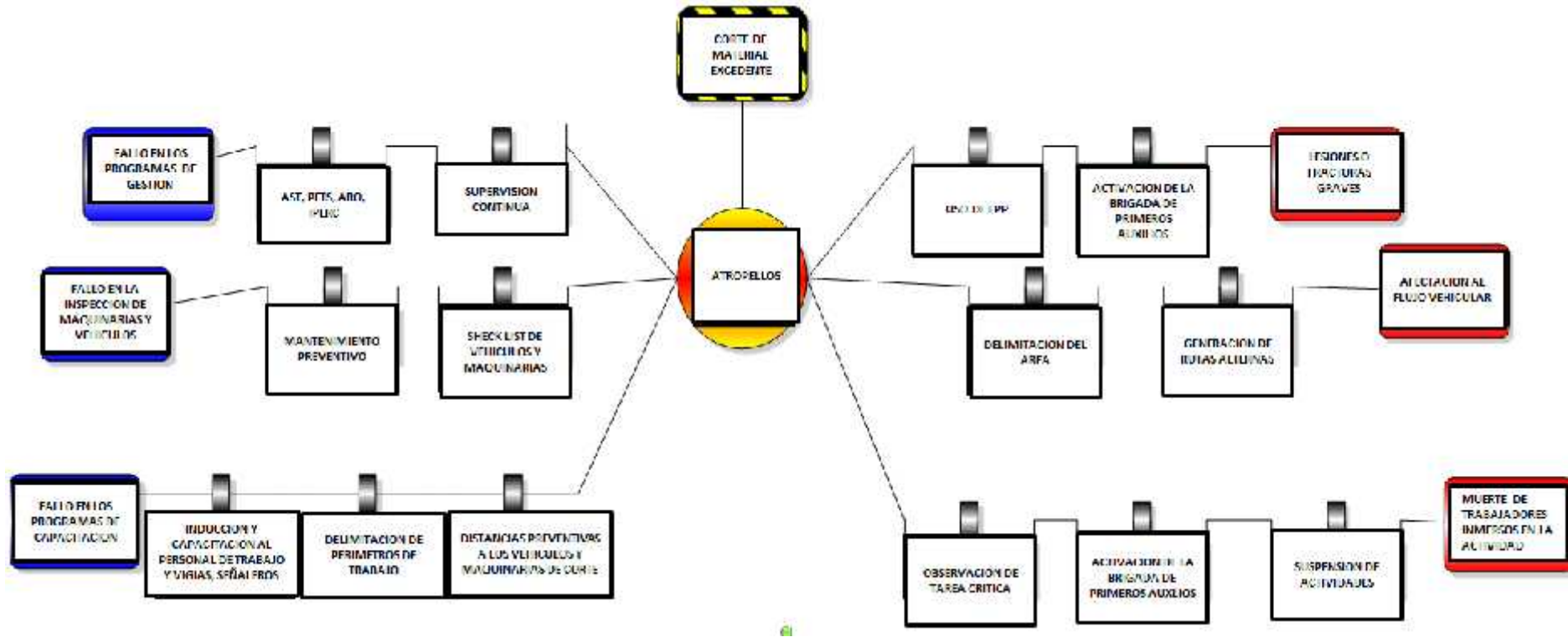
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21 - BOWTIE , Cierre y Apertura de Vías - Atropellos



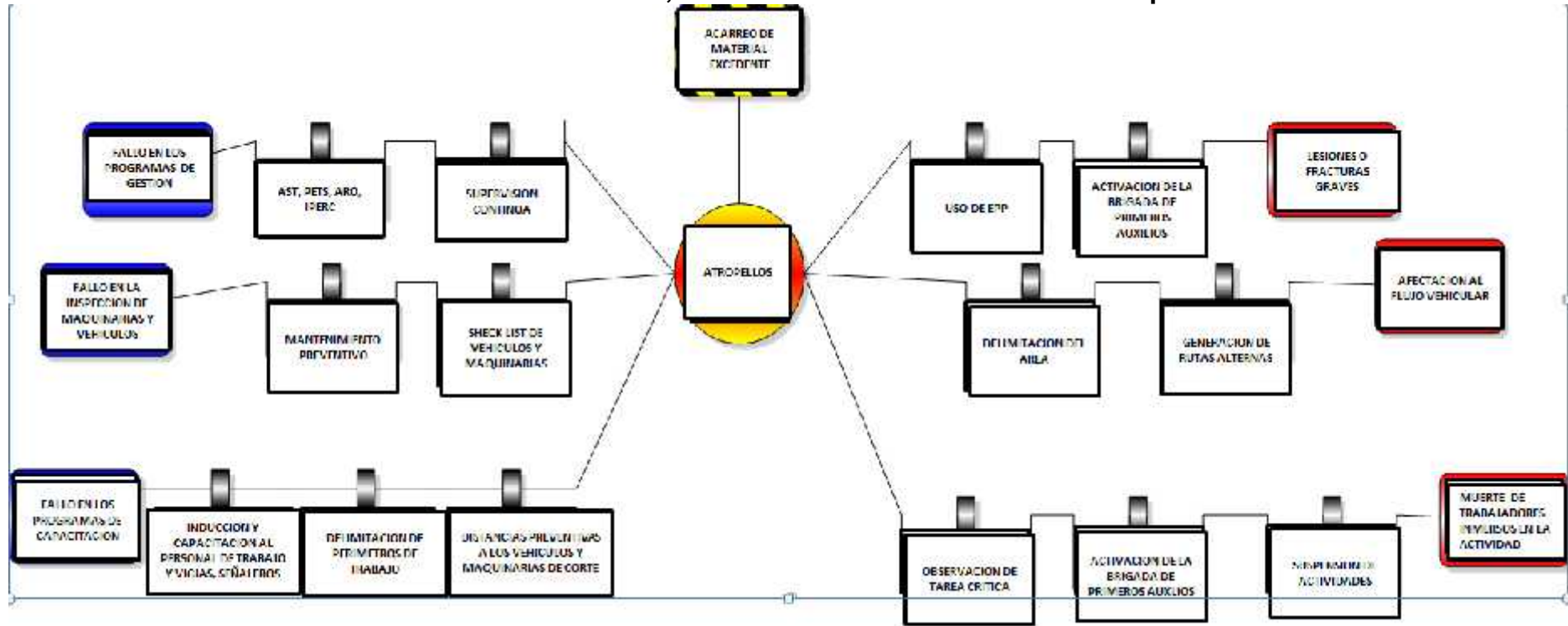
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22 - BOWTIE , Corte de Material Excedente - Atropellos



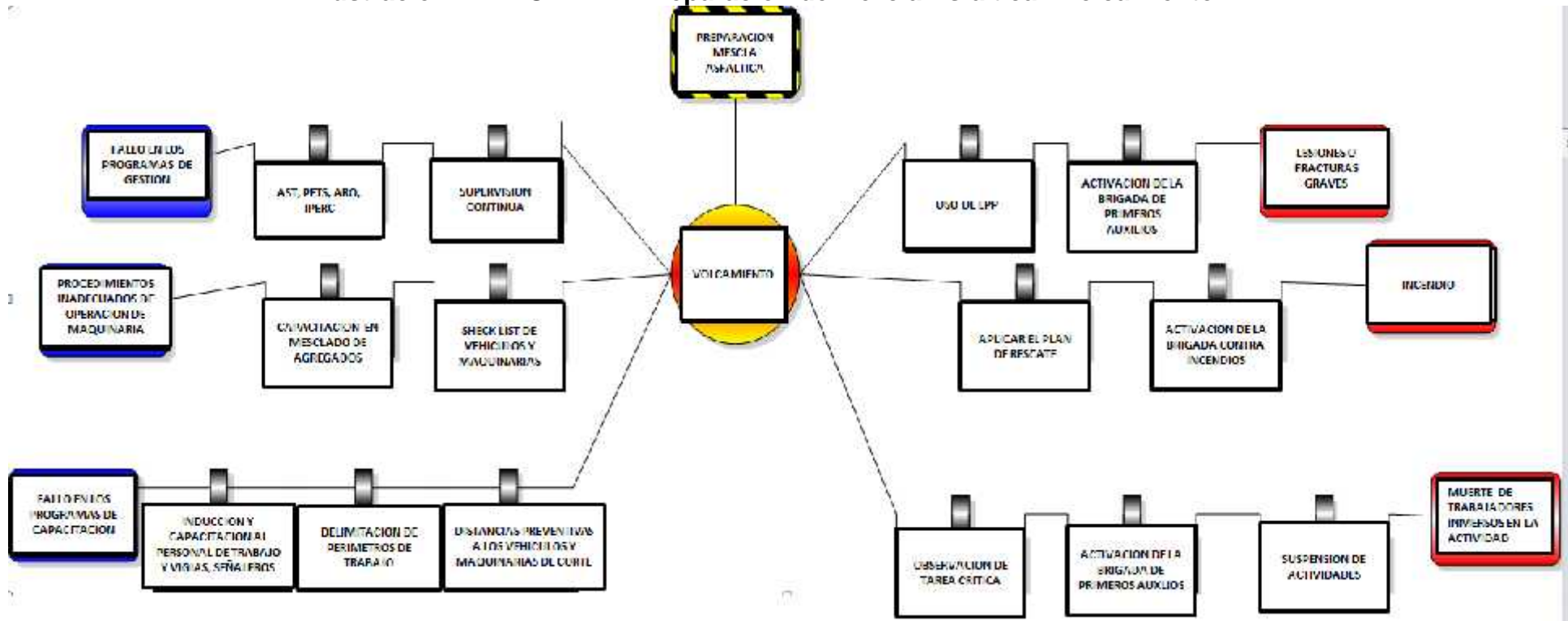
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23 - BOWTIE , Acarreo de Material Excedente - Atropellos



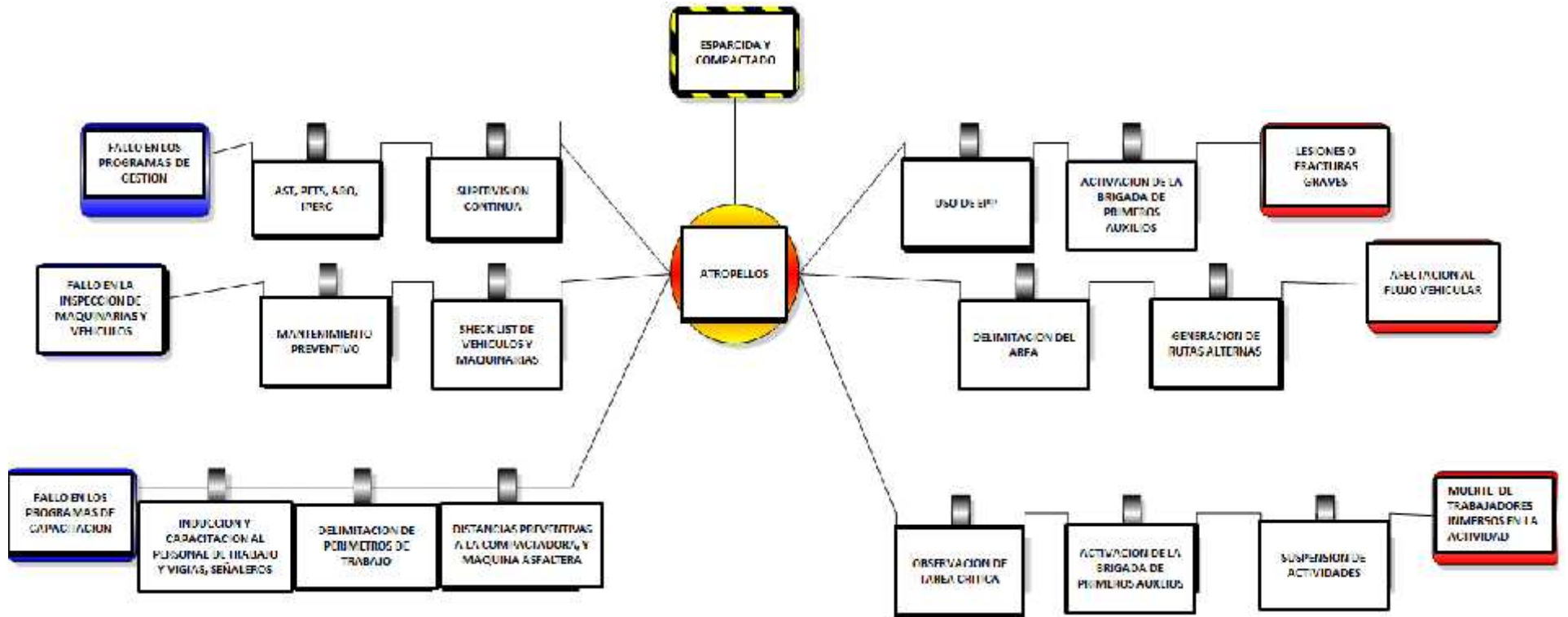
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 24 - BOWTIE - Preparación de Mezcla Asfáltica - Volcamiento



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25 - BOWTIE , Esparcimiento y compactado – Atropellos

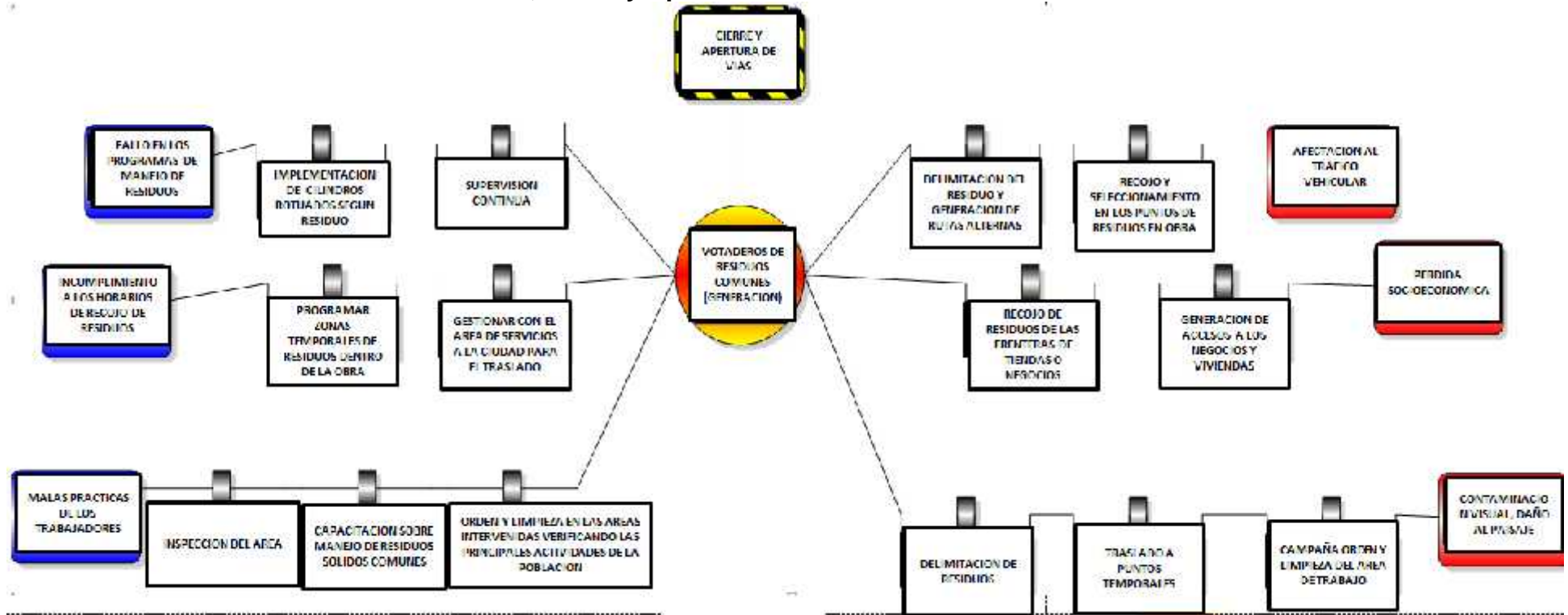


Fuente: Elaboración propia



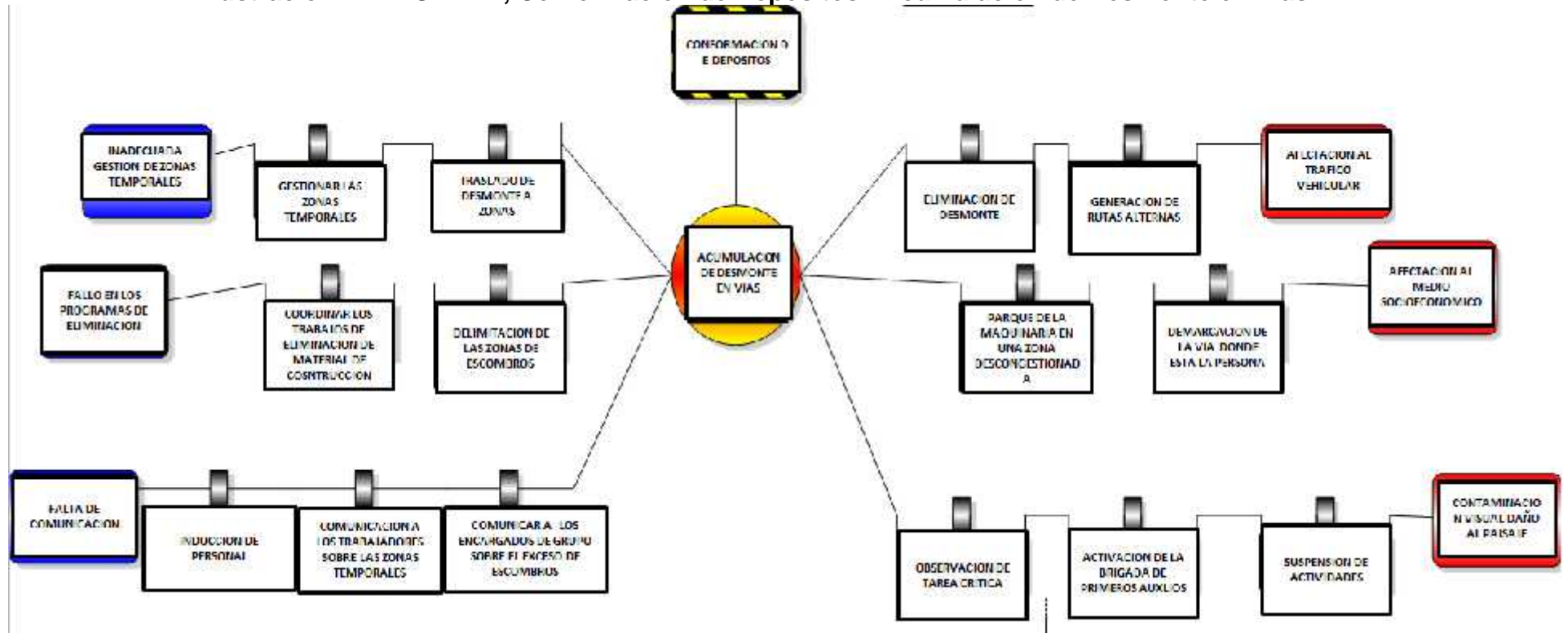
### IMPACTOS AMBIENTALES

Ilustración 26 - BOWTIE , Cierre y Apertura de Vías - Botaderos de Residuos Comunes



Fuente: Elaboración propia

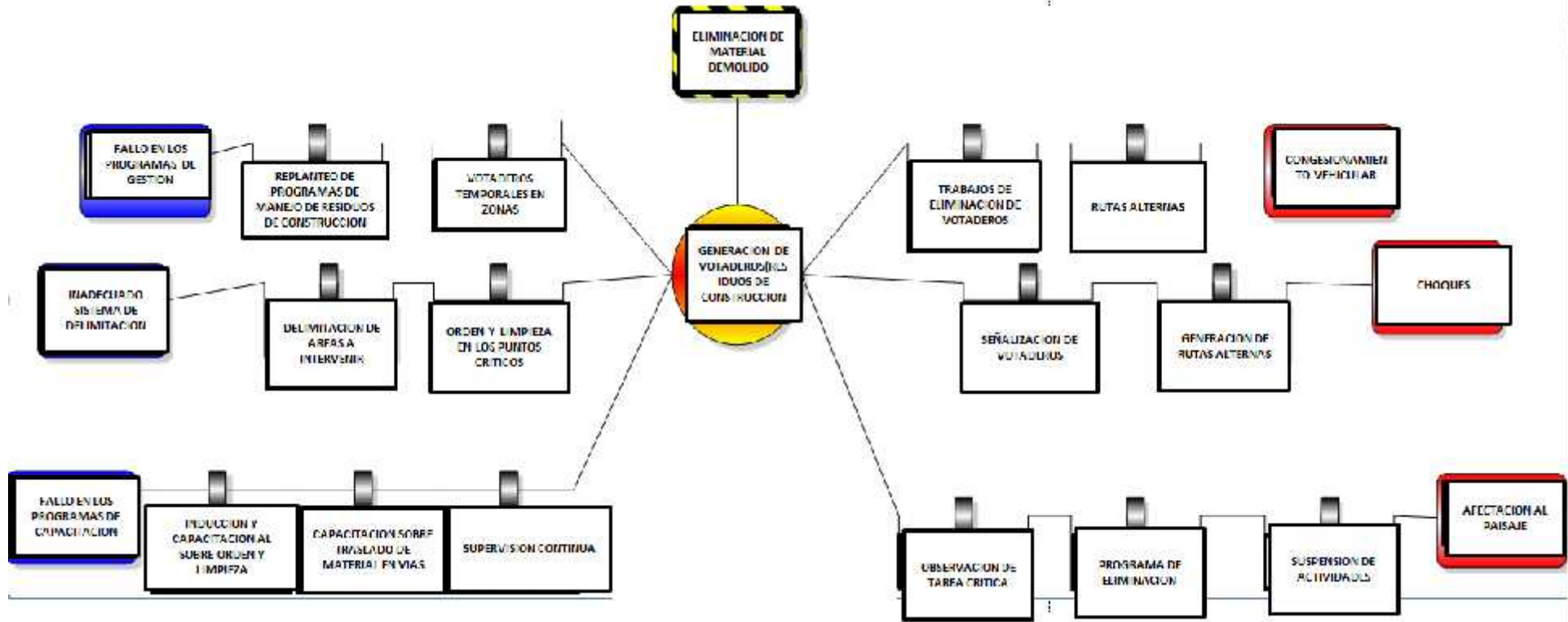
Ilustración 27 - BOWTIE , Conformación de Depósitos - Acumulación de Desmante en Vías



Fuente: Elaboración propia

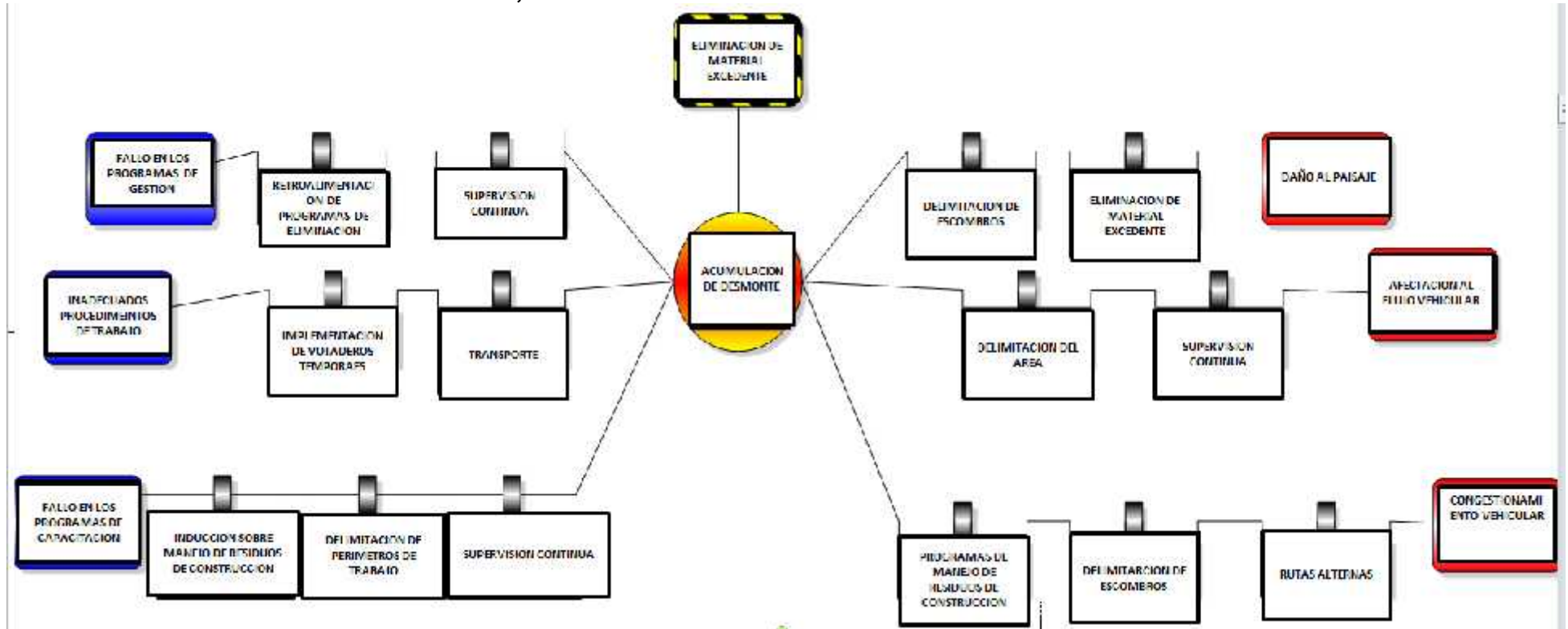


Ilustración 28 - BOWTIE , Eliminación de Material Demolido - Generación de Botaderos (Residuos de Construcción)



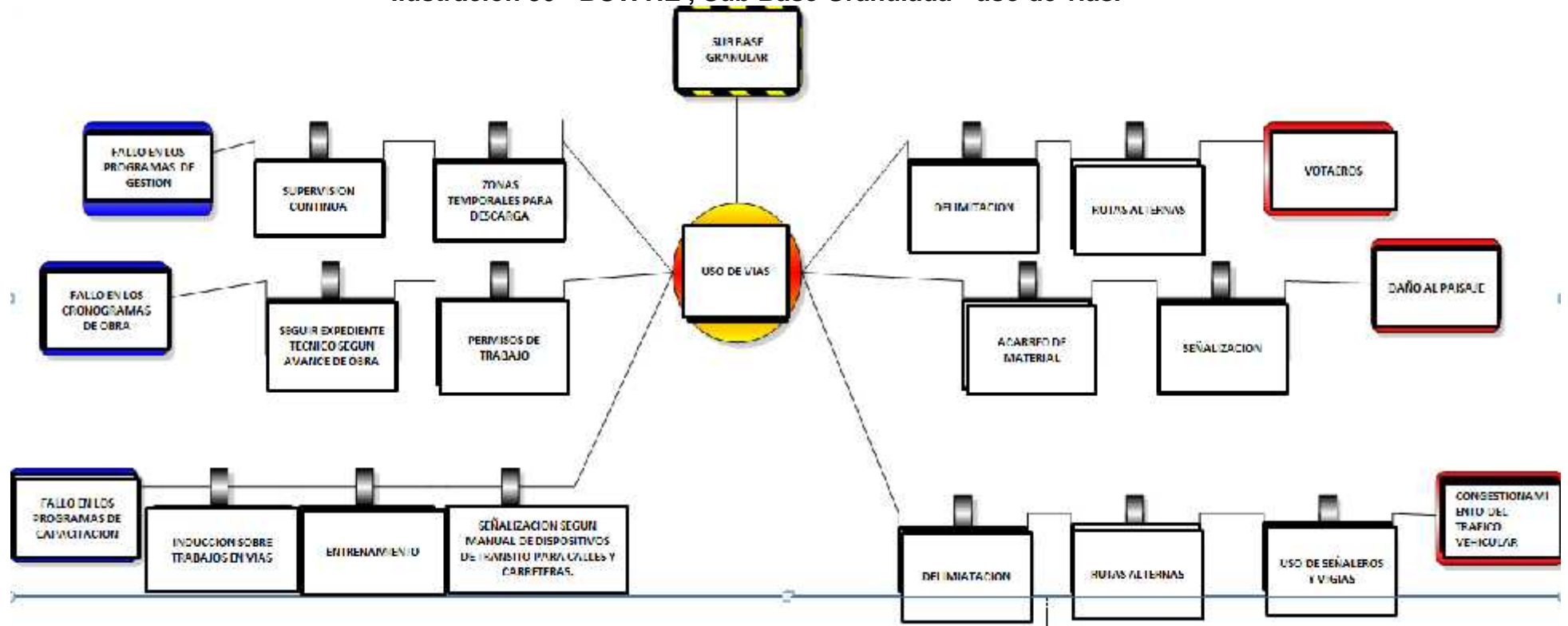
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 29 - BOWTIE , Eliminación de material excedente - acumulación de desmonte



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 30 - BOWTIE , Sub Base Granulada - uso de vias.



Fuente Elaboración propia

## **CAPÍTULO III:**

### **3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño de la Investigación.**

La presente investigación es de carácter descriptivo, ya que consiste en identificar y evaluar los impactos significativos en las diferentes etapas de la Construcción de Infraestructura Vial para fines preventivos y de mitigación.

### **3.2 Tipo y Nivel de la Investigación**

#### **3.2.1 Tipo de la Investigación**

Investigación Aplicada. - porque busca resolver a través de la metodología BOWTIE los problemas más específicos durante la investigación analizando las causas y las soluciones de los riesgos importantes e impactos significativos ocasionados por la ejecución de las diferentes etapas de construcción de las Obras de infraestructura vial en el Distrito y Provincia de Ilo en el año 2016.

#### **3.2.2 Nivel de la Investigación**

Nivel Descriptivo. - Porque permite evaluar el comportamiento de las Obras de Infraestructura vial sin que se vea afectada, a la vez que se evalúa el proceso de ejecución en las diferentes etapas, midiendo la efectividad de la solución.

### **3.3 Método**

#### **3.3.1 Método Inductivo**

Este método consiste en considerar las acciones y características más representativas de las obras, este estudio da conclusiones asertivas

donde las diferentes etapas de la obra obtendrán actividades de mayor impacto significativo.

### **3.3.2 Método deductivo**

Este método se basa a través del razonamiento, donde se toman acciones y características representativas de carácter general, para poder conocer los hechos más particulares que permitirán cumplir los objetivos. Este método se emplea en la identificación de aspectos, peligros, así como en la evaluación de los impactos y riesgos más significativos dentro de la obra para poder implementar las barreras de prevención y de mitigación.

## **3.4 Variables de investigación**

### **3.4.1 Variable Independiente**

Aplicación de la metodología Bowtie en la identificación de los Riesgos e Impactos de las Obras de Construcción de Infraestructura Vial.

### 3.4.3 Matriz de Operacionalización de variables

**Tabla 24 Matriz Operacional de Variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE 1 (independiente) Aplicación de la metodología Bowtie en la identificación de los Riesgos e Impactos de las Obras de Construcción de Infraestructura Vial	<p>En primer lugar, da una mirada global de todos los escenarios de accidentes posibles que pudieran existir en torno a un determinado peligro.</p> <p>En segundo lugar, mediante la identificación de las medidas de control permite desplegar lo que hace una empresa para controlar esos escenarios de riesgos.</p> <p>Efectos negativos del desarrollo de una obra que implica uso de recursos como materiales, personal y tiempo, y que se relacionan con los aspectos viales.</p>	<p>Identificación de Peligros, Evaluación y Control de riesgos.</p> <p>Identificación de aspectos ambientales</p> <p>Control de impactos significativos</p> <p>Medio físico</p> <p>Medio biótico</p> <p>Medio construido</p>	<p>Nivel de riesgo</p> <p>Gestión ambiental</p> <p>Impacto ambiental</p> <p>Nivel de ruido y contaminación de suelo</p> <p>Efecto sobre flora y fauna</p> <p>Impacto en infraestructura</p>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5 Cobertura de la Investigación

#### 3.5.1 Población

La población objetivo está conformada por las Obras de Infraestructura vial ejecutadas en la provincia de Ilo en el año 2016.

Para nuestro estudio se consideró las Obras de Infraestructura Vial con su respectivo código SNIP verificados en el banco de proyectos del MEF. Se considera que la población total a estudio son de 10 Obras correspondiente a Infraestructura vial donde se detallan las siguientes características:

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AVENIDA N 01 ENTRE LAS MANZANAS G Y L DEL ASENTAMIENTO HUMANO AMPLIACIÓN BELLO HORIZONTE II, DISTRITO Y, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 318487**

#### MODALIDAD DE EJECUCIÓN

) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa  
 ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

#### UBICACIÓN

) Región : Moquegua  
 ) Departamento : Moquegua  
 ) Provincia : Ilo  
 ) Distrito : Ilo  
 ) Sector : Bello Horizonte  
 ) Lugar : Manzanas G y L



## **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

La población de la av. 1, entre las manzanas G' y L', del A.H. Ampliación Bello Horizonte ii, transita con inseguridad y accede con dificultad a sus predios y la circulación vehicular es inadecuada.

**Nº Beneficiarios Directos: (Nº de personas**

### **Características de los Beneficiarios**

La población del Asentamiento Humano Ampliación Bello Horizonte II, tramo comprendido entre las manzanas g' y l' de la av.1 está conformada por 30 viviendas con un promedio de 5 personas por vivienda según encuesta realizada sumando un total de 150 hab. Aprox. El área a intervenir no cuenta con veredas suficientes, no existe bermas lo cual genera diferentes problemas que afectan a los vecinos tales como: desplazamiento peatonal inadecuado, debido a que se desplazan por la vía vehicular, lo cual aumenta el riesgo de sufrir accidentes, dificultad para acceder a predios, existe una mayor contaminación ambiental por la polución de partículas de polvo. La av. Nº 1 es una vía importante ya que circula la línea de transporte público y durante la época de verano el flujo vehicular se incrementa por ser una alternativa de acceso a las playas del sur, en consecuencia el riesgo de sufrir accidentes se incrementa. El tramo de la av. 01, comprendida para el área de influencia tiene una longitud de 304,31 ml. De pavimento flexible y veredas en el lateral derecho con una longitud de 273,90 ml. De largo y 1,5 ml. De ancho; por consiguiente con el proyecto se construirá bermas en el lateral derecho mientras que veredas y bermas y área verde en el lateral izquierdo. Y en cuanto al pavimento se ampliará el ancho en 0,85 m.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO AL VALLE DE EL ALGARROBAL EN EL TRAMO CALLEJÓN DEL HUESO HASTA CHIVIUINA, DISTRITO DE EL ALGARROBAL -, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 180285**

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

- ) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa
- ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

**UBICACIÓN**

- ) Región : Moquegua
- ) Departamento : Moquegua
- ) Provincia : Ilo
- ) Distrito : Algarrobal
- ) Sector : Valle el algarrobal
- ) Lugar : Callejón el Hueso hasta Chiviúina

**Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

La población de la av. 1, entre las manzanas G' y L', del A.H. Ampliación Bello Horizonte ii, transita con inseguridad y accede con dificultad a sus predios y la circulación vehicular es inadecuada.

**Nº Beneficiarios Directos: 271 (Nº de personas)**

**Características de los Beneficiarios**

La población beneficiaria está compuesta por la población que reside en el Valle de El Algarrobal, por lo tanto, es una población eminentemente

agrícola. Se ubica en el puesto 73 en lo que se refiere al índice de desarrollo humano distrital. Su esperanza de vida al nacer es de 75 años en promedio, El alfabetismo alcanza el 99.50%, El porcentaje de escolaridad es de aproximadamente 89%, El logro educativo es de 96.16%. El ingreso per cápita mensual es de alrededor 408.40 nuevos soles. La PEA ocupada es de 71%.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL Y SEGURIDAD VEHICULAR EN EL SECTOR NYLON DE LA UPIS ALTO ILO DISTRITO Y PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 2287313**

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

- ) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa
- ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

**UBICACIÓN**

- ) Región : Moquegua
- ) Departamento : Moquegua
- ) Provincia : Ilo
- ) Distrito : IloI
- ) Sector : UPIS ALTO ILO
- ) Lugar : NYLON

**Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Deficientes e inadecuadas condiciones para la transitabilidad peatonal y el estacionamiento vehicular en el sector nylon de la upis alto ilo

**Nº Beneficiarios Directos: 1171 (Nº de personas)**

### **Características de los Beneficiarios**

El proyecto beneficiará en forma indirecta a toda la población de la Upis Alto Ilo y en forma directa beneficiara a la población comprendida en los laterales de las calles de la Upis Alto Ilo, cuya población económicamente activa está conformado por el 68% del total de habitantes, del cual el 95% cuenta con empleo mientras que el nivel de desempleo representa el 5%. Las principales actividades laborales que realizan los vecinos se distribuyen en: el 20.95.42% se dedican al sector construcción, el 19.03% en el sector privado, el 21.10% trabaja como independiente, el 24.54% en la pesca y el 9.38% en el sector público.

**PROYECTO: “CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL A.H. CIUDAD ENERSUR DEL PROMUVI VII, PAMPA INALÁMBRICA, DISTRITO ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 237291**

### **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

- ) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa
- ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

### **UBICACIÓN**

- ) Región : Moquegua
- ) Departamento : Moquegua
- ) Provincia : Ilo
- ) Distrito : Ilo
- ) Sector : PAMPA INALAMBRICA

) Lugar : CIUDAD ENERSUR

### **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas condiciones de Transitabilidad Peatonal Y Vehicular En El A.H. Ciudad Enersur, PROMUVI VII, Pampa Inalámbrica, Distrito Y Provincia De Ilo - Moquegua

**Nº Beneficiarios Directos: 1169 (Nº de personas)**

### **Características de los Beneficiarios**

La población del A.H. Ciudad Enersur reside en este A.H. aproximadamente hace 15 años, en los cuales siempre han padecido de problemas relacionados con el tránsito peatonal y tránsito vehicular. La población se ve afectada en tanto en enfermedades respiratorias generadas por el polvo suspendido en el aire cuando hay tránsito en las vías internas del A.H. pues estas carecen de algún tipo de infraestructura y se encuentran en estado de tierra. Adicionalmente también existen huecos y baches en estos espacios lo que origina un riesgo de daños en los transeúntes, así como el aumento en el costo de operación vehicular por el difícil tránsito de los vehículos en el sector. El 47% de la población del sector se encuentra en la PEA y en promedio tienen un ingreso de S/. 700 nuevos soles, destinan sus ingresos principalmente para gastos de alimentación en un 71%. Proviene principalmente de ciudades como Puno, Cuzco y Arequipa

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL A NIVEL DE VEREDAS Y BERMAS EN LA URB.GARIBALDI, - EXCEPTO AV.PERÚ- DISTRITO ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 233438**

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

- ) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa
- ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa.

**UBICACIÓN**

- ) Región : Moquegua
- ) Departamento : Moquegua
- ) Provincia : Ilo
- ) Distrito : Ilo
- ) Sector : Urb. Garibaldi
- ) Lugar : Urb. Garibaldi

**Justificación del Proyecto de Inversión Publica**

Deficientes e inadecuadas condiciones de estacionamiento vehicular, transitabilidad peatonal y acceso a predios, en la Urb. Garibaldi Distrito de Ilo

**Nº Beneficiarios Directos: 1459 (Nº de personas)**

**Características de los Beneficiarios**

La población de la urb. Garibaldi, viene habitando dicho espacio desde hace unos 45 a 50 años, motivo por el cual la mayoría de los propietarios son mayores de edad y jubilados y la infraestructura vial fue construida hace aproximadamente hace unos 40 años con recursos propios, motivo

por el cual no se encuentran en buen estado. En cada vivienda habitan por lo menos 2 familias y la mayoría de la población económicamente activa trabaja en el sector privado. La urb. Garibaldi está ubicada casi en el centro de la ciudad, en el que se puede encontrar instituciones públicas, instituciones educativas públicas y privadas, negocios, guarderías, una iglesia católica la cual es muy concurrida en eventos religiosos-sociales como bautizos, matrimonios, misas, etc. También se ubica el estadio mariscal domingo nieto y la plaza Bolognesi, llevándose a cabo en esta última eventos cívicos como desfiles e izamiento de bandera, por todo ello esta Urb., es bien concurrida por todos los pobladores de la provincia de Ilo, también algunos se desplazan de Miramar hacia la parte baja a las instituciones educativas como mercedes cabello, San Luis, cebe corazón de Jesús, etc. Dando mal aspecto las vías especialmente las veredas que se encuentran deterioradas, desniveladas, con fisuras y hoyos, dificultando además, el desplazamiento de los peatones, y es un riesgo constante de que sufran accidentes. Asimismo, algunas bermas y jardineras se encuentran sin tratamiento, del cual se levanta polvo y ensucia las viviendas y los bienes, ocasionando mayores gastos en artículos de limpieza y mantenimiento de los mismos. Por último, debemos señalar que algunos de estos jirones servirán de rutas de evacuación en caso de tsunamis.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LAS CALLES B, 7 Y 8 DEL A.H. CESAR VALLEJO, DISTRITO ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 248294**

**MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa  
 ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

**UBICACIÓN**

)  
 ) Región : Moquegua  
 ) Departamento : Moquegua  
 ) Provincia : Ilo  
 ) Distrito : Ilo  
 ) Sector : A. H CESAR VALLEJO  
 ) Lugar : CALLES B7 Y 8

**Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas condiciones de accesibilidad a predios en las calles b, 7 y 8 del A.H. cesar vallejo

**Nº Beneficiarios Directos: (Nº de personas)**

**Características de los Beneficiarios**

En las calles a intervenir del A.H. cesar vallejo existen 33 viviendas, en los cuales habitan un promedio de 4.33 personas por lote. Para conocer la realidad socioeconómica de estos pobladores se ha aplicado una encuesta al 64% de viviendas, de los cuales se tiene que los ingresos promedio familiares mensuales ascienden a s/. 1033. 29 nuevos soles. De los cuales destinan a gastos de alimentación el 60.19%, movilidad el 8.28%, mantenimiento de vivienda el 1.61 %, artículos de limpieza el 1.54% y otros 14.51%, entre los que se encuentran el gas, vestido, esparcimiento, pago de préstamos, etc.). El A.H. César Vallejo y por ende la calle 7 se encuentra entre la carretera panamericana y la av. Malecón de la Urb. Luis E. Valcárcel. Esta calle cuenta con gradas aproximadamente 126 ml, los mismos que han sido construidos hace más de 10 años y sin barandas, no se construyeron veredas ni muros de



contención y por la topografía de los terrenos la tierra va cediendo y enterrando los accesos a las viviendas de los vecinos que se encuentran en la parte baja, por lo que urge la construcción de los muros de contención. Asimismo, la parte superior de la calle 7 la que colinda con la Av, malecón de la Urb Luis E. Valcárcel se encuentra sin tratamiento, pedregoso y sin iluminación, camino por el cual muchos vecinos acceden a sus viviendas, especialmente los vecinos de la parte media hacia arriba, argumentando que les es menos pesado bajar o caminar dicha trocha - a pesar de ser resbalosa y riesgosa-, que subir desde la carretera panamericana. Algunos vecinos manifestaron que se han caído y han sufrido daños traumatológicos, otros han sufrido robos y asaltos, porque en el biofiltro se reúnen algunas personas de mal vivir y como se encuentra sin iluminación hacen de la suya. Algunas viviendas no tienen veredas accediendo a sus viviendas de manera inadecuada

**PROYECTO: “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA AVENIDA PEDRO HUILLCA TECSE TRAMO VIA PANAMERICANA A CALLE 47 DEL PROMUVI VII DE LA PAMPA INALAMBRICA, DISTRITO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 158707**

#### **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa  
 ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

#### **UBICACIÓN**

) Región : Moquegua  
 ) Departamento : Moquegua  
 ) Provincia : Ilo  
 ) Distrito : Ilo  
 ) Sector : PAMPA INALAMBRICA  
 ) Lugar : AV. Pedro Huilca Tecse

#### **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas e insuficientes condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en la Avenida Pedro Huilca Tecse de la Pampa Inalámbrica

**Nº Beneficiarios Directos: 31098 (Nº de personas)**

#### **Características de los Beneficiarios**

La población de la provincia de Ilo, según el censo del 2007 registra 63780 habitantes, el sector de la pampa inalámbrica registra una población de 25,931 hab. la población beneficiaria al año 20 será de 36,328 hab. Entre las principales necesidades básicas de este sector, se ven afectados por la ausencia de infraestructura vial. Por lo demás, cuentan con equipamientos de educación básica en sus tres niveles (inicial, primaria y secundaria) y educación superior; se cuenta con equipamientos de salud, en su mayor parte disponen de servicio de energía eléctrica entre otros. En cuanto a las actividades económicas del área de influencia, la actividad comercial registra un 44%, construcción civil 15%, serv. Independientes 11%, pesca 9%, manufactura 8%, empleados dep. 10% entre otros. En

cuanto a las características de vivienda el 87% es de construcción de material noble, un 10% entre material de estera y madera y un 2% otros.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL EN LAS MANZANAS U Y K’ DEL P.J. JOHN. F. KENNEDY DISTRITO DE ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 238984**

#### **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

) Obras	: Ejecución Presupuestaria Directa
) Supervisión de Obras	: Ejecución Presupuestaria Directa

#### **UBICACIÓN**

) Región	: Moquegua
) Departamento	: Moquegua
) Provincia	: Ilo
) Distrito	: Ilo
) Sector	: P.J. JHON F KENNEDY
) Lugar	: Mz U Y K

#### **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas condiciones de transitabilidad vial y accesibilidad peatonal a los predios de las manzanas u y k’ en el pueblo joven John f. Kennedy.

**Nº Beneficiarios Directos: 31098 (Nº de personas)**

#### **Características de los Beneficiarios**

El ámbito de intervención del proyecto está comprendido entre las manzanas u y k’ en el pueblo joven John F. Kennedy, y que también afecta indirectamente a las manzanas e y k’’ y comprende las vías denominadas pasaje 13, el pasaje 1 y la calle Madre de Dios. El área a intervenir no cuenta con infraestructura vial a nivel de pavimento, veredas, graderías con muros de contención ni áreas verdes y jardineras. En la zona se tiene instalados todos los servicios básicos como agua y desagüe, electrificación, telefonía fija. Por su ubicación, condiciones topográficas, la pendiente y la altitud a la que se encuentran hacen que sean de difícil acceso por los peatones a la misma por lo que la necesidad que los

accesos estén en buenas condiciones es necesaria. En la actualidad los accesos se encuentran a nivel de terreno natural y en algunos casos los vecinos han construido la vereda de su frontera las cuales se encuentran deterioradas y no cumplen con las especificaciones técnicas, por otro lado han creado sendas o caminos rústicos. Estos accesos rústicos y precarios han sido improvisados por los usuarios los mismos que corren el riesgo de sufrir algún accidente al transitar por esta zona, esto debido a lo pronunciado de la pendiente para acceder a los predios de la parte superior además de no existir muros de contención que eviten el deslizamiento de tierra y piedras, por otro lado el pavimento es inexistente por lo que el tránsito para los vehículos de los pobladores es inadecuado, ocasionando la suspensión de partículas de polvo lo cual afecta a los pobladores y se convierte en un riesgo latente ya que pueden adquirir enfermedades infecto contagiosas, además de la molestia que esto significa ya que el polvo se instala en el interior de las viviendas (sala, dormitorios, etc.). Todo esto además de la ausencia de áreas verdes en la zona deteriora la imagen y el ornato no solo local sino de la ciudad, es por esto que se hace necesaria la intervención del proyecto para mejorar estos accesos y así dotar de un servicio adecuado de accesibilidad.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, CALLES 2 Y 3 SIGLO XXI, LAS GARDENIAS, TREN AL SUR, NUEVA VICTORIA, LAS BRISAS III; CALLE 9, LAS BRISAS V, LOS ANGELES, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA “**

**COD SNIP : 200415**

#### **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa  
 ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

#### **UBICACIÓN**

) Región : Moquegua  
 ) Departamento : Moquegua  
 ) Provincia : Ilo  
 ) Distrito : Ilo  
 ) Sector : PAMPA INALAMBRICA  
 ) Lugar : LAS GARDENIAS, TREN AL SUR, NUEVA VICTORIA, LAS BRISAS III, LAS BRISAS V, LOS ANGELES

#### **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas condiciones de accesos a los predios, estacionamiento vehicular y de ornato en las calles 2 y 3, Siglo XXI, Las Gardenias, Tren al Sur, Nueva Victoria, Las Brisas III; Calle 9, Las Brisas V, Los Ángeles

**Nº Beneficiarios Directos: 1739 (Nº de personas)**

#### **Características de los Beneficiarios**

El 100% de la población cuenta con los servicios básicos, esta es mayoritariamente joven pues aproximadamente el 50% de la población tiene menos de 31 años, dedicándose sobre todo a realizar estudios superiores, a realizar algún oficio independiente o de su hogar. La población beneficiaria tiene un ingreso promedio mensual de s/. 965 y el 100% de las viviendas son de material noble. Se presenta actualmente un 10 % aprox. De casos de alergia a causa del polvo y la tierra.

**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, EN LA CALLE 19 DE VILLA PARAÍSO, CALLE 20 DE VILLA PROGRESO, CALLE 21 DE 1RO. DE MAYO, VILLA PACIFICO Y AMPLIACIÓN VILLA PARAÍSO DEL PROMUVI V, PAMPA INALÁMBRICA, DISTRITO ILO, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA**

**COD SNIP : 206585**

### **MODALIDAD DE EJECUCIÓN**

) Obras : Ejecución Presupuestaria Directa  
 ) Supervisión de Obras : Ejecución Presupuestaria Directa

### **UBICACIÓN**

) Región : Moquegua  
 ) Departamento : Moquegua  
 ) Provincia : Ilo  
 ) Distrito : Ilo  
 ) Sector : PAMPA INALAMBRICA  
 ) Lugar : VILLA PARAISO, VILLA PROGRESO,  
 1RO DE MAYO

### **Justificación del Proyecto de Inversión Pública**

Inadecuadas condiciones de accesibilidad a predios y de transitabilidad vehicular y peatonal en la calle 19 de Villa Paraíso, Calle 20 de Villa Progreso, Calle 21 de 1ro. de Mayo, Villa Pacifico y Ampliación Villa Paraíso del PROMUVI V, Pampa Inalámbrica, Distrito y Provincia de Ilo-Moquegua.

**Nº Beneficiarios Directos: 577 (Nº de personas)**

### **Características de los Beneficiarios**

Las familias del área de influencia del proyecto cuentan al 100% con los servicios básicos de agua, desagüe, luz y telefonía.-siendo las principales actividades económicas que se realizan: La construcción civil, la pesca y el comercio, siendo ingreso promedio familiar mensual de S/. 1,350 (Mil trescientos cincuenta nuevos soles. Con respecto al nivel educativo, el 100% de la población cuenta con educación primaria completa, el 70% con educación secundaria completa y el 25% de esta población cuenta con algún tipo de educación superior.

### 3.5.2 Muestra

La muestra del estudio corresponde a las muestras probabilísticas, tanto para la población de Obras de construcción ejecutadas en el año 2016, donde se tomó 4 de 10 Obras del banco de proyecto para la aplicación del BOWTIE en el periodo 2016.

- ✓ Mejoramiento de la infraestructura vial en la avenida n 01 entre las manzanas G y L del asentamiento humano Ampliación Bello Horizonte ii, distrito y, provincia de Ilo – Moquegua.
- ✓ Mejoramiento de la vía de acceso al valle de El Algarrobal en el tramo callejón del hueso hasta Chiviquina, distrito de El Algarrobal -, provincia de Ilo – Moquegua.
- ✓ Mejoramiento de la transitabilidad peatonal y seguridad vehicular en el sector nylon de la Upis Alto Ilo distrito y provincia de Ilo – Moquegua.
- ✓ Creación de infraestructura vial en el AA.HH. Ciudad Enersur del Promuvi vii, Pampa inalámbrica, distrito Ilo, provincia de Ilo – Moquegua.

#### 3.5.2.1 Tamaño de muestra

Se determinó el tamaño de la muestra utilizando las fórmulas de población ya conocida, el nivel de confianza expresado en un coeficiente redondeado y el margen de error.

Datos:

- ) Población ( $N_1$ ): 10 Obras
- ) El número 4: coeficiente de confiabilidad al 94% de nivel de confianza
- ) P y q: Son las probabilidades de éxito y fracaso que tiene cada Obra
- ) E: Es el error seleccionado de 5

$$\frac{4Np.q}{E^2(N-1) + 4p.q}$$

$$n = \frac{4(4)(50) \cdot (50)}{5^2(4-1) + 4(50) \cdot (50)}$$

**Muestra: 3.97**

### 3.5.3 Unidad de muestra

La unidad de muestra está formada por una obra de infraestructura vial promovida por la Municipalidad Provincial de Ilo, debidamente registrada en el SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública) y realizada en el período de análisis; y que se encuentra descrita en los elementos de la población.

La información fue recolectada por un trabajo de campo, en el cual se observaron los diferentes aspectos y peligros identificados en la ejecución de las diferentes etapas de construcción de las obras de infraestructura vial. Así mismo se procedió a la evaluación de los impactos y riesgos significativos para su respectiva implementación de barreras

El Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Ilo, aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 187-202 MPI, establece el reconocimiento del Plan Urbano para la ciudad de Ilo, el que tiene como objetivo principal el acondicionamiento territorial urbano de Ilo.

Por otro lado, se tiene el Plan de Desarrollo Concertado Local 2009 - 2021, estableciendo las pautas y objetivos que enmarcan este proyecto presente:

- ) Eje Estratégico 3: Ciudad Saludable, con agua y servicios básicos de calidad
- ) Objetivos de Desarrollo: Lograr una ciudad atractiva, moderna y segura. Libre de contaminación con índices adecuados de áreas verdes y recreacionales.
- ) Objetivo Estratégico: Activar la Participación del gobierno y la comunidad local en el control del medio ambiente y calidad de vida.
- ) Programa: Programa de desarrollo urbanístico



El Proyecto a su vez se enmarca dentro de los alcances de la Ley N° 27972; Ley Orgánica de Municipalidades que promueve la consolidación de los Planes de Inversión en infraestructura urbana mediante programas de proyectos de inversión, con la participación directa de la población organizada.

Por lo tanto, la Municipalidad Provincial de Ilo como órgano de Gobierno Local, tiene como función planificar, ejecutar e impulsar a través de los órganos competentes el conjunto de acciones destinadas a proporcionar al ciudadano el ambiente adecuado para la satisfacción de sus necesidades vitales impulsando el desarrollo local en base a la gestión participativa de la comunidad.

#### **3.5.4 Tipo de muestra**

El tipo de muestra corresponde al muestreo probabilístico, que es una técnica en la cual las muestras son recogidas mediante un proceso que le brinda a todos las obras de la población la misma oportunidad de ser seleccionados. Es metodológicamente el enfoque más riguroso para el muestreo, ya que elimina los sesgos sociales que podrían moldear la muestra de investigación.

Muestreo Aleatorio Simple. La muestra aleatoria simple es el método de muestreo básico utilizado en la presente investigación. Para recopilar una muestra aleatoria simple, a cada obra (unidad) de la población (de 10 obras en total) se le asigna un número. Luego se genera un conjunto de números aleatorios y las unidades que tienen esos números son incluidas en la muestra. Es decir se ha elegido al azar cuatro obras para realizar un análisis de sus características empleando la metodología Bowtie

## **CAPITULO IV:**

### **4. ORGANIZACIÓN, PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS**

#### 4.1 Discusión de resultados

**Tabla 25 Comparación de Metodologías aplicadas**

POBLACIÓN	MUESTRA
Obras ejecutadas con la metodología Tradicional	Obras ejecutadas con la metodología BOWTIE
✓ Las Obras que no han sido sometido a estudio, se han generado riesgos e impactos importantes a nivel poblacional ya que sus controles son poco claros, ubicándolos en la tercera capa de análisis de riesgo.	✓ En las Obras de Infraestructura vial desarrolladas en la provincia de Ilo se aplicó la metodología vanguardista que está ubicada en la Primera y segunda Capa del Análisis de Riesgos lo cual optimiza el sistema integrado de gestión.
✓ Utilizan métodos convencionales como matrices, aplican herramientas de la tercera capa, lo cual permite al investigador tener un punto de vista genérico del proyecto de la Obra.	En las Obras a estudio se pudo analizar de forma clara y concisa los controles desde el análisis de sus causas, eventos no deseados y consecuencias, este método de mejora permite hacer un análisis específico para poder usar los controles tanto preventivos como correctivos siguiendo una gráfica de rutas.
✓ Aplica matrices Semicuantitativa, el IPERC, lo cual hace complejo la gestión, utiliza herramientas estipuladas en la Ley 29783 (Ley de seguridad y salud en el trabajo).	✓ Permite a optimizar el sistema de análisis de riesgos mediante una complementación a los peligros, riesgos e impactos identificados, esta metodología permitió gestionar los controles necesarios a los riesgos específicos de tal forma que busca el detalle.
✓ Se observó que es de difícil difusión ya que las matrices, formatos ya que los trabajadores no lo relacionan con el trabajo.	✓ Se logró que el trabajador entendiera la importancia del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente mediante una representación gráfica y su difusión Bowtie.
✓ Identifica peligros generales mediante matrices y formatos semicuantitativos, cualitativa, etc.	✓ Se identificó las causas y las consecuencias desde su origen, logrando que se mejore constantemente.
✓ Representa a través de matrices y formatos.	✓ Representa gráficamente las rutas del riesgo desde su causa hasta las consecuencias para poder administrar los controles preventivos como correctivos.
✓ Es poco efectivo in situ, esta herramienta al IPERC.	✓ Es efectivo porque optimiza los controles preventivos y correctivos, logrando adaptarse al IPERC.
✓ Se requiere cuantificación.	✓ Es una estructura donde no es deseable la cuantificación.
✓ Se aplica a matrices de riesgos, BPM.	✓ Es una metodología versátil aplicada a cualquier estudio.

Si bien es cierto las actividades de construcción generan impactos en sus diferentes etapas, se debería considera una herramienta de planificación como es la identificación de peligros y evaluación y control de impactos asociados a la metodología Bowtie, ya que la metodología Bowtie o nudo de corbata permite analizar mejor las causas y consecuencias de los impactos permitiendo la optimización en los controles.

No existe evidencia de la aplicación de la metodología Bowtie en las obras de construcción.

## CONCLUSIONES.

- J) La presente tesis tuvo como objetivo comprobar que la metodología Bowtie es una herramienta eficaz en la colaboración con la identificación de peligros esto debido a que se aplicó solo a los eventos más representativos cuyo origen se basa en un acto, condición o situación o fuente de energía con potencial de causar un daño en termino de lesión, enfermedad en las obras de infraestructura vial ejecutadas dentro del casco urbano en la Provincia de Ilo asociándose a los fallos en la implementación.
- J) Al comparar la metodología Bowtie con la metodología tradicional que se estuvo aplicando en las obras de infraestructura vial, permitió emplear un análisis específico, para poder usar los controles tanto preventivos como correctivos. Por otro lado, esta metodología permitió gestionar los controles necesarios en los riesgos específicos. Se logró que el trabajador entendiera la importancia del Sistema de Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Se logró identificar las causas y las consecuencias desde su origen, logrando que se mejore constantemente. Por último se pudo demostrar que es una metodología versátil, que puede adaptarse a cualquier estudio u obra.
- J) Otro de los objetivos a considerar fue la colaboración con la evaluación de riesgos importantes e impactos, esto quiere decir que optimiza los procesos de planificación ya que la metodología Bowtie representa gráficamente las rutas en la que se genera el riesgo para poder aplicar las barreras preventivas como correctivas y poder mejorar el análisis, solo se aplicó para los riesgos más representativos como choques, atropellos, muerte, acumulación de botaderos, uso de vías.

) La metodología Bowtie colabora con el control de riesgo debido a que busca el detalle mediante la aplicación de barreras preventivas como correctivas, a la vez que optimiza los procesos de planificación en las obras de construcción de infraestructura vial, para verificar primero se tuvo que verificar la política, donde se tiene el compromiso de identificar, evaluar y aplicar los controles, que van en concordancia con el programa anual, mapas de procesos de las principales etapas donde se logró un control de detalle para la mitigación de los riesgos importantes e impactos.

## RECOMENDACIONES.

- ) Para los trabajos de infraestructura vial ejecutados dentro del casco urbano en la provincia de Ilo se debería optar por metodologías de vanguardia que logren facilitar la identificación de peligros y poder aplicar la jerarquía de controles.
- ) Que la aplicación de la metodología Bowtie sería un gran aporte a determinar la ruta del riesgo más representativo e impacto identificado como los choques, atropellos, muerte, acumulación de botaderos, uso de vías generando el detalle perfecto para la aplicación de las barreras.
- ) La metodología Bowtie es el instrumento perfecto para la aplicación de barreras preventivas y correctivas porque genera la ruta del riesgo optimizando los procesos de planificación en las obras de construcción de infraestructura vial, formando parte del sistema de gestión que involucra la política, donde se tiene el compromiso de identificar, evaluar y aplicar los controles, que van en concordancia con el programa anual, mapas de procesos de las principales etapas donde se logró un control de detalle para la mitigación de los riesgos importantes e impactos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ) Boix, P. (2010). *Buena Practica Profesional en Evaluacion de Riesgos Laborales*. Madrid.
- ) Escalante, M. J., & Jovel, L. Y. (2009). *Seguridad Industrial en la Industria de la Construccion*. San Salvador.
- ) Gonzales, N. A. (2009). *Diseño del Sistema de Gestion en Seguridad y Salud Ocupacional Bajo requisitos de la Norma NTC - OSHA 18001 en el Proceso de Fabricacion de Cosméticos para la Empresa WILCOS S.A.* Bota.
- ) Gonzales, J. G. (2004). *Mejora en la Confiabilidad Operacional de las Plantas de Generacion de Energia Electrica, desarrollo de una Metodologia de Gestion de Mantenimiento basado en el Riesgo (RBM)*. Madrid.
- ) Loustaunau, M. (2014). *Aspectos e Impactos Ambientales*.
- ) Luna, W. E. (2006). *Seguridad e Higiene en la Industria de la Construccion*. Guatemala.
- ) Ministerio de Trabajo (2012). *Reglamento de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima.
- ) Pareja, I. S. (2012). *Propuesta de Implementacion de un Sistema de Gestion de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001 en una Empresa de Capacitacion Tecnica para la Industria*. Lima.
- ) Quispe, J. A. (2011). *Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud*. Lima.
- ) Risk, R. (s.f.). *Bowtie Analysis for Major Hazard Evaluation. Technically Superior Risk Management*.
- ) Risktec. (2007). *Practical HSE Risk Management - An Introduction to the Bow-tie Method*. Dubai.
- ) Ruiz, C. L. (2008). *Propuestas de un Plan de Seguridad y Salud para las Obras*. Lima.
- ) Trbojevic, V. M. (2008). *Optimising hazard management by workforce engagement and supervision*. London: SW6 6SS.
- ) *Use Bowtie Tool For Easy Hazard Identification*. (2012). Singapore.
- ) Valverde, L. K. (2011). *Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las areas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina*. Lima.
- ) XP, B. T. (2004). *Bowtie XP The next generation Bowtie methodology tool*.



## ANEXO 1

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**  
**Tabla 26 Matriz de Consistencia**

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b>  ¿En qué medida la metodología BOWTIE colabora en la identificación, evaluación y control de impactos ocasionados por la ejecución de las obras de infraestructura vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b>  Determinar en qué medida la metodología Bowtie colabora en la identificación, evaluación y control de impactos ocasionados por la ejecución de las obras de infraestructura vial en el distrito y provincia de Ilo en el año 2016</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>   Aplicación de la metodología Bowtie en la identificación de los Riesgos e Impactos de las Obras de Construcción de Infraestructura Vial</p>	<p>) Línea base  ) Política  ) Mapa de Procesos  ) Identificación de Peligros, Evaluación y Control de riesgos.  ) Identificación de aspectos ambientales  ) Control de impactos significativos</p>	<p>La presente investigación es de carácter descriptivo, ya que consiste en identificar y evaluar los impactos significativos en las diferentes etapas de la Construcción de Infraestructura Vial para fines preventivos y de mitigación.</p>
<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>  ¿En qué medida la metodología Bowtie colabora con la identificación de peligros?  ¿En qué medida la metodología Bowtie colabora con la evaluación de riesgos importantes?  ¿En qué medida la metodología Bowtie colabora con el control de Impactos?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>  Determinar en qué medida la metodología Bowtie colabora con la identificación de peligros.  Determinar en qué medida la metodología Bowtie colabora con la evaluación de riesgos importantes.  Determinar en qué medida la metodología Bowtie colabora con el control de Impactos.</p>			

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27: Matriz de Identificación de Impactos ambientales**

ACCIONES DEL PROYECTO CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES																
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO								
	AIRE			SUELO	AGUA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO URBANO / RURAL								
	Incremento de ruidos molestos y nocivos.	Emisión de gases de combustión	Generación de polvos	Generación de olores desagradables	Derrame de combustibles y lubricantes	Generación de residuos sólidos	Contaminación	Alteración del paisaje y modificación del relieve	Deterioro de las áreas verdes y plantas ornamentales	Fauna local es ahuyentada	Congestión del tráfico vehicular	Alteración del comercio local	Riesgo de afectación de la salud de las personas	Calidad de vida	Generación de empleo	Seguridad ocupacional, de tránsito y peatonal	Posible generación de conflicto social
<b>Obras provisionales y preliminares</b>																	
Construcción del campamento y colocación de señalización	N	N	N	N	N	N					N	N	N		P	N	N

Trazo y Replanteo	N	N	N		N					N						P		
Movilización de personal										N						P	N	
Contratación de personal		N														P		
<b>Etapa de Construcción</b>																P		
Demolición (Demolición, acarreo y perforación)	N	N	N								N	N						N
Movimiento de Tierra (Corte, relleno y compactación, acarreo, eliminación y compactación)	N	N	N		N	N		N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	
Pavimento (Sub base granular, bases granular, imprimación, mezcla asfáltica y encarpelado)	N	N	N		N			N		N				N	P		N	
Veredas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)		N	N		N		N				N	N		N	P	N	N	
Óvalos e Islas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)	N	N	N		N	N		N	N	N	N			N	P	N	N	
Áreas Verdes (Construcción de jardineras, colocación de grass y plantones)									P			P	P	P	P			
Mobiliario: Fabricado e Instalación de semáforos, basureros, pórticos)	N	N			N			N			N	N			P			
<b>Etapa de Operación</b>																		
Mantenimiento de vía												P	P	P	P			
Operación de la vía												P	P	P	P			
<b>Etapa de cierre y abandono</b>																		
Abandono de áreas de intervención temporal											N			P	P			
Abandono del área directa de obras											N			P	P			



Construcción del campamento y colocación de señalización	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+2	0	0	0	0	1+1	1+1	1+1		1+2	1+1	1+1
Trazo y Replanteo	1+1	1+1	1+1		1+1				1+1						1+2		
Movilización de personal									1+1						1+2		
Contratación de personal															2+3		
<b>Etapas de Construcción</b>																	
Demolición (Demolición, acarreo y perforación)	1+1	1+1	1+1	0	0	0	0	0	0	0	1+2	1+2	0		1+2	0	1+1
Movimiento de Tierra (Corte, relleno y compactación, acarreo, eliminación y compactación)	2+2	2+2	2+2	0	2+1	1+2	0	2+2	2+2	2+1	2+2	2+2	1+1	1+2	2+3	2+1	2+1
Pavimento (Sub base granular, bases granular, imprimación, mezcla asfáltica y encarpado)	2+1	1+1	1+1	0	1+1	0	0	1+1	0	1+1	0	0	0	1+2	1+1	1+1	1+1
Veredas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)	0	1+3	0	0	0	0	0	0	0	0	2+2	1+2	0	1+2	2+3	2+2	2+1
Óvalos e Islas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)	2+2	2+2	2+2	0	1+1	1+2	0	1+1	1+1	1+1	1+1	0	0	1+1	1+2	1+1	1+1
Áreas Verdes (Construcción de jardineras, colocación de grass y plantones)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0
Mobiliario: Fabricado e Instalación de semáforos, basureros, pórticos)	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	0	1+1	0	0	1+1	1+1	0		1+1	0	0

<b>Etapa de Operación</b>																	
Mantenimiento de vías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operaciónabilidad de la vía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Etapa de cierre y abandono</b>																	
Abandono de áreas de intervención temporal	1+1	1+1	1+1		2+1	2+1										2+2	
Abandono del área directa de obras	1+1	1+1	1+1		2+1	2+1										2+2	

Fuente: Elaboración propia

Leve

Moderada

Fuerte

**TEMPORALIDAD (T)**

Corta

Media

Alta

1 (Afectación mínima de la variable ambiental)

2 (Afectación parcial de la variable ambiental)

3 (Afectación total de la variable ambiental en el área que se produce el efecto)

**Determina la persistencia del impacto en el tiempo, calificándose como:**

1 (Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación de horas a 2 semanas)

2 (Aquel que supone una alteración en el tiempo de de 3 a 4 semanas)

3 (Aquel que supone una alteración por un período mayor de 5 a más semanas)

Tabla 29: Matriz de impactos significativos

ACCIONES DEL PROYECTO CAUSA - EFECTO	COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES															
	MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO								
	AIRE	SUELO	AGUA	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO URBANO / RURAL									
	Incremento de ruidos molestos y nocivos.	Emisión de gases de combustión	Generación de polvos	Generación de olores desagradables	Derrame de combustibles y lubricantes	Generación de residuos sólidos	Contaminación	Alteración del paisaje y modificación del relieve	Deterioro de las áreas verdes y plantas ornamentales	Fauna local es ahuyentada	Congestión del tráfico vehicular	Alteración del comercio local	Riesgo de afectación de la salud de las personas	Calidad de vida	Generación de empleo	Seguridad ocupacional, de tránsito y peatonal

<b>Etapas de Planificación</b>																		
Construcción del campamento y colocación de señalización	2	2	2	2	2	4	0	0	0	0	2	2	2	0	3	2	2	
Trazo y Replanteo	2	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	
Movilización y desmovilización de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	
Contratación de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	
<b>Etapas de Construcción</b>																		
Demolición (Demolición, acarreo y perforación)	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	3	0	2	
Movimiento de Tierra (Corte, relleno y compactación, acarreo, eliminación y compactación)	4	4	4	0	3	3	0	4	4	3	4	4	2	3	5	3	3	
Pavimento (Sub base granular, bases granular, imprimación, mezcla asfáltica y encarpado)	3	2	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	3	2	2	2	
Veredas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	3	5	4	3	
Óvalos e Islas (Encofrado, Baseado y Curado de concreto)	4	4	4	0	2	3	0	2	2	2	2	0	0	2	3	2	2	
Áreas Verdes (Construcción de jardineras, colocación de grass y plántones)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mobiliario: Fabricado e Instalación de semáforos, basureros, pórticos)	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0	0	



<b>Etapas de Operación</b>																		
Mantenimiento de vías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operación de la vía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Etapas de cierre y abandono</b>																		
Abandono de áreas de intervención temporal	2	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abandono del área directa de obras	2	2	2	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

**SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO**

Sus rangos son:

**Bajo de 2 a 3**

**Medio de 4 a 5**

**Alto 6**

**EQUIVALE A LA SUMA DE LA MAGNITUD Y LA TEMPORALIDAD (M+T)**

**ANEXOS 2**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**

**Ilustración 31 - Impacto Ambiental - Congestión Vehicular, afectación socioeconómica**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 32 - Impacto Ambiental - Uso de Vías**



Fuente Elaboración propia

**Ilustración 33 - Medidas de control - Cierre de Vías y Rutas Alternas**

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 34 - Medida de Control, Delimitación de Perímetros de Trabajo.**

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 35 - Delimitación de Áreas de Trabajo, cierre de Vías.**

Fuente elaboración propia

**Ilustración 36 - Cierre de Vías y Rutas Alternas**

Fuente: Elaboración propia



### Ilustración 37 - Monitoreo Continuo



Fuente: Elaboración propia