

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENTIVAS COMO FACTORES
DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL
TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE
LA CIUDAD DE TACNA, 2017**

TESIS

PRESENTADA POR:

GENÉS ANDERSON TOLENTINO HUAMÁN

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA - PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENTIVAS COMO FACTORES DE RIESGO
DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL TRANSPORTE DE
SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CIUDAD
DE TACNA, 2017**

Tesis sustentada y aprobada el 23 de Marzo del 2018; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :


.....
Dr. Roberto Encarnación Supo Hallasi.

SECRETARIO


.....
Dr. Walter Dirnas Florez Ponce De León

MIEMBRO :


.....
Dr. Raúl Alberto García Castro

ASESOR :


.....
Dr. Raúl Alberto García Castro

DEDICATORIA

Padre Celestial, mis padres Julia y Gelacio por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. También a mi esposa María Isabel Arce, quien es mi apoyo conyugal. Y a la profesora Nora Estela Poves de Yaga quien me enseñó en la primaria a no desfallecer en los estudios.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	01

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	03
1.2. Formulación del problema.....	04
1.2.1. Problema general.....	04
1.2.2. Problemas específicos	04
1.3. Justificación e importancia de la investigación.....	04
1.4. Alcances y limitaciones	06
1.5. Objetivos	06
1.5.1. Objetivo general	06
1.5.2. Objetivos específicos	06
1.6. Hipótesis	07
1.6.1. Hipótesis general	07
1.6.2. Hipótesis específicas	07

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	08
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1 contaminación ambiental por sustancias peligrosas	12
2.2.1.1 Concepto medio ambiente	12
2.2.1.2 Accidente ambiental.....	13
2.2.1.3 Emergencias ambientales	15
2.2.1.4 Clasificación de los impactos en el medio ambiente.	15

2.2.1.5	Importancia del medio ambiente.	16
2.2.2.	Clasificación de las sustancias peligrosas	18
2.2.3.	Sistema de clasificación de las sustancias peligrosas	19
2.2.4.	Transporte por carretera de sustancias peligrosas	21
2.2.5.	Accidentes por sustancias peligrosas en transporte vial terrestre.....	22
2.2.6.	Concepto riesgo ambiental-riesgos para el medio ambiente.....	23
2.2.7.	Tipos de riesgos	24
2.2.8.	Gestión de riesgos con productos peligrosos.....	25
2.2.9.	Legislaciones que regulen el transporte de productos peligrosos	29
2.2.10.	Medidas preventivas y de control.....	31
2.2.11.	Importancia de las medidas preventivas	33
2.2.12.	Indicadores del riesgo	33
2.2.13.	Daño ambiental	34
2.3.	Definición de términos.....	35

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1.	Tipo de investigación	44
3.2.	Diseño de investigación	44
3.3.	Población y muestra.....	44
3.3.1.	Población	44
3.3.2.	Muestra	45
3.3.3.	Selección de la muestra	46
3.4.	Operacionalización de las variables.....	46
3.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	47
3.6.	Procesamiento y análisis de datos	47
3.6.1.	Procesamiento de la información	48
3.6.2.	Análisis de datos	48

CAPÍTULO IV: MARCO FILOSÓFICO

4.1.	Filosofía Medioambiental.	49
4.2.	Misión.....	49
4.3.	Visión	50

4.4. Valores	51
4.4.1. Ética ambiental.....	51
4.4.2. La actitud de laissez-faire.....	52
4.5. Los términos accidentes, incidentes y casi-accidentes	53
4.6. Filosofía de la prevención de accidentes	53

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Resultado de la valuación marco jurídico medidas de control.....	55
5.2. Control físico al ingreso de la ciudad	60
5.2.1 Tipos de materiales que ingresan a la ruta por municipalidad	63
5.3. Resultados de las medidas preventivas de control según rutas.....	64
5.4. Resultados de control de riesgo.....	96
5.4.1. Pruebas de Fisher-Irwin (datos categóricos).....	99
5.5. Comprobación de hipótesis.....	100

CAPÍTULO VI: DISCUSION

Discusión	102
-----------------	-----

CONCLUSIONES	105
--------------------	-----

RECOMENDACIONES	106
-----------------------	-----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
---------------------------------	-----

ANEXOS	113
--------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la onu de riesgo de Productos Peligrosos	18
Tabla 2. Clasificación de sustancias en México	20
Tabla 3. Elaborado por la Universidad EAFIT	24
Tabla 4. Elaborado por la Universidad EAFIT	25
Tabla 5. Normas que regulan el transporte de materiales peligrosos en la región de Tacna	56
Tabla 6. Alcances de las normas a nivel regional sobre el transporte de sustancias peligrosas	57
Tabla 7. Se ha divulgado las normas que regulan las sustancias peligrosas	58
Tabla 8. Se ha divulgado entre los transportistas las normas que regulan el transporte de sustancias peligrosas	59
Tabla 9. La policía cuenta con un protocolo de control policial en el transporte de vehículos de materiales peligrosos en las carreteras de ingreso a la ciudad	60
Tabla 10. Existen parqueos especiales para el control de transportes de materiales peligrosos.	61
Tabla 11. Se realiza fiscalización por parte de la SUTRAN al transporte de materiales peligrosos.	62
Tabla 12. Tipos de materiales peligrosos que hacen uso de la ruta	63
Tabla 13. Descripción de los tramos de vías.....	64
Tabla 14. Se realizan fiscalización al transporte del material peligroso en la ruta	67
Tabla 15. Se realiza el control policial al transportista en transporte de materiales peligrosos	68
Tabla 16. Existe alguna normativa que regule el tránsito de los vehículos con materiales peligros, por la zona donde transitan los vehículos	69

Tabla 17. La unidad de transporte de materiales peligrosos cuenta con vehículo de apoyo en caso de siniestro.	71
Tabla 18. Cuentan con señalización de advertencia de peligro las vías por donde transitan los vehículos con materiales peligrosos.	73
Tabla 19. Las unidades de transporte cuentan con letreros y señalizaciones del producto peligroso que transportan.....	75
Tabla 20. Existe señalización de evacuación para la población ante un siniestro.....	77
Tabla 21. Los bomberos del sector cuentan de materiales y equipos de mitigación inmediata para intervenir en un eventual siniestro ambiental.....	79
Tabla 22. Los vehículos cuentan con equipos básicos de mitigación ante un eventual siniestro	81
Tabla 23. En la zona se ha establecido un protocolo de intervención conformado por las entidades de defensa civil, para intervenir ante un siniestro ambiental.....	83
Tabla 24. Se han delimitado zonas especiales para el mantenimiento de los vehículos que transitan por la ruta.	85
Tabla 25. Mantenimiento de emergencias del vehículo en el trayecto.	87
Tabla 26. En el trayecto de las rutas existe señalización para el tránsito de vehículos que transportan sustancias peligrosas.	89
Tabla 27. Nivel de capacitación con capacitación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas (SUTRAN), Carga de material peligroso; según los estándares del BASC.....	91
Tabla 28. Existe cronograma de capacitación para evitar los siniestros ambientales y minimizar sus impactos para preservar la vida humana, evitar los impactos significativos para el ambiente y minimizar las pérdidas materiales.	93
Tabla 29. Se realiza campaña de capacitación para la población que se encuentra en la ruta para una respuesta inmediata ante un siniestro.....	95
Tabla 30. Caracterización de probabilidades	97

Tabla 31. Caracterización de severidades	97
Tabla 32. Determinación de la significancia del riesgo.....	98
Tabla 33. Resultados de tabla nivel de riesgo.....	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Panel de seguridad y rótulo de riesgo	20
Figura 2. Ejemplo – Número de Riesgo – Gas (Clase 2)	22
Figura 3. Control policial.....	68
Figura 4. Medidas de prevención	70
Figura 5. Vehículo de apoyo.....	72
Figura 6. Señalización de advertencia	74
Figura 7. Señalización del Producto.....	76
Figura 8. Señalización de Evacuación Poblacional	78
Figura 9. Materiales Y Equipo De Mitigación.....	80
Figura 10. Equipos Básicos De Mitigación Vehicular	82
Figura 11. Protocolo De Intervención Zonal	84
Figura 12. Zona De Mantenimiento De Vehículo.....	86
Figura 13. Mantenimiento De Emergencia Del Vehículo En Trayecto.....	88
Figura 14. Señalización Existente Para Rutas De Sustancias Peligrosas.....	90
Figura 15. Capacitación Por Sutran	92
Figura 16. Cronograma De Capacitación Contra Accidentes Ambientales	94

RESUMEN

La presente investigación tiene por objeto determinar cómo las medidas de control y preventivas inciden en los factores de riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas de la ciudad de Tacna, 2017; con ello optó por una investigación básica con diseño no experimental, correlacional; se seleccionó una muestra de cinco rutas, los cinco gobiernos locales afectados y las instituciones que actúan en dicho escenario. Para medir los factores de riesgo se utilizó un cuestionario, de resultados riesgo intolerable de 33 %, riesgo importante 20 % y riesgo moderado de 16 %. Por ello da nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ se obtiene como resultado p valor = 0,042, siendo que $p < 0,05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. A un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, comprobando que existe relación en medidas de control y riesgo de contaminación ambiental en transporte de sustancias peligrosas. Esta evaluación de riesgos es un proceso que describe el origen, las consecuencias y las respectivas medidas de control, y preventivas, valorizando los riesgos a los que están expuestos las rutas estudiadas, por ende, la población aledaña, los equipos, el medio ambiente, etc.

Palabras clave: Sustancias Peligrosas; medidas de control y preventivas; Riesgo Ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine how the control and preventive measures affect the risk factors of environmental contamination in the transport of hazardous substances in the city of Tacna, 2017; with this he opted for a basic research with no experimental, correlational design; a sample of five routes was selected, the five affected local governments and the institutions that act in said scenario. To measure the risk factors, a questionnaire was used, with intolerable risk results of 33%, significant risk 20% and moderate risk of 16%. For this reason, the significance level of $\alpha = 0.05$ is obtained as a result $p \text{ value} = 0.042$, since $p < 0.05$, therefore, the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted. At a level of significance of $\alpha = 0.05$, verifying that there is a relationship in control measures and risk of environmental contamination in transport of dangerous substances. This risk assessment is a process that describes the origin, the consequences and the respective control and preventive measures, valuing the risks to which the routes studied are exposed, therefore, the surrounding population, the equipment, the environment, etc.

Keywords: Hazardous Substances; control and preventive measures; Environmental risk

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad determinar la utilización de las medidas de control y preventivas como factores de riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas de la ciudad de Tacna, 2017; para la protección ambiental. Siendo de importancia social impulsar mecanismos públicos y/o privados para prevenir, capacitar, equipar y responder ante emergencias ambientales por el transporte de sustancias peligrosas, teniendo mayor riesgo en las rutas donde se transportan estas sustancias. En la región Tacna se evidencia el transporte de mercancías peligrosas, como agro pesticidas, combustibles para Jet, GLV, GNV entre otras, lo que se fundamentará más adelante, un posible siniestro que se puede prevenir. Esta Tesis también pretende facilitar el estudio para las entidades gubernamentales de la región Tacna, así como los gobiernos locales, juntas vecinales y entidades privadas, para su análisis y gestión a las medidas de control preventivas como factor en riesgo de contaminación, como aporte ingenieril para su conocimiento y puedan ayudar a su desarrollo en su gestión. Se exponen también el conocimiento de los instrumentos y las metodologías de trabajo el cual están en los capítulos posteriores.

De acuerdo con el autor: Bosco (2012) en su tesis de maestría: "Percepción del riesgo relacionado al transporte de productos peligrosos: estudio de Caso", el transporte de sustancias peligrosas de productos químicos y residuos químicos ha adquirido una gran importancia en el desarrollo comercial en el departamento de Tacna, durante los últimos años. El crecimiento de la industria de la transformación, y el desarrollo de Tacna, en especial en las ramas de la minería, aeropuertos, petroquímica, agroindustriales, plásticos colorantes detergentes y otros más, ha demandado mayor servicio de transportación de los productos que consumen o producen

las plantas industriales en todo el país hacia el mercado consumidor de Tacna. El rodamiento de los transportes de mercancías peligrosas por el casco urbano dentro y fuera de la ciudad es consciente de la importancia de su papel para encadenar el proceso productivo, debería iniciar una modernización y preparación muy importante en los servicios que se ofrecen a los usuarios del transporte en las diferentes vías y estudiar a las cinco vías de muestra. La identificación de los riesgos de los principales productos transportados de materiales peligrosos es una de las actividades prioritarias de la seguridad ambiental, población y propiedades privadas.

Actualmente, las rutas de las vías de Tacna, en señalización, son pésimas e incoherentes debido a la falta de señalización para los transportes de mercancías peligrosas y, no son contributivas. Se debe dar charlas, estudios y seminarios de mercancías peligrosas a nivel primario, secundario y superior, para minimizar el riesgo.

Se espera que la suma de esta tesis incentive una reflexión para la “prevención del riesgo ambiental ante un siniestro de transporte de sustancias peligrosas” y de ello se abra el camino a la posibilidad de una práctica integral, intersectorial y multidisciplinaria en torno a la problemática de las medidas de control y preventivas como prevención y mitigación del transporte de sustancias peligrosas en Tacna.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Sobre la importancia de las medidas de prevención y control de transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, es necesario realizar medidas de prevención para evitar efectos adversos sobre la salud del personal e impactos negativos al ambiente y los bienes, en la ciudad de Tacna, tales medidas se toman en cuenta por la multiplicidad de productos peligrosos que son transportados dentro de la ciudad de Tacna. Ello representa un riesgo potencial a consecuencia de las rodaduras de transportar sustancias peligrosas. Este escenario puede estar relacionado con la ausencia de medidas de prevención y control al transporte.

A pesar de los antecedentes históricos, se ha observado que en la ciudad de Tacna circulan libremente por sus arterias vehículos de transporte con material peligroso, inclusive en el casco urbano de la ciudad, lo que pone en riesgo a la población por donde transitan, puesto que no toman las medidas de prevención y control, es eminente un posible desastre ambiental porque las empresas que transportan materiales peligrosos, no están equipados con la indumentaria necesaria en caso de accidente.

Sobre las medidas de control y prevención, corresponde a las autoridades municipalidades locales y provinciales así como la administración Regional. Tomar medidas en el marco de las leyes vigentes como ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos ley nº 28256 en el Perú y Decreto supremo nº 021-2008-MTC que a su vez se crea el reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, y también está la ordenanza Regional Tacna nº 046-2014-Cr/Gob.Reg.Tacna para la

creación de proyectos y medidas de control y prevención que considera necesario para mitigar riesgos ambientales. En todo caso es letra muerta ya que no se aprecia que existan tales medidas de prevención y control de transporte de materiales peligrosos, en las instituciones gubernamentales locales. En otro plano también se aprecia a nivel mundial, latino americano y nacional la existencia de muchos casos de siniestros debido al manejo de transportes de sustancias peligrosas, tal como se aprecia (apéndice 1).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿De qué manera las medidas preventivas y de control inciden en el riesgo de contaminación ambiental por el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuáles son las medidas de control y preventivas que toman las autoridades encargadas del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna?
- b. ¿Cuál es el riesgo de contaminación ambiental que genera el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Teóricamente la investigación contribuye ampliar el conocimiento sobre la actividad de transporte de sustancias peligrosas con énfasis en el transporte en las vías del casco urbano y los derivados, conocimiento necesario para para saber lidiar con sus riesgos. Tales aspectos originales de este trabajo de investigación están justificados por el hecho de explotar la actividad de transporte de sustancias peligrosas como un fenómeno. De esta forma, la

investigación exploró dificultades, necesidades y limitaciones de ese tema en la ciudad de Tacna y constató que el desconocimiento técnico del tema tiene la causa y la consecuencia del descuido de las entidades tacneñas gubernamentales en esta ciudad.

Metodológicamente, la investigación aporta el diseño de instrumentos de recolección de datos sobre las variables, además, la ausencia de estadística de la ciudad sobre accidentes con productos peligrosos, desconocimiento de la matriz de transporte de tales productos, inexistencia de publicidad del cuantitativo de este tipo de producto por clases, desconocimiento cuantitativo del flujo de importación y exportación de productos peligrosos son materia de análisis metodológico que contribuye con la conceptualización de las variables y su correlación.

La investigación contribuye a tener en cuenta los impactos físicos de los derrames, la toxicidad individual de muchos componentes de las sustancias peligrosas y hasta en pequeñas cantidades, puede matar o perjudicar organismos del nivel celular a la población. Para lo cual, se necesitan tomar medidas de control y prevención, que corresponde a las autoridades municipalidades locales y provinciales así como la administración Regional. Tomar medidas en el marco las leyes vigentes como Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos ley N° 28256 en el Perú y Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, que a su vez se crea el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y también está la Ordenanza Regional Tacna N° 046-2014-CR/Gob.Reg. Tacna para la creación de proyectos y medidas de control y prevención que considera necesario para mitigar riesgos ambientales.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

La aplicación de la tesis abarcó geográficamente las 5 rutas de influencia del transporte de sustancias peligrosas (S.P.) del el área urbana de Tacna.

El presente documento “Primer estudio de medidas de control y preventivas como factores / riesgo para el transporte” es aplicable a todo al medio ambiente, población, así como a los activos y patrimonio necesario para la atención de una emergencia.

Una de las limitaciones para el desarrollo de la presente investigación es que las instituciones en su totalidad del escenario, no publican datos históricos de los siniestros ocurridos en la Tacna, Aun cuando se está presente en la memoria del día a día de tales siniestros ocurridos en la ciudad de Tacna. Dichas instituciones no son muy sensibles al tema y limitan el estudio.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Determinar de qué manera las medidas de control y preventivas inciden en el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas de la ciudad de Tacna, en el año 2017.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Evaluar las medidas preventivas y de control que toman las autoridades encargadas del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna.
- b. Determinar el riesgo de contaminación ambiental debido al transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis general

La ausencia de medidas control y preventivas inciden en el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017.

1.6.2. Hipótesis específicas

- a. Las autoridades encargadas del control del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna no toman medidas preventivas y de control.
- b. Existe alto riesgo de contaminación ambiental debido al transporte de sustancias peligrosas que circulan en la ciudad de Tacna.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Para este marco teórico se ha consultado a (Cunha, 2009), quien publicó el trabajo titulado “Análisis del transporte de productos peligrosos en Brasil”. Entre la metodología, al abordar el tema "transporte de productos peligrosos" surgen varias concepciones posibles relacionadas con este asunto, tales como: riesgo, accidente, desastre, derrames, legislación, transporte, almacenamiento y otras. En este sentido, el análisis estructurado de este tema posibilita generar conocimiento, propiciando: comparar, relacionar, clasificar y sintetizar ese asunto de forma dirigida, y no dispersa, bajo una concepción contextualizada. Los resultados lo evidencian. En el Sistema de Protección de la Amazonía - SIPAM fue informado que en el período de 2003 a 2005 hubo esfuerzos para la realización de un proyecto volcado para productos peligrosos. El objetivo era la realización de análisis de riesgo aplicada al transporte de productos peligrosos en el área urbana en el Municipio de Manaus; sin embargo, debido a diversas cuestiones, los equipos en el Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM fueron deshechos y no hubo más condiciones para desarrollar este proyecto. Después de investigaciones realizadas en la literatura técnica nacional e internacional, se constató que en el ámbito nacional, la estadística estatal realizada por la Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB; CETESB es la más adecuada, en lo que se refiere a los productos peligrosos. Tal hecho corrobora la hipótesis de adoptar como estándar a ser utilizada por todas las unidades federativas de Brasil. Además, fue posible moldear la estadística de la CETESB de acuerdo con la metodología encontrada en la literatura internacional (KHAN, F. I.; ABBASI, S. A., 1999, págs. p. 15-19). Este hecho propició el enfrentamiento y el comportamiento de estos accidentes en el

escenario nacional con el escenario internacional. La muestra de accidentes reportados en dicho enfrentamiento fue superior a 6 600 registros.

El autor como: (Reis, 2012) en su tesis de maestría: “Percepción del riesgo relacionado al transporte de productos peligrosos: estudio de caso”. Esta investigación se relaciona con el transporte de productos peligrosos y la percepción de riesgo asociado a esta actividad por parte de los actores sociales involucrados en la cuestión de forma directa o indirecta. Este estudio objetivó identificar los mecanismos de percepción de la población local, así como verificar los indicadores de accidentes existentes en el caso. Como foco de este estudio fue elegido el corredor viario, avenida Cardenal Eugenio Pacelli, situada en la Ciudad Industrial de Contagem - MG. Por su ubicación estratégica, esa avenida posee tráfico intenso de vehículos, entre estos se cita los vehículos destinados al transporte de cargas con productos peligrosos. En ese contexto, se desarrolló una investigación que consistió en el cuestionamiento directo a las personas investigadas sobre sus percepciones relacionadas con los riesgos que potencializan la ocurrencia de desastres motivados por el derramamiento y/o fugas de inflamables, explosivos, corrosivos, radiactivos, biológicos, entre otros. La metodología utilizada fue un abordaje exploratorio de campo y documental, por medio de investigación bibliográfica y de entrevistas estructuradas y aplicadas a los involucrados en el contexto vial, entre ellos, trabajadores de las industrias, comercio, entidades de clase y servicios del local investigado, órganos competentes como Cuerpo de Bomberos Militar - II GI de CONTAGEM, Directorio de Operaciones de Tráfico de TRANSCON; Secretaría de Defensa Social / Defensa Civil, órganos del Ayuntamiento Municipal de CONTAGEM, MG; Policía Federal de Carreteras (PRF); La Fundación Estadual del Medio Ambiente (FEAM); con el fin de identificar los mecanismos de percepción de riesgos, así como conocer las técnicas de gestión utilizadas. El resultado de la investigación mostró que la población local, transeúntes y empresas allí instaladas, desconocen la magnitud catastrófica de los riesgos de accidentes con productos químicos peligrosos por allí transportados o generados. A partir de los datos recogidos,

comparados a otros ya existentes, se pretende proporcionar subsidios que puedan ser aplicados en la implantación de un Plan de Asistencia Mutua (PAM), que podrá albergar la estructuración de un sistema integrado de informaciones para la mitigación de los efectos de los accidentes con productos peligrosos.

También se cita al autor: (Nunes Otero Taveira, 2014) En su tesis titulada “Análisis de riesgo con base en indicadores.” A partir del análisis de la siniestralidad en los cantoneros de limpieza del Ayuntamiento de Lisboa, se determinaron indicadores de higiene y seguridad, con los cuales se pueda hacer el análisis y gestión del riesgo en esta actividad. Se hizo una revisión del estado del arte, a propósito de los temas a tratar, discutiendo algunos conceptos y enfoques existentes. Entre la metodología elegida para abordar el tema fue el árbol de fallas. A través de los registros de la siniestralidad se buscaron los tipos de accidentes más frecuentes en aquella actividad y se dibujaron árboles de fallas para cada tipo de accidente y se encontraron los eventos iniciadores y los conjuntos de fallas correspondientes a cada uno de ellos. Los resultados evidencian, para los eventos iniciadores presentes en los accidentes más frecuentes, se buscó encontrar indicadores representativos de su presencia, o de la existencia de las medidas de control, utilizadas para mitigar esos eventos. Se tomó como exigencia que esos indicadores fueran fáciles de obtener, simples de manejar y que de forma general cumplieran los criterios (S: Específico, M: Medible, A: Asequible, R: Relevante, T: Temporizable – SMART). Al final se hicieron algunas recomendaciones sobre ideas de continuidad al trabajo realizado y se refirieron algunas perspectivas interesantes que podrán colocarse a la organización en el nuevo marco jurídico-administrativo del municipio.

Otro estudio también explica el tema, los autores: (Schenini, Neuenfeld, & Montagna da Rosa, O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos, 2006) publican un artículo titulado “El Gerenciamiento de riesgo en transporte de productos peligrosos.” El presente artículo tiene por objetivo

proponer la utilización de la gestión de riesgos por las empresas involucradas con el transporte de productos peligrosos. Para ello, se realizó una investigación cualitativa, de naturaleza descriptiva y explicativa, valiéndose de fuentes primarias y secundarias. El estudio, además de haber caracterizado los procedimientos adoptados en caso de accidentes de carretera con productos químicos, identifica y caracteriza la gestión de riesgos, demostrando la importancia del mismo para las empresas, ya que a través de él se logra detectar factores indeseables, posibilitando la formulación de sugerencias y soluciones para la eliminación o reducción de accidentes y pérdidas.

Siguiendo con el marco teórico, los autores: (Andrade Queiroz, Rodrigues Silva, Itamásio de Souza, Rocha Silva, & Coelho Perpétuo, 2007), publican un artículo “Accidentes en el Transporte de Cargas / Productos Peligrosos en el Colar Metropolitano del Valle del Acero, Minas Gerais”, en su resumen, en el caso de los accidentes ocurridos en el transporte por carretera de cargas / productos peligrosos en la región del Colar Metropolitano del Valle del Acero (CMVA), Minas Gerais, Brasil, se hizo un levantamiento junto a la Policía Rodoviária Federal (PRF) relativo a la frecuencia de esos accidentes. Los Boletines de Ocurrencias (BO's) se utilizaron como fuentes de datos. El levantamiento permitió identificar que la gran mayoría de los eventos en el tránsito por carretera ocurrió en la Región Metropolitana del Valle del Acero (RMVA) formada por los municipios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana del Paraíso y Timoteo. El elevado índice de accidentes sugiere la relación con el alto consumo de productos químicos y la distribución de cargas peligrosas, principalmente, las bobinas de acero, fabricadas en las empresas regionales. También se plantearon las medidas preventivas más importantes a ser adoptadas por los gestores públicos. Se sugiere la adopción de políticas de seguridad en el tránsito en carácter inmediato a través de una acción conjugada de todos los segmentos de la sociedad. Además, es importante establecer un programa de educación sobre seguridad en el tránsito, salud y medio ambiente para todos los agentes (bomberos, conductores, etc.) involucrados en esos siniestros.

Concluyendo, para asentar las bases de marco teórico también se consultado a la autora: (Helena Vicente , 2002), en su tesis titulado “Daño Ambiental En El Transporte Y Almacenamiento De Carga Peligrosa” Se trata del presente trabajo a presentar aspectos del daño impuesto al medio ambiente en las actividades de transporte y almacenamiento de cargas peligrosas, así como considerar los aspectos de las sanciones civiles, administrativas y penales impuestas a los causantes de tal daño, priorizando el aspecto de la situación sanción penal aplicada a la persona jurídica. Se pretende alcanzar tal objetivo a través de la reunión de conceptos técnicos y normas legales pertinentes a las diversas modalidades de transporte de cargas con tópicos de la doctrina referentes a las responsabilidades que recaen sobre aquellos que violan las reglas proteccionistas del medio ambiente.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Contaminación ambiental por sustancias peligrosas.

2.2.1.1. Concepto de medio ambiente

El concepto nace de la base filosófica de la revolución francesa, el lema comprendía los valores de libertad e igualdad, y el nuevo valor incorporado, el de la fraternidad, que se ceñía más a las reglas éticas y morales, no podría él quedar ajeno al Derecho. Y así fue, de tal forma que, absorbido por éste, dio vida a un nuevo polo jurídico, los denominados "derechos de tercera generación", casi el derecho al desarrollo, el derecho a la paz, el derecho al medio ambiente, el derecho de propiedad sobre el derecho, el patrimonio común de la humanidad y el derecho de comunicación. Por el simple hecho de insertarse dentro de esa nueva concepción de los derechos de la fraternidad, el medio ambiente merece no sólo el despertar de la curiosidad jurídica, sino un inmenso respeto, ya que trae consigo, de modo intrínseco, uno de los más altos valores éticos de la humanidad, el de la solidaridad.

El ministerio de Medio Ambiente del Perú define:

“El ambiente o medio ambiente, expresión esta última ciertamente redundante pero muy difundida entre los países de habla hispana¹, hace referencia a un sistema, es decir, a un conjunto de variables biológicas y físico-químicas que necesitan los organismos vivos, particularmente el ser humano, para vivir. Entre estas variables o condiciones tenemos, por ejemplo, la cantidad o calidad de oxígeno en la atmósfera, la existencia o ausencia de agua, la disponibilidad de alimentos sanos, y la presencia de especies y de material genético, entre otras”

El Autor: (Édis, 2000, págs. 52-54), en su libro Derecho del Ambiental, conceptualiza lo que es medio ambiente, trayendo una visión más amplia y otra estricta; *"toda la naturaleza original y artificial, así como los bienes culturales relacionados, comprendidos por lo tanto, el suelo, el agua, el aire, las bellezas naturales, el patrimonio histórico, artístico, turístico, paisajístico y arqueológico"*.

2.2.1.2. Accidente ambiental

Se define "accidente ambiental", y hace necesario describir conceptualmente otros términos relacionados, como: accidentes, incidentes, riesgo, peligro y otros.

Los términos accidentes, incidentes y casi-accidentes se describen en la literatura bajo diferentes puntos de vista. En el intento de una definición más precisa, Casi accidentes es la nomenclatura utilizada para aquellos eventos en que no hay lesión corporal o pérdidas en el resultado final de la actividad (COSTELLA & GUIMARÃES, 2004). Aunque no tiene resultado final, se han modificado, son un ejemplo de que los futuros accidentes están a punto de ocurrir si las medidas no se adoptan (KIRCHSTEIGER, JONES, & BJERKE,

¹ Diccionario de la Real Academia de la Lengua, Madrid: 1984.

1999). Pero a su vez, los eventos caracterizados como repentinos o inesperados, que resultan en un objetivo no deseado y llevan a pérdidas o lesiones, se consideran accidentes 183 (COSTELLA & GUIMARÃES, 2004), pudiendo su resultado ser directa o indirectamente derivada de la actividad humana (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006).

Los conceptos de riesgo, peligro y accidentes están fuertemente interconectados, la misma forma en que el concepto de riesgo está coloquialmente confundido con el de Fischer (Fischer, Guimarães, & Schaeffer , 2002).

El riesgo puede ser definido de acuerdo con los enfoques cuantitativo o cualitativo. El primero de ellos lo conceptualiza como una combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o la consecuencia de un determinado evento peligroso (DE CICCIO , 1999) & (KOLLURU, BARTELL, & PITBLADO, 1996). Entre las definiciones cualitativas de riesgo, está la que él conceptualiza como una posibilidad de percibir, en una situación particular, los peligros presentes en el medio ambiente (Cooper, 2000). Por su parte, el peligro es entendido como cualquier situación potencial para producir un accidente (DE CICCIO , 1999).

(SINIA, 2017, pág. 13) Riesgo ambiental se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico.

(SINIA, 2017, pág. 13) Gerencia de Recursos Naturales y de Medio Ambiente. La responsabilidad ambiental conlleva a la necesidad de que las Gerencia de Recursos Naturales y de Medio Ambiente conozcan los riesgos ambientales asociados a las diferentes actividades que desarrollan dentro del ámbito de su región y que deben cumplir con todos los instrumentos de Gestión Ambiental aprobados y autorizados por los sectores competentes y la

normatividad vigente, con el objeto de aplicar correctamente medidas preventivas y de minimización de los riesgos. Este proceso de identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos se lleva a cabo mediante programas de Gerencia de los Riesgos Ambientales.

2.2.1.3. Emergencias ambientales

El termino Accidente Ambiental puede ser definido como cualquier evento anormal, indeseado e inesperado, con potencial para causar daños directos o indirectos a la salud humana y al medio ambiente. Y tales accidentes pueden ser clasificados en dos tipos de acuerdo con sus orígenes; accidentes naturales y tecnológicos (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental , 2008). Como también el autor: (Wallace de Castro, ANÁLISE DO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO BRASIL, Setembro de 2009, pág. 129) Los accidentes de vehículos en transporte de materiales y residuos peligrosos se traducen en riesgos, generados no solo al medio ambiente sino también a la infraestructura carretera y a las personas por el derrame, fuga o explosión de las sustancias que transportan, lo que deriva en una emergencia ambiental que tiene que ser evaluada, atendida y registrada.

Una emergencia ambiental es un evento súbito que puede provocar un daño o alteración a la salud pública o al medio ambiente, debido a la liberación accidental de alguna sustancia peligrosa al aire, la tierra, o el agua. Estas emergencias pueden suceder por accidentes de transporte, por explosiones, derrames o incendio, o como resultado de un desastre natural o la acción del ser humano. (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2011)

2.2.1.4. Clasificación de los impactos en el medio ambiente

Según Autor: (Magrini, 1999) *Apud* (Schenini, Evaluación de los patrones de competitividad a la luz del desarrollo sostenible: el caso de la Industria

Trombini Papel y Embalajes , 1999) clasifica los impactos ambientales en cuatro aspectos:

- a) Directos e indirectos: Los impactos directos son las transformaciones ambientales por acción directa del hombre y los indirectos son los que se derivan de esos fenómenos;
- b) A corto y largo plazo: Los de corto plazo tienden a desaparecer pronto, como ruidos, por ejemplo. Los de largo plazo se prolongan para siempre, como alteración del lecho de un río;
- c) Acumulativos y sinérgicos: Los impactos acumulativos son los resultantes de la suma de todos los efectos de una acción del hombre sobre el medio;
- d) Reversibles e irreversibles: Los impactos reversibles son aquellos que por una acción del hombre o por una acción de la naturaleza pueden ser solucionados, ya los irreversibles son aquellos que no tienen la posibilidad de ser solucionados.

La idea de contaminación ambiental abarca una serie de aspectos, que van desde la contaminación del aire, las aguas y el suelo, la desfiguración del paisaje, la erosión de monumentos y construcciones hasta la contaminación de la carne de aves con hormonas. (FELLEMBERG APUD *apud* Schenini, 1999).

2.2.1.5. Importancia del medio ambiente

La importancia en el medio ambiente es la preservación, en donde enmarca todos los actores de la naturaleza.

En la obra de (Pacheco Fiorillo & Rodrigues, 1977) afirma "la afrenta y la degradación ambiental son, en última instancia, una obstrucción del ejercicio de los demás derechos". Y presentan, en escueto análisis, las formas cómo el comprometimiento al medio ambiente, en sus diversas expresiones, perjudica, si no impide, el ejercicio de los derechos constitucionalmente protegidos, de lo que se tomó tres ejemplos para ilustrar este temario. Así, queda con las

consideraciones exageradas sobre el derecho de reunirse, el derecho al trabajo, y el derecho al desarrollo.

En lo que se refiere al derecho al desarrollo, se ha presentado como prueba la Declaración de la (ONU, 1986) que, de forma indisoluble, une el desarrollo a la preservación del medio ambiente, cuando dispone:

Artículo 1

1. El derecho al desarrollo es un derecho humano inalienable en virtud del cual todo ser humano y todos los pueblos están facultados para participar en un desarrollo económico, social, cultural y político en el que puedan realizarse plenamente todos los derechos humanos y libertades fundamentales, a contribuir a ese desarrollo y a disfrutar del él.

2. El derecho humano al desarrollo implica también la plena realización del derecho de los pueblos a la libre determinación, que incluye, con sujeción a las disposiciones pertinentes de ambos Pactos internacionales de derechos humanos, el ejercicio de su derecho inalienable a la plena soberanía sobre todas sus riquezas y recursos naturales.

En el caso de (Pacheco Fiorillo & Rodrigues, 1977) considérese que, siendo el derecho al medio ambiente un bien de todos, y siendo todos iguales ante la ley (en la medida y proporción de sus desigualdades), hay un deber de solidaridad al preservarse el medio ambiente, en la exacta medida en que hay una igualdad de derechos al medio ambiente (lo que no entiende sólo el derecho brasileño, sino otros, como el español, que de la misma forma lo apunta, en el artículo 45 de la Constitución Brasil). Hay que considerar que la solidaridad también comprende la armonía con el medio ambiente, y la adecuación de éste al desarrollo social. Garantizar el derecho de todos al medio ambiente forma parte de la búsqueda del derecho de las mejores condiciones de vida para toda la colectividad.

2.2.2. Clasificación de las sustancias peligrosas

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) 1997 clasifica las sustancias peligrosas en nueve clases de riesgos y sus respectivas subclases, según se indica en la Tabla 1

Tabla 1

Clasificación de la ONU de Riesgos de Productos Peligrosos

Clasificación	Subclase	Definiciones
Clase 1 Explosivos	1.1	Sustancias y materiales con riesgo de explosión en masa.
	1.2	Sustancias y materiales con riesgo de proyección, pero sin riesgo de explosión en masa.
	1.3	Sustancias y materiales con riesgo de incendio y con un pequeño riesgo de explosión o proyección, o ambos, pero sin riesgo de explosión en masa.
	1.4	Sustancia y materiales sin riesgo significativo.
	1.5	Sustancias muy insensibles, con riesgo de explosión en masa.
	1.6	Materiales extremadamente insensibles, sin riesgo de explosión en masa.
Clase 2 Gases	2.1	Gases inflamables: son gases que a 20 °C y a presión normal son inflamables.
	2.2	Gases no inflamables, no tóxicos: son gases asfixiantes y oxidantes, que no se encuadran en otra subclase.
	2.3	Gases tóxicos: son gases tóxicos y corrosivos que constituyen un riesgo para la salud de las personas.
Clase 3 Líquidos Inflamables	-	Líquidos inflamables: son líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contengan sólidos en solución o suspensión, que produzcan vapor inflamable a temperaturas de hasta 60.5 °C.
Clase 4 Sólidos Inflamables	4.1	Sólidos inflamables, sustancias auto-reactivas y explosivos sólidos insensibilizados: sólidos que, en condiciones de transporte, son fácilmente combustibles, o que, por fricción, pueden causar incendio o contribuir para tal.
	4.2	Sustancias sujetas a la combustión espontánea: sustancias sujetas a calentamiento espontáneo en condiciones normales de transporte o a calentamiento en contacto con el aire y que se pueden inflamar.

	4.3	Sustancias que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: sustancias que por interacción con el agua, pueden volverse espontáneamente inflamables o liberar gases inflamables en cantidades peligrosas.
Clase 5 Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos	5.1	Sustancias oxidantes: son sustancias que pueden causar la combustión de otros materiales o contribuir para eso.
	5.2	Peróxidos orgánicos: son poderosos agentes oxidantes, periódicamente inestables que pueden sufrir descomposición.
Clase 6 Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sustancias tóxicas: son sustancias capaces de provocar la muerte, lesiones graves o daños a la salud humana cuando se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.
	6.2	Sustancias infecciosas: son sustancias que pueden provocar enfermedades infecciosas en seres humanos o en animales.
Clase 7 Material radioactivo	-	Todo material o sustancia que emite radiación.
Clase 8 Sustancias corrosivas	-	Son sustancias que, por acción química, causan severos daños cuando entran en contacto con tejidos vivos.
Clase 9 Sustancias y materiales peligrosos diversos	-	Esta clase no está incluida en las clasificaciones anteriores.

La clasificación de una sustancia en una de las clases de riesgo, arriba presentadas, es realizada por medio de criterios técnicos, los cuales están definidos en la legislación sobre transporte de mercancías peligrosas.

2.2.3. Sistema de clasificación de las sustancias peligrosas

Por sus características, las sustancias peligrosas se pueden clasificar de acuerdo al RTMP en 9 clases. A continuación se muestra la clasificación de las sustancias en México.

Tabla 2

Clasificación de sustancias en México

Clase	Denominación
1	Explosivos
2	Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión
3	Líquidos inflamables
4	Sólidos inflamables
5	Oxidantes y peróxidos orgánicos
6	Tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos
7	Radiactivos
8	Corrosivos
9	Varios

La identificación de productos peligrosos para el transporte se realiza mediante la simbología de riesgo, compuesta por un panel de seguridad, de color, y un rótulo de riesgo. Estas informaciones obedecen a los estándares técnicos definidos en la legislación del transporte y de productos peligrosos.

De conformidad con la legislación, el panel de seguridad incluye el Número de Riesgo y el Número de la ONU y el panel de seguridad incluye el Símbolo de Riesgo y la Clase o Subclase de Riesgo en el Rótulo de Riesgo, según se muestra en la Figura 1.

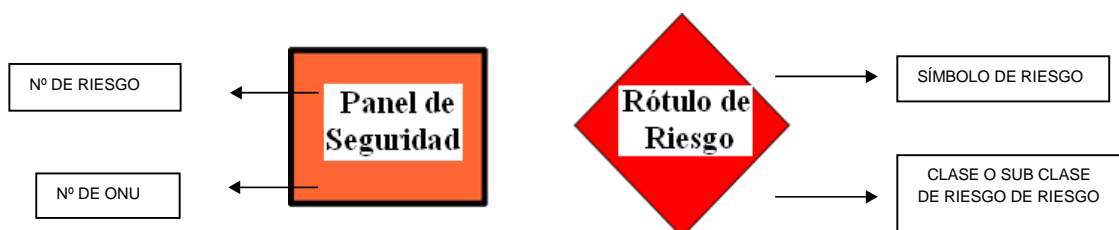


Figura 1: Panel de seguridad y rótulo de riesgo

La Figura 2 presenta un ejemplo de la aplicación de la metodología de identificación de los números de riesgo.

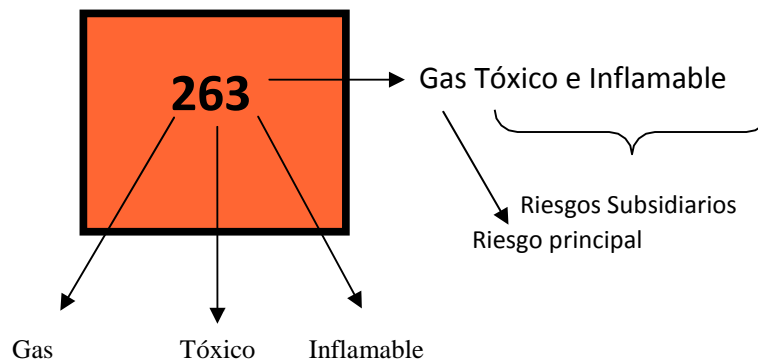


Figura 2: Ejemplo – Número de Riesgo – Gas (Clase 2)

2.2.4. Transporte por carretera de sustancias peligrosas

Según (Buarque de Holanda Ferreira, 2005), dice que peligroso será aquello "en que hay peligro, arriesgado", o aún "que causa o amenaza peligro", o, en sentido jurídico, "que presenta peligrosidad". Y la peligrosidad es el "estado o calidad de peligroso"; deriva del latín *periculín*, y significa la "circunstancia que predice un mal para alguien o para alguna cosa", o "aquello que provoca tal circunstancia, riesgo", sino también "estado o situación que, inspira el cuidado; "gravedad", y, en el sentido jurídico, "situación de hecho de la que deriva el temor de una lesión física o moral.

También, según el autor: (Vicente, 2002, pág. 3), se puede entonces decir que la definición técnica de producto peligroso como; aquel que presenta riesgo para la salud de las personas, para la seguridad pública o para el medio ambiente, aunque a primera vista bastante simplista, es de todo adecuada, comparativamente, encadenándose los conceptos presentados en la primorosa obra citada, se tiene que producto peligroso es aquel que causa amenaza, o en que existe la circunstancia de preanuncia un mal para alguien o alguna cosa, o, aún, aquel que inspira cuidado o temor de una lesión. Desde un punto más

técnico se podrá verificar que, en la práctica de las actividades industriales, de transporte y almacenamiento, otras características se incorporarán a tal definición, de modo que un determinado producto o sustancia, antes de que no se imagine, recibirá el atributo peligroso. Los factores vinculados a la concentración o posibilidad de reacciones físico-químicas.

El transporte de materiales peligrosos pueden localizarse en el transporte por carretera, ferroviario, marítimo, fluvial o lacustre; en el desplazamiento por conductos aéreos, subterráneos o sumergidos, en instalaciones fijas tales como puertos, depósitos, parques industriales, sean productores o consumidores de productos peligrosos, refinerías de petróleo y polos petroquímicos, depósitos de residuos, desechos o restos, o en el consumo, uso doméstico u otras formas de manejo de dichos productos.

Los productos químicos se han convertido, a lo largo de los años, muy importantes para el desarrollo, e indispensables para los patrones de vida de gran parte de la población mundial. El avance de la investigación tecnológica ha permitido un constante y progresivo aumento del número de esos productos, y cada vez más se encuentran aquellos que, por sus características de agresividad presentan riesgos al hombre y al medio ambiente, riesgos que los hacen encuadrar dentro definición de producto peligroso anteriormente mencionado.

2.2.5. Accidentes por sustancias peligrosas en transporte vial terrestre

Sobre el tema (Cavero Torres, 1995), informa que en agosto de 1994 ocurrió la volcadura de un camión que transportaba 30 toneladas de ácido muriático, ocasionando daños materiales y vientos contaminados respiratorios que produjeron irritación en los ojos y contaminación en los sistemas respiratorios de la población”; “En mayo de 1995, fuga de Ac. Clorhídrico en una fábrica de productos químicos, ocasionados por fallas mecánicas en el momento que un camión cisterna descargaba dicha sustancia en un depósito,

lo cual produjo una contaminación en 5 cuadras a la redonda, dejando un total de 7 bomberos intoxicados. (p. 2,3)”. A pesar de los antecedentes históricos se ha observado que en la ciudad de Tacna, circulan libremente por sus arterias vehículos de transporte con material peligroso, inclusive en el casco urbano de ciudad, el cual, pone en riesgo a la población por donde transitan, puesto que no toman las medidas de prevención y control, es eminente un posible desastre ambiental porque las empresas que transportan materiales peligrosos, ni siquiera están equipados con la indumentaria necesaria en caso de accidente.

2.2.6. Concepto riesgo ambiental-riesgos para el medio ambiente

El transporte productos, es decir, a través de tuberías, en general metálicas y que pueden presentarse en diversos calibres, según: (Alcalde Alayo, 2012) en su tesis titulada “Determinación del nivel de riesgo a la seguridad durante el transporte de diesel b5 mediante camiones cisterna en el trayecto Lima - Unidad Minera Iscaycruz” describe los siguiente:

- Posee potencial de bioacumulación.
- No clasificado como inflamable, pero puede llegar a arder.
- Tóxico para los organismos acuáticos. Puede causar efectos adversos a largo plazo en el medio ambiente.
- Grandes volúmenes de producto pueden penetrar en el suelo y contaminar las aguas subterráneas.
- Contiene componentes que no son de fácil biodegradación.
- Persistencia y degradabilidad: liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación, pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrían disolverse y dispersarse. En suelos

y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaeróbicas más persistentes. Posee un DBO de 8 % en cinco días (Repsolgas). P.43

2.2.7. Tipos de riesgos

En este tipo de riesgos, en el libro: (SALUD OCUPACIONAL UNIVERSIDA EAFIT , 2010), “Manual para elaboración de matrices de peligro de investigaciones y proyectos desarrollados” dice: de acuerdo con la estimación del riesgo y el siguiente cuadro de recomendaciones, sugiere acciones de control y prevención en la fuente, en el medio o en las personas para cada riesgo.

Pudiendo aplicarse al presente estudio, identificando también el tipo de sustancias peligrosas, se puede aplicar dicho cuadro elaborado por EAFIT.

Tabla 3

Elaborado por la UNIVERSIDAD EAFIT

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Moderadamente Dañino	Extremadamente Dañino
Probabilidad	Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Tabla 4

Elaborado por la UNIVERSIDAD EAFIT

RIESGO	RECOMENDACIONES
TRIVIAL	No se requiere acción específica si hay riesgos mayores
TOLERABLE	No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejorar de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable
MODERADO	Se debe hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como está asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias
IMPORTANTE	En presencia de un riesgo así no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se ha iniciado el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes
INTOLERABLE	Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su iniciación.

2.2.8. Gestión de riesgos con productos peligrosos

Muchas son las técnicas existentes que apuntan a la identificación, análisis y evaluación de riesgos. A continuación explica: (ALBERTON, 1996)

- Técnica de incidentes críticos: utilizada en la fase de identificación de los riesgos, su objetivo principal es identificar errores y condiciones inseguras que contribuyen a la ocurrencia de accidentes;

- Análisis preliminar de riesgos: utilizado en la fase de análisis de riesgos, es un análisis inicial cualitativo, desarrollado en la fase de diseño y desarrollo de cualquier proceso, producto o sistema, teniendo una especial importancia en la investigación de sistemas nuevos de alta innovación y / o poco conocidos;
- Análisis de operatividad de peligros: también utilizada en la fase de análisis de riesgos es una técnica de análisis cualitativa desarrollada con el propósito de examinar las líneas de proceso, identificando peligros y previniendo problemas;
- Análisis del árbol de eventos: es un método lógico-inductivo para identificar las varias y posibles consecuencias resultantes de un cierto evento inicial;
- Análisis por diagrama de bloques: se utiliza un diagrama de flujo en bloques del sistema, calculando las probabilidades de éxito o fracaso del mismo, por el análisis de las probabilidades de éxito o error de cada bloque.

Conforme a Valle & Lage (Valle & Lage, 2003), los avances tecnológicos alcanzados a finales del siglo XIX potenciaron los riesgos. Los combustibles líquidos, producidos a partir del petróleo, introdujeron nuevas variables - volatilidad, fluidez, inflamabilidad más intensa que del carbón - aumentan los riesgos de accidentes y facilitan las contaminaciones por infiltración en el suelo y dispersión en las aguas. La introducción del gas para iluminación y como combustible contribuyó a mejorar las condiciones del aire en las grandes ciudades, si se compara con la quema de carbón, pero traía los riesgos de fugas y el factor presión, inexistente con el uso del carbón. La evolución tecnológica ha traído también, como resultado, nuevos materiales producidos por la síntesis química-ácidos, anilinas, álcalis, así como aplicaciones para nuevos elementos - cloro, bromo, flúor, cadmio, cuyos efectos sobre la salud humana y el medio ambiente todavía eran pocos conocidos. Con el inicio del

siglo XX, el cuadro para los grandes accidentes industriales estaba casi completo:

- Nuevas sustancias, aún poco estudiadas y conocidas - derivados de petróleo, medicamentos, pesticidas;
- Magnitudes físicas (presiones, temperaturas, tensiones de trabajo) en el límite de la resistencia de los materiales de uso más corriente en la época - acero, carbono, cemento y aleaciones no ferrosas;
- Procesos químicos de cuyas reacciones resultan en residuos de peligrosidad aún desconocida o despreciada, para los cuales no se disponía de descarte adecuado.

Más recientemente, varios países han desarrollado metodologías dentro de Programas de Gestión de Riesgos con productos peligrosos y grupos de estudios para la investigación de los accidentes, con miras a la aplicación de las lecciones aprendidas en la prevención y mitigación de futuros accidentes. Según (Røed, 2004) et al, Europa durante años recientes ha chocado con acontecimientos de desastres naturales y colapsos técnicos. Las consecuencias han sido comprendidas y medidas por las pérdidas de vida, lesiones, daños materiales y ambientales. La European Safety, Reliability & Data Association (ESReDA), creada en 2000, reunió a un grupo de expertos en investigación de accidentes para aclarar el estado del arte de las prácticas de investigación antes citadas, así como su uso, ordenando las lecciones aprendidas tras los desastres y en nuevas acciones de prevención. El alcance de la investigación converge a tres sectores de la sociedad: Transporte, Proceso de Producción y Almacenamiento de Productos Peligrosos y Producción de Energía. Es importante resaltar, aún los conceptos de peligro y riesgo. (MORGADO & HADDAD, 2002), el peligro puede ser definido como la "capacidad o condición inherente a una sustancia o actividad, capaz de causar daños a las personas, a las propiedades o al medio ambiente y riesgo es el potencial de ocurrencia de consecuencias indeseables, la realización de una

actividad". Para la Academia Nacional de Ciencias (NAS) (HARTMAN, 2003) riesgo es un concepto usado para dar definición a las cosas, fuerzas o circunstancias que muestran peligro para las personas o para lo que ellas valoran.

Las regulaciones nacionales relativas al transporte de productos peligrosos no diferencian el riesgo de peligro, tratándose de los dos términos como sinónimos (REAL, 2000). (2002) dice que una evaluación de riesgos se refiere a la cuantificación de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y de sus consecuencias y gravedad, citando como principales las técnicas de identificación de peligros a seguir:

- Análisis histórico;
- Análisis preliminar de riesgos (Riesgos) - APP o APR;
- Análisis de peligros y operacionalidad - HAZOP, e;
- Análisis de los modos de fallo y efecto - FMEA o AMFE.

La elección del tipo de evaluación a realizar depende de la disponibilidad y la calidad de los datos, el tiempo disponible, los costes de análisis y la disponibilidad de personal.

En el caso de las empresas de servicios públicos, se debe tener en cuenta que, en el caso de las empresas de transporte, químicos. El módulo de carreteras del sistema fue el primero en ser lanzado y entró en vigor en marzo de 2005. El compromiso de las empresas asociadas a ABIQUIM, todas signatarias del programa Actuación Responsable, en contratar solamente empresas transportadoras evaluadas por el SASSMAQ para el transporte de productos químicos a granel y en enero de 2006, se extendió para el transporte de productos químicos envasados. ABIQUIM, en asociación con la Asociación Brasileña de la Industria de Álcalis, Cloro y Derivados (ABICLOR), instituyó el Programa "Ojo Vivo en la Carretera" que forma parte de un sistema de gestión

de riesgos y tiene la meta de reducción de los accidentes con productos que se ha convertido en un modelo desarrollado y aplicado por la DOW BRASIL, que implementó un proyecto de prevención de accidentes clasificados como serios, reduciendo de forma cinco en el año 2001, a cero a finales del año 2004. El programa se divide en cinco etapas, de la siguiente manera:

- Etapa I: Análisis de los accidentes ocurridos;
- Etapa II: Concientización de la Gerencia del Transportador;
- Etapa III: Entrenamiento de los conductores en el Servicio Social del Transporte (SEST) / Servicio Nacional de Aprendizaje del Transporte (SENAT);
- Etapa IV: Implementación en la Transportadora;
- Etapa V: Monitoreo y Evaluación de la mejora de rendimiento: realimentación del programa.

2.2.9. Legislaciones que regulen el transporte de productos peligrosos (Leyes Legislativas)

El marco legal correspondiente a la presente investigación se encuentra principalmente enmarcado dentro de los siguientes reglamentos y normativas:

LEY 28256 Ley que regula el Transporte Terrestre Materiales Residuos Peligrosos. Anexo 3.1 Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC. Anexo 3.2 En el presente reglamento el principal objetivo es regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad. En el Título II, del transporte de materiales y/o residuos peligrosos por ferrocarril se detalla las normas para realizar el transporte ferroviario. Por lo tanto, este reglamento se constituye en un documento base para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación. Anexo 3.2

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Este reglamento es aplicable a todos los sectores económicos y comprende a todos los empleadores y trabajadores, bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional. El Reglamento de seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia. En el DS está contenido el Reglamento de la ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo Anexo 3.3

Reglamento de Seguridad e Higiene Minera – Ministerio de Energía y Minas 2001-07-25 aprobado mediante Decreto Supremo N° 046-2001- EM. El contenido de este reglamento también se aplica y compromete a todas las empresas especializadas, que ejecutan una obra o que prestan servicios a los titulares que realizan actividades mineras. El presente reglamento tiene por objeto fijar normas para: El desarrollo de una cultura preventiva de seguridad y salud combinando el comportamiento humano con la preparación teórica práctica de sistemas y métodos de trabajo. Fomentar el liderazgo, compromiso, participación y trabajo en equipo de toda la organización en la seguridad. Promover el conocimiento y fácil entendimiento de los estándares, procedimientos y prácticas para realizar trabajos bien hechos mediante la capacitación. La adecuada fiscalización integral de la seguridad en las operaciones mineras.

En el Título II: Gestión de las empresas mineras, Capítulo II: Gestión de la seguridad e higiene minera se detalla las normas a cumplir referente a: Subcapítulo Seis: Capacitación, Subcapítulo Siete: Equipo de protección personal, Subcapítulo Ocho: Identificación de peligros y evaluación de riesgos, Subcapítulo Nueve: Salud ocupacional, Subcapítulo Diez: Señalización de

áreas de trabajo y código de colores, Subcapítulo Catorce: Preparación y respuesta para emergencias.

En el Título III: Gestión de las operaciones mineras, Capítulo I: Estándares de las operaciones mineras, se detalla las normas a cumplir referente a: Subcapítulo Siete: Transporte, carga, acarreo y descarga, Subcapítulo Nueve: Prevención y control de incendios, Subcapítulo Diez: Control de sustancias peligrosas.

Ley General de Salud – Ministerio de Salud 1997-07-15 - Ley 26842

La protección de la salud es de interés público, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla. En el Título II, Capítulo VI: De las sustancias y productos peligrosos para la salud, esta ley recalca que deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana, animal o al ambiente, de acuerdo con la reglamentación correspondiente. El Estado debe establecer las medidas de protección y prevención correspondientes.

2.2.10. Medidas preventivas y de control

Señalización y elementos de seguridad; Las señales de tránsito horizontal y vertical deben colocarse en el camino con el propósito de prevenir accidentes. También, se emplean otros elementos, como las barreras de protección, para disminuir la severidad de los accidentes en caso de presentarse, etc. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones por Resolución Ministerial N° 210 – 2000 MTC/15.02 del 3 de mayo de 2000, establece el manual para cumplir integralmente su objetivo:

- Debe ser necesaria
- Debe ser visible y llamar la atención
- Debe ser legible y fácil de entender

- Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente
- Debe infundir respeto
- Debe ser creíble.

También el autor: (Beltrán, 2008), escribió en su tesis “Indicadores de seguridad de la infraestructura viaria en los accidentes por Salida de Vía. Revisión de la velocidad límite”, establece que las carreteras que pertenecen al grupo de autopistas, autovías y carreteras nacionales se caracterizan porque sus movimientos son rápidos e ininterrumpidos. Debido a la alta velocidad a la que se circula, el acceso a estas vías debe ser restringido, las curvas deben tener radios generosos, las barreras laterales deben ser colapsables, la mediana tiene que estar presente en todo el tramo de carretera etc. Si se dan estas características, las carreteras suelen ser más seguras. Las carreteras regionales que captan tráfico y lo distribuyen hacia las autopistas y autovías. Por su función, estas carreteras suelen conectar vías rápidas con lentas y viceversa. Para que sean seguras, tienen que favorecer que el conductor baje la velocidad del vehículo a tiempo.

Las carreteras deben cumplir requisitos de homogeneidad, es decir, la separación de los distintos usuarios de la carretera (conductores, ciclistas, peatones) mediante vías especiales como carriles bici, zonas peatonales etc.

La filosofía sueca “Visión Zero” citada por Beltrán, G. sostiene que nadie debe morir o sufrir heridas de gravedad en las carreteras suecas mientras hace uso de ellas. Este innovador programa de seguridad vial da una visión diferente del problema de las muertes en las carreteras y proporciona herramientas útiles para abordar la seguridad en las carreteras, las cuales se resumen en tres puntos:

- Los proyectistas de la carretera son siempre los últimos responsables del diseño, operaciones y uso del sistema de transporte por carretera y son, por lo tanto, responsables del nivel de seguridad en el conjunto del sistema.

- Los conductores y usuarios de la carretera son responsables del cumplimiento de las normas de circulación.
- Si los conductores no cumplen las normas de circulación debido a falta de conocimientos, aceptación o habilidad, los proyectistas tienen que actuar para evitar que alguien muera o sufra heridas de gravedad.

2.2.11. Importancia de las medidas preventivas

(Valéria, 2014), redacta lo siguiente: El riesgo de transporte de sustancias peligrosas es producido por no tomar las medidas preventivas y control necesario para monitorear el transporte de sustancias peligrosas que se produce por el rodamiento de las mismas. Tales Sustancias peligrosas son variadas y dependiendo el producto se puede identificar el riesgo a donde puede incidir, aire, suelo, población y bienes.

2.2.12. Indicadores del riesgo

(Beltrán, 2008) No es hasta entrada la década de los 90 cuando aparecen por primera vez indicadores de riesgo y seguridad asociados a la infraestructura de la carretera. El ámbito en el que se desarrollan los indicadores sigue estando en sus primeras fases de aplicación y, aunque las administraciones titulares de carreteras ya han reconocido su gran utilidad, continúan siendo un campo poco estudiado que deberá profundizarse durante los próximos años.

Estos indicadores aparecen con el motivo de afrontar el problema de la seguridad vial desde ópticas diferentes a las que hasta hace poco se han aplicado. La gestión tradicional de la seguridad vial por las administraciones titulares de las carreteras se basaba en la identificación de puntos negros, que son tramos de corta longitud en los que se producen una acumulación de accidentes (muchas veces imputables a la carretera). Las actuaciones principales iban encaminadas a la supresión de puntos negros. Aunque todavía

no se hablaba de indicadores, la peligrosidad de una red venía dada por el número de puntos negros que contenía.

El problema principal de esta manera tradicional de proceder es que no se determinaba dónde había que intervenir prioritariamente con vistas a lograr sensibles reducciones de la accidentalidad, y no se disponía de un inventario de las características geométricas del trazado ni de la adherencia neumático/pavimento (Casquero de la Cruz & Rodríguez, 2006). Por estos motivos, la metodología del “punto negro” ha quedado desfasada y se ha dado paso al uso de indicadores que evalúan la peligrosidad de las carreteras. A los indicadores se los considera herramientas objetivas que proporcionan gran información acerca del estado real de la infraestructura vial (ERSO, 2008).

2.2.13. Daño ambiental

Se debe ahora, dentro del encadenamiento de ideas que aquí se propone, presentar algunas consideraciones sobre el daño ambiental. Se recuerda, para tanto, que el Derecho Ambiental aparece como una especialización del derecho administrativo, estudiando las normas que tratan de las relaciones del hombre con el espacio que lo envuelve. Tomando una definición simple, es el conjunto de normas que rigen las relaciones humanas con el medio ambiente.

Una visión más compleja de la materia puede ser inspirada en el trabajo de (Barreira Custódio, 2002), que define el derecho del ambiente como el:

"Conjunto de principios y reglas impuestos, coercitivamente, por el Poder Público competente, y disciplinadores de todas las actividades directa o indirectamente relacionadas con el uso racional de los recursos naturales (aire, aguas superficiales y subterráneas, aguas continentales o costeras, suelo, espacio aéreo y (de valor histórico, arqueológico, paleontológico, ecológico, científico), teniendo por objeto la defensa y la preservación del

patrimonio, la conservación y la protección de los bienes culturales (de valor histórico, arqueológico, paleontológico, ecológico, científico) el patrimonio ambiental (natural y cultural) y por finalidad la incolumidad de la vida en general, tanto la presente como la futura”

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Actividad: Acción que se realiza en un momento determinado, conjunto de tareas.

Amenaza o peligro: La probabilidad de ocurrencia de un siniestro potencialmente dañino para las instalaciones, por un período específico de tiempo.

Brigadas de emergencia: Son equipos operativos de personal debidamente entrenados para el control local de los diferentes tipos de emergencia, bajo la conducción de un jefe de brigada. Reporta directamente al director de control de cada instalación.

Carcinogénico: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.

Comando de Emergencias: El COE es el equipo de trabajo que, presidido por el director ejecutivo, dirigirá todas las acciones necesarias para el manejo de la emergencia (nivel alto), incluyendo los procedimientos de notificación interna y externa.

Comburente: Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.

Comité de comunicaciones: El comité de comunicaciones es el equipo de trabajo que, presidido por el gerente de Asuntos Internos – Telecomunicaciones, conforme a lo estipulado en el procedimiento de notificación y siguiendo las disposiciones del COE, se encarga de las comunicaciones con los familiares y la prensa, principalmente.

Control: Acción de eliminar o limitar el desarrollo de un siniestro, para evitar o minimizar sus consecuencias.

Control de señalización del vehículo: Rotulación para la identificación de los riesgos de las sustancias peligrosas para poder saber qué lleva al transportar.

Corrosivo: Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.

Determinar rutas: Se trata de un camino, carretera o vía que permite transitar la carga de sustancias peligrosas desde un lugar hacia otro. En el mismo sentido, con el propósito de mitigar un posible riesgo.

Derrame: Vertimiento accidental de sustancias tóxicas y/o peligrosas (Ácido Sulfúrico) en volúmenes, flujos o concentraciones que pongan en riesgo la salud y medio ambiente.

Director de Control: Es el responsable operativo de la emergencia (jefes de área); utiliza los recursos, equipos, sistemas y a las brigada para controlar una emergencia, aplicando la táctica necesaria. Apoya con información de los hechos, al COE y jefe de seguridad y medio ambiente, para que este confeccione el informe final y sea remitido al presidente del COE.

Educación comunal: Capacitarán en prevención de accidentes por transporte de sustancias peligrosas. Debe darse a la población para así mitigar un posible riesgo.

Enfermedad ocupacional: Es el daño orgánico o funcional ocasionado al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgo físico, químico, biológico y ergonómico inherente a la actividad laboral.

Emergencia: Perturbación parcial o total del sistema (considerando a una o todas las unidades productivas como un sistema) que pueda poner en peligro su estabilidad que deba requerir para su manejo; recursos y procedimientos diferentes y/o superiores a los normalmente utilizados por la instalación, así como a la modificación temporal (parcial o total) de su organización para poder atenderla.

Emergencias operacionales: Son aquellas que perturban el sistema sin que en forma inminente represente una amenaza para las personas y/o instalaciones. Involucran principalmente la suspensión (o posibilidades de suspensión) parciales o totales de las operaciones (tránsito) y actividades críticas que puedan afectar sensiblemente al sistema, tales como; fallas de suministro de combustible, desabastecimiento de insumos, huelgas de personal, fallas en el sistema de comunicaciones, etc.

Emergencias de riesgo: Son aquellas que perturbando el sistema, representan diferentes grados de riesgos a personas y/o instalaciones, requiriendo una inmediata respuesta que involucre a grupos especializados y entrenados de emergencia tales como las brigadas, unidades de bomberos, brigadas de rescate, o inclusive apoyo de instituciones externas, etc. Estos eventos tales como incendios, explosión (o posibilidad de explosión), fuga de producto, terremotos, inundaciones, atentado, etc., activarían el “Plan de contingencia para el transporte ferroviario e instalaciones donde se desarrollan actividades auxiliares y/o complementarias al transporte.

Evacuación: Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada desarrolla procedimientos predeterminados para ponerse a salvo por sus propios medios mediante el desplazamiento hasta lugares de menor riesgo.

Evaluación del riesgo: Es el proceso por el cual se estima la magnitud del riesgo teniendo en cuenta los controles ya existentes para decidir si el riesgo es significativo o no.

Explosivo: Son sustancias que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.

Extremadamente inflamable: Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.

Fácilmente inflamable: Las sustancias y preparados:

- a) Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o
- b) Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o
- c) Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o
- d) Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.

Fase de Impacto: Período de tiempo durante el cual actúa el siniestro que da origen a la emergencia.

Garita de Vigilancia: Ambiente físico atendido durante las 24 horas por personal de vigilancia de la contratista "Vigilancia Andina", en donde se ubica equipo menor necesario para manejar una emergencia (megáfono, botiquín, linternas, extintores, lista de personal de cada unidad, radio de comunicaciones, etc.).

Identificación del peligro: Es el proceso por el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

Incidente: Todo fenómeno no deseado (natural o inducido por la mano del hombre), que pueda generar consecuencias negativas en el sistema (daños, lesiones, pérdidas).

Inflamable: Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo.

Implementación de los equipos de mitigación: Incorporación de medidas de mitigación en estudios de planificación del desarrollo integrado con las instituciones como gobiernos regionales, hospitalarios y bomberos.

Irritante: Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.

Línea de mando: Es todo aquel personal que tiene colaboradores a su cargo compuesto por: Ingeniero Especialista, Jefe de Área, Supervisor de frente de trabajo, capataz, administrador, etc., esta línea de mando aplica en todos los proyectos.

Matriz IPER: Se le denomina así a la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Matriz IPER preliminar: Se le denomina así a la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos desarrollada por la gerencia de SSMA y que sirve de base para el desarrollo de la matriz IPER por instalación o proyecto.

Medidas de control existentes: Son los controles operacionales ya existentes al momento de la evaluación del riesgo.

Medidas de control a implementar: Son los controles que se proponen en un rango de tiempo determinado según el nivel de riesgo.

Medidas de control: son determinaciones apuntadas a controlar, corregir o eliminar los riesgos identificados en las actividades desarrolladas. Se considera el establecimiento de las siguientes medidas de control, priorizando su implementación de forma descendente.

Mitigación: Acciones desarrolladas durante o después del control de un siniestro, tendientes a contrarrestar sus efectos críticos, y asegurar la supervivencia del sistema, hasta tanto se puedan efectuar las actividades de rehabilitación.

Mutagénico: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

Nocivo: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Organigrama de emergencia: Flujo de funciones y responsabilidades en las cuales se basa la Organización de Emergencia de una empresa, para responder en forma inmediata y eficiente ante la ocurrencia de una emergencia de riesgo. Está compuesta básicamente por el coordinador general, el director de control y por las brigadas de emergencia.

Peligroso para el ambiente: Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

Presidente del Comando de Incidentes: Es la máxima autoridad del organigrama de emergencia de FVCA S.A. / FCCA S. A. (director ejecutivo); administra y desarrolla la estrategia a través del director de GOCLE y de las brigadas. Informa al directorio.

Probabilidad de peligro: Peligro es una probabilidad de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa de transporte de sustancias peligrosas.

Proceso: Conjunto de actividades interrelacionadas que se ejecutan en forma ordenada para la realización de un producto y servicio.

Riesgo: Estimación matemática probable de pérdidas de vidas, de daños a las instalaciones, a los equipos y producción y a la economía de un sistema por un período específico. Se estima en función del peligro y la vulnerabilidad.

Rescate: Acciones mediante las cuales grupos entrenados (externos o pertenecientes a la empresa) retiran a las personas que no hayan podido salir mediante un proceso de evacuación.

Sala de comando de emergencias: Funcionará en la sala de reuniones de gerencia general (oficinas administrativas) y en las áreas operativas, en las respectivas oficinas de los jefes de área. La sala será adecuadamente equipada con los medios logísticos y de comunicaciones, necesarios para permitir el funcionamiento del comando de incidentes.

Salvamento: Acciones y actividades desarrolladas tendientes a proteger los bienes materiales, documentos y/o activos de FVCA S.A. / FCCA S. A., que puedan verse afectados en caso de una emergencia.

Sensibilizarte: Las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que

una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos característicos.

Señalización de las vías: Implementación de señalética horizontal, vertical y equipo de mitigación, relacionada con rodamiento de sustancias peligrosas, en transporte por las rutas de Distrito de Tacna, debe suministrar la señalética necesaria por donde debe rodar, siendo una obligación.

SST: Es la abreviatura del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

SSMA: Es la abreviatura de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Sustancias Peligrosas: aquellas que, por su naturaleza produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, a los bienes y/o medio ambiente (Norma Chilena N° 382-2004).

Sustancia explosiva: sustancia o mezcla de sustancias, capaz de hacer explosión. En este término se incluyen las sustancias pirotécnicas.

Reglamentación: La reglamentación del gobiernos locales y así como su aplicación en el transporte de sustancias peligrosas.

Residuos peligrosos: residuo o mezcla de residuos que presentan riesgos para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar las características de ser corrosivo, reactivo, toxico (Agudo, crónico o extrínseco) y/o inflamable.

Riesgo: situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento, o bien probabilidad de que suceda un determinado peligro potencial.

Tóxico para la reproducción: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora.

Muy tóxico: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Tóxico: Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Toxicidad: Propiedad de una sustancia que, por acción de contacto o absorbida por un organismo, sea por vía oral, respiratoria o cutánea, es capaz de ser letal o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinógenos o teratogénicos. Toxicidad es la medida usada para determinar el grado venenoso de algunos elementos químicos.

Vulnerabilidad: Grado de resistencia o exposición (física y/o social) de los edificios, equipos y activos en general, como resultado de la ocurrencia de un siniestro. Se expresa en términos de probabilidad en porcentaje de 0 a 100.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Al abordar el tema "transporte de sustancias peligrosas" surgen el diseño optado para la investigación que es de tipo no experimental por la relación, tales como: riesgo, accidente, desastre, derrames, legislación, transporte, almacenamiento y otras, por el tiempo en que se recogerán los datos el diseño es transversal (los datos se recogerán en un solo momento) y por el manejo de los datos, es cuantitativo.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En este sentido, el análisis estructurado de este tema posibilita generar conocimiento, propiciando: comparar, relacionar, clasificar y sintetizar ese asunto de forma dirigida, y no dispersa, bajo una concepción contextualizada se trata de una investigación correlacional.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

Está comprendida por un promedio mensual de 250 unidades de transportistas de sustancias peligrosas en 5 rutas de la ciudad de Tacna y 20 supervisores de riesgo de los servicios administrativos de la Municipalidad Provincial de Tacna.

El impacto social de esta tesis es poder prevenir un siniestro que podría ser activado en las 5 rutas de muestreo, ya que a la fecha no cuentan con las

medidas de control y preventivas del transporte de sustancias peligrosas, en donde enfoca el riesgo ambiental que ocasiona, sino se da dichas medidas generando graves daños ambientales irreversible y también de costos altos para su remediación.

Resuelve el problema social en cuanto se dé énfasis a las recomendaciones hechas por esta tesis, el cual se debe aplicar según las conclusiones y recomendaciones hechas al final de dicha tesis.

3.3.2. Muestra

Parte o cantidad pequeña de una población se considera representativa del total.

El cálculo de la muestra está dado por los siguientes criterios:

Ecuación [1]

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(N-1)e^2 + Z^2 pq}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza al 95 %

P = variabilidad positiva 0,5

Q = variabilidad negativa 0,5

e = margen de error 0,05

N = tamaño de la población

n = 152

3.3.3. Selección de la muestra:

Se realizó una selección accidental entre aquellos usuarios de los diferentes tipos de sustancias peligrosas que se transportan en las vías y ponen en riesgo a la ciudad de Tacna, como también se puso énfasis en aquellas que son para la utilización de insumo de la mina y transporte de combustibles para el transporte vial y para la aeronavegación. Para cada sustancia se calculó el muestreo considerando la cuota de encuestas que se van a realizar cada mes y en cada ruta horaria con respecto a la afluencia que se haya considerado en ese mismo día y franja horaria.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTOS	INDICADORES
Variable Independiente: Son las causa del fenómeno estudiado	Advertir de peligros potenciales, informar de la vigencia de normas y reglamentos en un tramo de vía y orientar al usuario mediante oportunidades para tomar decisiones positivas.	Señalización de las vías
	Camino determinado por donde circulan los transportes de sustancias peligrosas.	Determinar rutas
	Identificación de las sustancias en los transportes porque por sus propiedades químicas o físicas causan daño a la vida, la salud, los bienes o el medio ambiente durante el transporte.	Control de Señalización del vehículo.
	Acciones de medidas que se toman para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que tienen por siniestro de transporte de sustancias peligrosas por la intervenciones antrópicas.	Medidas de mitigación ambiental
Medidas preventivas y de control	Conjunto de acciones que se tomarán durante el proceso de transporte de sustancias peligrosas y son la recopilación de materiales, suministros, aparatos o amoblado para tal mitigación.	Implementación de los equipos de mitigación
	Forma de educación que se realiza desde las organizaciones de la sociedad que no son instituciones educativas de cualquier etapa, nivel o modalidad, que tiene como finalidad: ampliar y enriquecer la mitigación de los transportes de sustancias peligrosas con conocimientos, capacidades, actitudes y valores.	Educación comunal
	Conjunto de reglas o normas referentes a servicios de transportes de sustancias peligrosas en las rutas señaladas.	Reglamentación
Variable Dependiente: Depende de las medidas preventivas Riesgo Ambiental	El riesgo de un siniestro por el rodamiento de sustancias peligrosas, por la probabilidad representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que es ser evaluado y prevenido.	Probabilidad de peligro

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recoger información sobre las medidas de control se aplicó la técnica documental, observacional.

Para la recolección de datos del riesgo de contaminación se aplicó la técnica observacional.

Como instrumentos para las medidas de control se aplicó el inventario de medidas de control y la ficha observacional de campo.

Como instrumento para el riesgo de contaminación, se aplicó la ficha observacional de campo.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la evaluación de las medidas de control y preventivas se utilizó la técnica documental y la observación, cuyos instrumentos son la ficha documental y la ficha de observación.

Para la variable riesgo ambiental, se aplicó la técnica de la encuesta y su instrumento el cuestionario.

De donde se usó la prueba de Test exacto de Fisher en una tabla de 2 x 2 cuando se asume independencia y los totales de filas y columnas se consideran fijos porque viene dada por la distribución hipergeométrica:

Ecuación [2]

	Con medidas	Sin medidas	<i>Row Total</i>
Control	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>
Preventivas	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c + d</i>
<i>Columna Total</i>	<i>a + c</i>	<i>b + d</i>	<i>a + b + c + d (=n)</i>

3.6.1. Procesamiento de la información

El tratamiento de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS 22.0, la información se recopiló de manera personal y se utilizaron las fuentes de información de primera mano.

3.6.2. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se procedió primeramente a la organización de los mismos en tablas de frecuencias, así como los gráficos que se estimen pertinentes.

Seguidamente, se procedió a la aplicación de medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Seguidamente, se aplicó la prueba de Fisher-Irwin, en la escala de control de riesgos.

Luego se procedió a su interpretación utilizando métodos inductivo y deductivo. Finalmente, para la comprobación de las hipótesis se recurrió a la aplicación del estadístico Fisher-Irwin.

CAPÍTULO IV

MARCO FILOSÓFICO

4.1. FILOSOFÍA MEDIOAMBIENTAL

Filosofía medioambiental es parte de la filosofía que se ocupa del entorno natural y donde los seres humanos viven en ella. Posición única, en sí, para hacer frente a los retos de hoy en día. La filosofía medioambiental incluye la ética ambiental, la ecología, la estética del medio ambiente, el eco feminismo, la hermenéutica del medio ambiente, y la teología del medio ambiente. ²

4.2. MISIÓN

La misión de este trabajo está basada en la interacción de representación de dos variables medidas de control y preventivas, para demostrar el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas. En la ciudad de Tacna, con un inventario de medidas de control, ficha de campo, fichas de observación de campo de control de rutas y la ficha de observación de riesgos. El transporte en Tacna, debe presentar una planificación, en el ámbito de las ciencias del hombre y desde los intereses cuyos ángulos distintos, tienen que ver con las representaciones (naturaleza, social, cultural). El estudio de la representación de la ciudad no es ajeno a esta producción diseminada de teorías y términos.

La investigación está ubicada conceptualmente dentro de un marco filosófico en el cual se defina la problemática de los desastres de transporte de sustancias peligrosas en Tacna como un problema no resuelto del desarrollo, bajo el precepto de que esta actividad socio-económico no son un problema de la naturaleza por sí, sino más bien un problema de la relación entre lo natural y

² «Asociación Internacional de Filosofía medioambiental» (en inglés).

la organización estructural vial de la sociedad de la urbe de Tacna. En consecuencia, la investigación parte del principio de que los desastres de rodamiento de sustancias peligrosas no son un problema independiente coyuntural o excepcional sino, tanto en su causalidad como en términos de las opciones reales y viables de ser superadas, algo que atañe a la sociedad Tacneña y los procesos de desarrollo en sí.

Para dar con las soluciones del transporte de sustancias peligrosas se tiene que investigar las condiciones actuales y planes y recursos con los que se cuentan para mitigar esta clase de problemas, los cuales han permitido medir las consecuencias, y dar bases de coyuntura específica local para la mitigación de los desastres a causa del transporte de las sustancia peligrosas en las 5 rutas ya elegidas.

Actualmente en Tacna existe el riesgo de un desastre por siniestro tecnológico, la cual podrá originarse como consecuencia de la inexistencia de un plan en el transporte de sustancias peligrosas; los cuales ocurren en las vías de la ciudad de Tacna a consecuencia de la mayor industrialización de la región de Tacna.

La misión de este estudio dará las pautas necesarias para poder prevenir las emergencias ambientales que se produzcan a consecuencia del transporte de sustancias peligrosas, así como poder disminuir y mitigar los problemas de impacto ambiental, ya que este problema se irá incrementando enormemente en los años venideros.

4.3. VISIÓN

Hay información nacional, programas para prevenir desastres naturales y otra para prevenir desastres tecnológicos, No se pretende desplazar las normas legales existentes o programas, pero se contribuye a elevar el nivel de información y conocimientos a las instituciones públicas como gobiernos

locales y regionales de Tacna así como brigadas de seguridad de diferentes industrias y empresas, y así homogenizar poco a poco las normas de seguridad y prevención en caso de emergencias por transporte de sustancias peligrosas.

Determinación de la significancia del Nivel de riesgo. Es La evaluación de riesgos es un proceso que tiene como meta estimar la probabilidad y la severidad, de que se produzca un daño para la salud humana y el ambiente por una actividad o exposición de un siniestro del transporte de sustancias peligrosas, que bajo circunstancias atenuantes probables causará daño a la salud humana o al ambiente.

La visión antropocéntrica de la ética es sobre el manejo racional de los recursos naturales, dicho valor está centrado en el beneficio de los seres humanos con la armonía de la naturaleza. Por ello, la naturaleza es como una producción buena para el consumo, recursos al servicio del hombre con un valor utilitario sinérgico en los fines del siglo XIX. Esta visión puede observarse en el primer informe ético que es el Informe (Brundtland, 1987) y señala como noción de desarrollo sustentable (Kinne, 1997); (Rozzi, 2001); (Turner, 2001); (Kostas, 2003); (Fernández, Manzanal, & Rosario, 207); (Sherpardson, 2007)).

4.4. VALORES

4.4.1. Ética ambiental

La ética ambiental concierne a las sociedades humanas, condicionando su relación de la naturaleza y su impacto sobre ella misma, procura el bienestar de ambas; asimismo, esta ética plantea la crisis ambiental acerca de los modos en que habitamos y cómo se conoce el mundo (Rozzi, 2001). Para solucionar la crisis ambiental, se trata de mantener las especies, y al mismo tiempo impulsar procesos o mecanismos que es necesiten para un mundo mejor de los humanos (Kinne, 1997).

4.4.2. La actitud de *laissez-faire*

La actitud de *laissez-faire* (dejar hacer lo que se quiera) es una palabra francesa que dice en la concepción de que hay recursos naturales ilimitados. Se difundió con los conquistadores y colonos europeos, y, a su vez, se fortaleció con la propiedad privada que privilegia el interés individual por encima del interés colectivo, el cual prevaleció hasta fines del siglo XIX (Rozzi, 2001); (Turner, 2001). En consecuencia, la explotación irracional de recursos naturales ha generado un rápido y extenso deterioro ambiental global, por lo cual se toma conciencia y se quiere que la restricción de ser la ideal.

Finalmente, cabe mencionar que el enfoque eco social o biocultural, pues integra un bienestar social local de la urbe de Tacna con la conservación de la diversidad Natural y cultural. Es una perspectiva de los nativos del continente americano han tenido por años y todavía está arraigada a su cultura en la culturas (Rozzi, 2001) (Turner, 2001).

Para expresar y sostener valores éticos en los humanos para con la naturaleza, es preciso que cada persona:

1. Sea solidaria con el planeta. Y planificar una actividad económica que esté arraigada para el bien sinérgico de naturaleza y sociedad.
2. Vea el bien común en la gestión colectiva de bienes comunes de la sociedad humana, esto es, privilegiar los derechos comunes ante los derechos individuales.
3. Considere el sentido a las futuras generaciones antes que el valor de tener del presente (Kinne, 1997); (Leff, 2000); (Agnieszka, 2005); (Mejia, 2006).

Los valores ecológicos están fundamentados en la filosofía ambientalista y conservacionista, del cual nos toca a los ciudadanos del cuidado y protección de los recursos que circulan en las rutas de Tacna y de proveer planes de prevención y control, en primer lugar, antes que el "progreso" mismo; esto

significa que cualquier práctica de transporte de sustancias peligrosas, de la sustancia que lleve y que sea perjudicial para la naturaleza, deberá respetar reglamentos y recomendaciones que los estudiosos indiquen para una realización de impacto ambiental. No obstante, todavía se encuentran las malas prácticas por parte de fuertes grupos que por medio de corrupción, amenazas y prácticas de desconocimiento de tantos pensamientos retrógrados, continúan degradando la ciudad Tacneña.

4.5. LOS TÉRMINOS ACCIDENTES, INCIDENTES Y CASI-ACCIDENTES

Los términos accidentes, incidentes y casi-accidentes se describen en la literatura bajo diferentes puntos de vista. En el intento de una definición más precisa, Casi accidentes es la nomenclatura utilizada para aquellos eventos en que no hay lesión corporal o pérdidas en el resultado final de la actividad (COSTELLA & GUIMARÃES, 2004). Aunque su resultado final no tiene se han modificado, son un ejemplo de que los futuros accidentes están a punto de ocurrir si las medidas no se adoptan (KIRCHSTEIGER, JONES, & BJERKE, 1999). Pero a su vez, los eventos caracterizados como repentinos o inesperados, que resultan en un objetivo no deseado y llevan a pérdidas o lesiones, se consideran accidentes 183 (COSTELLA & GUIMARÃES, 2004), pudiendo su resultado ser directa o indirectamente derivada de la actividad humana (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006).

4.6. FILOSOFÍA DE LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

La filosofía de la Prevención de Accidentes presenta dos aspectos: moral, material y ambiental, así:

1º) **El aspecto moral**, se sintetiza estableciendo que “es inmoral hacer realizar al hombre una actividad donde podrá perder la vida, o peligrar su integridad física, existiendo medios para protegerlo en la ejecución de esa actividad”.

2º) **El aspecto material**, se sintetiza estableciendo que “las pérdidas económicas que provocan los accidentes, son más onerosas que las erogaciones para evitarlos”.

3 º) **El aspecto ambiental** (Édis, 2000, págs. 52-54), en su libro Derecho Ambiental conceptualiza lo que es medio ambiente, trayendo una visión más amplia y otra estricta; "toda la naturaleza original y artificial, así como los bienes culturales relacionados, comprendidos, por lo tanto, el suelo, el agua, el aire, las bellezas naturales, el patrimonio histórico, artístico, turístico, paisajístico y arqueológico".

(Antonio, Enero, 2011, pág. 117) Dice; Para afianzar sus acciones se ha desarrollado el Segundo Taller Nacional y Primer Taller Internacional de “Planes de Acción en el Marco del Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (septiembre de 2006) y las reuniones del SNC - PCBs (septiembre y octubre de 2006). Perú terminó su PNI en 2007 y dentro de este se identificó la necesidad del desarrollo de un Registro de Emisiones y transferencia de Contaminantes (RETC) como sistema de vigilancia e información para Materiales y Sustancias Peligrosas, contando con el apoyo de ONUDI para la implementación del mismo el año 2009.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. RESULTADO DE LA VALUACIÓN MARCO JURÍDICO PARA MEDIDAS DE CONTROL

Este capítulo tiene como finalidad presentar el proceso que conduce a la demostración de la hipótesis; luego de aplicar los instrumentos de recolección de datos, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5

Normas que regulan el transporte de materiales peligrosos en la región de Tacna.

Direcciones	Sí	No	Observaciones
Regional	0	X	A la fecha no actualizado Normas sobre materiales peligrosos
Sutran	X	0	Solo cuenta con leyes de nivel nacional
DSTC	0	X	No cuenta con resoluciones
Aduanas	0	X	No cuenta con resoluciones
MPT	0	X	A la fecha no cuenta Normas sobre materiales peligrosos
Alto de la Alianza	0	X	Nada
Pocollay	0	X	Nada
Tacna	0	X	Nada
Calana	0	X	Nada
Pachía	0	X	Nada

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

A la fecha del año 2017, no hay normas nuevas que regulen el transporte de materiales peligrosos en la región de Tacna, como resultado de la Tabla 5. Ello invita a sostener que debería de aprobarse y publicarse nuevas normas al respecto. Dichas normas darán las pautas necesarias para saber combatir los siniestros que se produzcan a consecuencia de sustancias peligrosas (S.P.), ya lo dijo anteriormente (Cavero Torres, 1995). Así como mitigar y prevención en los problemas de impacto ambiental.

Tabla 6

Alcances de las normas a nivel regional sobre el transporte de sustancias peligrosas.

Alcances de normas a nivel regional				
Rutas	Norma Marco	Específica	Complementarias	Total
Total	0	0	X	3

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Observando la Tabla 6 de las encuestas, este fenómeno explica, (Ferreira, 1999) entiéndase, la actividad de transporte de productos peligrosos “como un fenómeno” en la concepción del diccionarista Aurélio, siendo así de interés científico, el aspecto o la ocurrencia de "observación" y "hecho de interés científico, susceptible de descripción o explicación”. Siendo un fenómeno el transporte de sustancias peligrosas que se puede observar y tener un hecho científico, No hay estudios, por lo tanto, el desconocimiento lleva a que no se pueda dictar normas a nivel regional como marco complementario.

Tabla 7

Se ha divulgado las normas que regulan las sustancias peligrosas.

Rutas	Divulgación de las Normas			Total
	Frecuentemente	Poco	Nunca	
Total	0	x	0	0

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

De esta forma, el fenómeno (S.P.) necesita ser divulgado. La integración de entidades gubernamentales de Tacna debe divulgar las normas nuevas en el aspecto local y regional para prevención de las variables medidas de control y preventivas y darle la debida importancia. Como se aprecia en la Tabla N° VII, no hay divulgación.

Tabla 8

Se ha divulgado entre los transportistas las normas que regulan el transporte de sustancias peligrosas.

Municipalidad	Sí	No	Observaciones
Alto de la Alianza	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan, todo es derivado a los Bomberos
Pocollay	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan, todo es derivado a los Bomberos
Tacna	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan, todo es derivado a los Bomberos
Calana	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan, todo es derivado a los Bomberos
Pachía	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan, todo es derivado a los Bomberos

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

En el año 2017 no se ha divulgado información sobre (S.P.) en los diferentes gobiernos locales, de la Tabla N° VIII se observa, según las respuestas de los transportistas locales, que no hay divulgación de las normas que regulan el transporte de la sustancias peligrosas. Un aspecto muy frágil frente a este problema ambiental.

5.2. CONTROL FÍSICO AL INGRESO DE LA CIUDAD

Tabla 9

La policía cuenta con un protocolo de control policial en el transporte de vehículos de materiales peligrosos en las carreteras de ingreso a la ciudad.

La policía realiza control preventivo de las unidades de transportes de materiales peligrosos dentro de la ciudad.

Control	Sí	No	Observaciones
Policial	0	X	Solo al ingreso a la ciudad.
Preventivo	0	X	No hay protocolos, tampoco mecanismos que resuelvan.

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

La policía de Tacna cuenta con un departamento de control drogas, que está a cargo del transporte de sustancias peligrosas. No hay protocolo de operativos y/o mecanismos que responden preventivamente en las rutas de transporte de mercancías peligrosas. Como se observa en la Tabla 9

Tabla 10

Existen parqueos especiales para el control de transportes de materiales peligrosos:

Parqueos	Sí	No	Observaciones
Camalara	0	X	En observación.
Tomasiri	0	X	En Proceso.
Costanera	0	X	En observación.

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

No existen a la fecha parqueos especiales en los tres puntos de ingreso hacia la departamento de Tacna, de acuerdo a esta Tabla 10 demuestra, que debe haber temas de medidas de control y preventivas. Reflejado en el parqueo especial en cada punto de ingreso hacia la ciudad. En las rutas de la ciudad de Tacna debe de gestionarse áreas de parqueo para los transportes de sustancias peligrosa señalizados en las rutas, para diversos actividades como chequeo, mantenimiento, entre otras para que el vehículo este siempre en optima condiciones de desplazamiento en la rutas encuestadas en la ciudad de Tacna, como se observa en las rutas pasan de vehículos con un potencial siniestro latente.

Tabla 11

Se realiza fiscalización por parte de la SUTRAN al transporte de materiales peligrosos

Fiscalización por parte de la SUTRAN				
Rutas	Frecuentemente	Poco	Nunca	Total
Total	0	x	0	3

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

De la entrevista a los funcionarios la respuesta está en este Tabla 11 donde la fiscalización es poco, a pesar que el decreto supremo N° 021-2008-MTC, dice que aprueba un reglamento transporte de materiales peligrosos y faculta fiscalización, no se ha encontrado más información de otras entidades al respecto, dicha fiscalización se debe realizar frecuentemente inopinadamente para las medidas de control ante el riesgo de contaminación ambiental. Las gestiones se debe coordinar con esta entidad SUTRAN, la que debe dar el ejemplo de fiscalización ya que ella recae la mayor responsabilidad que hay en las diferente rutas de la ciudad de Tacna. Cabe recordad que hay poca disposiciones en el marco normativo local, como se ha visto que en capitulo anterior, tal prioridad debe de gestionarse junto con las demás entidades gubernamentales responsables tanto locales como regionales.

5.2.1 Tipos de materiales que ingresan a la ruta por municipalidad

Tabla 12

Tipos de materiales peligrosos que hacen uso de la ruta:

Rutas	Tipos	Materiales Peligrosos		
		Nunca	A veces	Frecuentemente
1	Agrotóxicos	0	0	0
	Combustible (ATF) ³	0	0	X
	Insumos Minas	0	0	0
2	Agrotóxicos	0	0	0
	Combustible (ATF)	0	X	0
	Insumos Minas	0	X	0
3	Agrotóxicos	0	0	0
	Combustible (ATF)	0	0	0
	Insumos Minas	0	0	X
4	Agrotóxicos	0	0	0
	Combustible (ATF)	0	0	0
	Insumos Minas	0	X	0
5	Agrotóxicos	0	0	X
	Combustible (ATF)	0	0	X
	Insumos Minas	0	0	X
	Total	0	4	4

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

En la Tabla 12 se observa que los tipos de materiales peligrosos que se usan para el consumo están clasificados por rutas, debido que unos son más peligrosos que otros, ello aplicando la tabla de productos peligrosos, según lo establecido en el Libro Naranja de las Naciones Unidas, aprobada por el Perú mediante la Ley N° 28256 y en Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado por D.S. N° 021-2008-MTC ya que cada ruta tiene un consumidor distinto de acuerdo a su mercado, así se puede observar según las encuestas hay las frecuencias en la ruta N° 1 y la ruta N° 5

³ El combustible de turbina de aviación (en siglas en inglés ATF),

5.3. RESULTADOS DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE CONTROL SEGÚN RUTAS

Tabla 13

Descripción de los tramos de vías

Rutas	Tramo
1	Cercado de Tacna – Aeropuerto Tacna
2	Óvalo Gregorio Albarracín- Miculla
3	Miculla – Mina Min Sur
4	Miculla – Aguas Calientes
5	Control Tomasiri – Cercado de Tacna

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Desde la Tabla 13 se codifica las 5 rutas elegidas para esta tesis. La necesidad de darle una debida codificación es para su mejor descripción y comprensión en las siguientes tablas.

La Ruta 1, denominada como Cercado de Tacna – Aeropuerto Tacna, es utilizada para el tránsito de sustancias peligrosas, combustible de aviación, combustible de jet, jet fuel, es un tipo de combustible de aviación diseñado para su uso en aeronaves alimentadas por motores de turbina de gas, a diferencia del avgas⁴, empleado en aviones de motores de pistón. Es de incoloro a color paja en aspecto. Los combustibles más comúnmente utilizados para la aviación comercial son Jet A y Jet A-1 con el código N° 2 según lo establecido en el Libro Naranja de las Naciones Unidas.

La Ruta 2, denominada Ovalo Gregorio Albarracín a Miculla, es lugar de tránsito de sustancias peligrosas para la minas, también están insumos de cianuro para la mina de Pucamarca y para otras minas de Tacna (ver plano Anexo en programa SIDGRID).

⁴ El Avgas 100LL (aviation gasoline) es una gasolina de alto octanaje diseñada específicamente para uso en motores de aviación alternativos.

La Ruta 3, denominada Miculla – Mina Min Sur, sí es el paso de transporte para la mina Pucamarca de la empresa Minsur⁵, y son insumos netamente para lixiviación de oro.

La Ruta 4, denominada Miculla – Aguas Calientes, aquí se presentan mayor número de minas artesanales y en proceso de legalización, las cuales presentan también estudio de transporte de rodamiento, de carga de materiales peligrosos.

La Ruta 5, Control Tomasini – Cercado de Tacna, aquí hay un interés especial por lo que pasan todos los transportes terrestres que van por todas la rutas de transporte.

La Tabla 13 es una descripción de las rutas elegidas por ser más transitadas y tener el porcentaje de mayor riesgo de acuerdo a este estudio, en un mercado consumidor de agro pesticidas para la agricultura, así como también el combustible jet, y los insumos de minas como son el cianuro, entre otras. Todas estas sustancias son perjudiciales para el medio ambiente ante un escenario de siniestro provocado por el hombre como escribe (KARL, 1972) "Menniger declara, con fundamento, que la mitad de la destrucción que hay en el planeta es (producto de) la autodestrucción, que es un error pensar que nos destruimos los unos a los otros.

Por ello se ha elegido conscientemente las rutas, por la importancia de transito que se desarrolla en la urbe de Tacna donde si no hay control y medidas de prevención en el transporte de sustancias peligrosas, enfrentaríamos un siniestro de contaminación ambiental, afectando a la población principalmente y sus entorno ambiental. Como ya hemos visto antecedentes en principales ciudades del Perú y en el mundo entero.

⁵ La minera peruana Minsur S.A., controlada por el holding local Grupo Breca, se dedica a la exploración y extracción de yacimientos minerales

Tabla 14

Se realizan fiscalización al transporte del material peligroso en la ruta.

Rutas	Tipos	Fiscalización de Rutas		
		Nunca	Poco	Frecuentemente
1	Sutran	1	0	0
	Municipalidad	1	0	0
	Control Mixto	1	0	0
2	Sutran	1	0	0
	Municipalidad	1	0	0
	Control Mixto	1	0	0
3	Sutran	0	1	0
	Municipalidad	1	0	0
	Control Mixto	1	0	0
4	Sutran	0	1	0
	Municipalidad	1	0	0
	Control Mixto	1	0	0
5	Sutran	0	1	0
	Municipalidad	1	0	0
	Control Mixto	1	0	0
Total		12	3	0

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

En esta Tabla 14 se aprecia la poca fiscalización en las rutas 2 y 1, como recomienda (Garrafa Ayquipa, 2012) preparar al personal como sustenta en su tesis, pero esta tesis recomienda que debe preparar a las entidades gubernamentales a que realicen la identificación de peligros y evaluación en forma conjunta con sus supervisores. También se recomienda periodos continuos de fiscalización en las rutas mencionadas. En Tacna solo se a quedado en una resolución regional, donde no hay desarrollo de esta resolución dejando que estemos expuesto ante un siniestro mayor que puede activarse en cualquier momento.

Tabla 15

Se realiza el control policial al trasportista en transporte de materiales peligrosos

Rutas	Control Policial			Total
	Nunca	Poca	Frecuentemente	
1	1	0	0	1
2	0	1	0	1
3	0	1	0	1
4	1	0	0	1
5	0	1	0	1
Total	2	3	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 15, no hay Frecuencia de control policial en sustancias prohibidas en la ruta uno no existe presencia de control policial, en la ruta dos es poca la presencia de control policial, en la ruta tres poca la presencia policial también, en la ruta cuatro no existe presencia policial como en la ruta uno, en la ruta cinco hay poca presencia de control policial. Tal resultado se muestra también en la Figura N° 3.

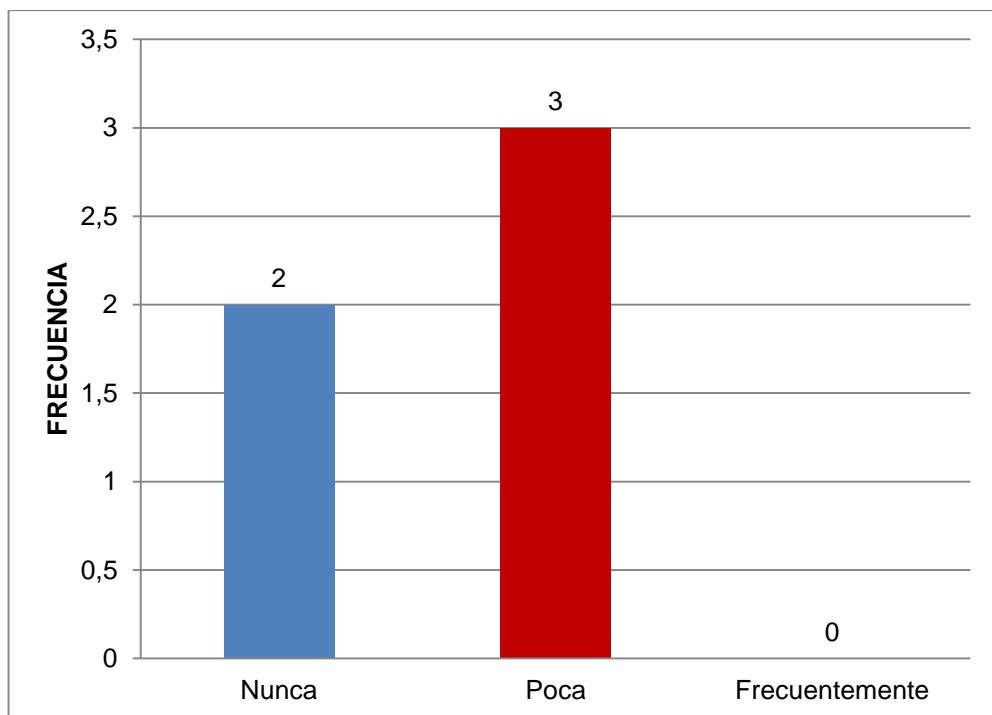


Figura 3: Control Policial

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 16

Existe alguna normativa que regule el tránsito de los vehículos con materiales peligrosos, por la zona donde transitan los vehículos.

Rutas	Medidas de Prevención		Total
	NO	Sí	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 16 No hay las medidas de prevención, que se necesitan en las rutas, el cual incide en riesgo latente en cada una de las rutas pudiendo así demostrar que dichas medidas son necesarias para control y prevenir accidentes de contaminación en transportes de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en cuanto a las normativas que regulan tales medidas preventivas se deben de normar en todas las rutas. Tal resultado se muestra también en la Figura N° 4.

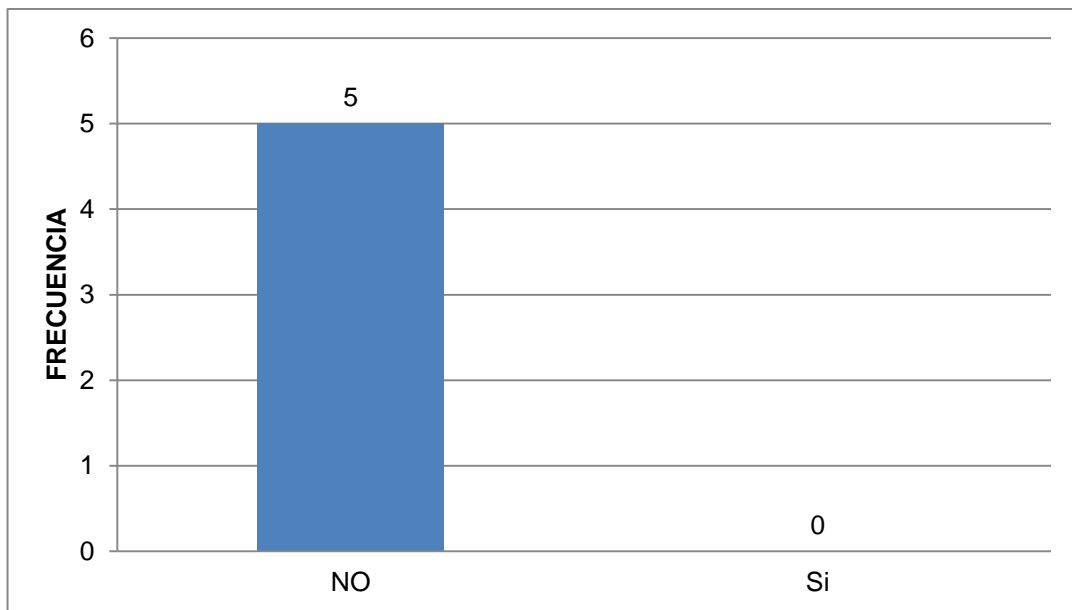


Figura N° 4: Medidas de Prevención

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 17

La unidad de transporte de materiales peligrosos cuenta con vehículo de apoyo en caso de siniestro.

Rutas	Vehículo de Apoyo			Total
	Ninguno	Algunos	Casi todos	
1	1	0	0	1
2	1	0	0	1
3	1	0	0	1
4	1	0	0	1
5	1	0	0	1
Total	5	0	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 17 y se representa en la figura N° 5, No cuentan con vehículos de apoyo en las unidades de transporte de material peligroso. En las diferentes rutas se de este mismo problema, es necesario tomar en cuenta que la falta de vehículo de apoyo en el transporte de sustancias peligrosas es de máxima seguridad para una medida de control en el riesgo de contaminación ambiental.

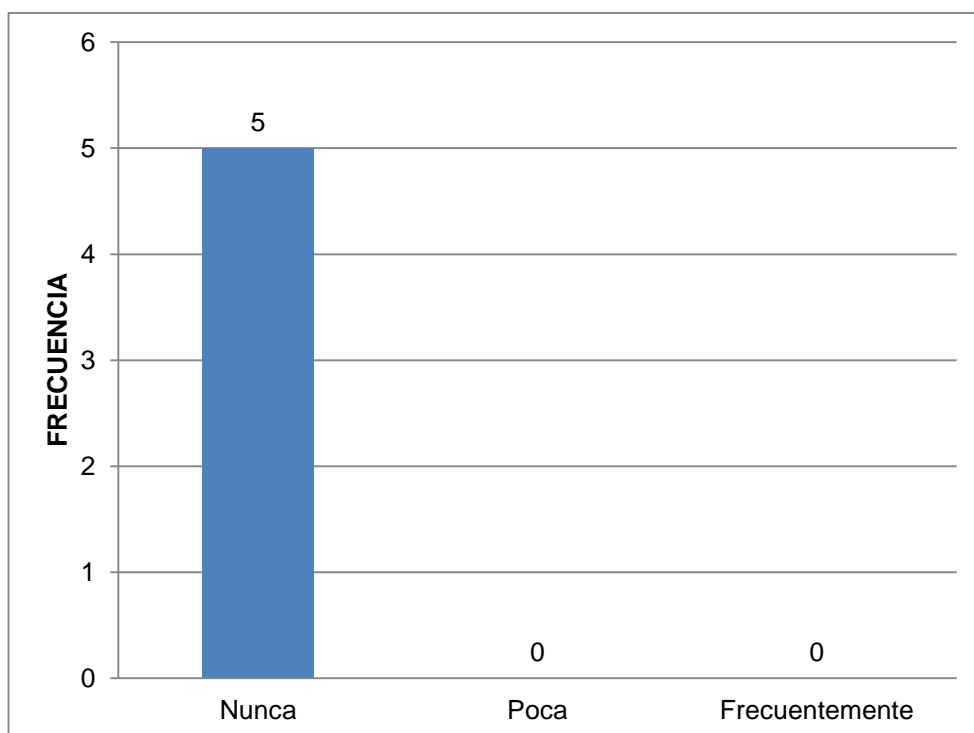


Figura Nº 5: Vehículo de apoyo

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 18

Cuentan con señalización de advertencia de peligro las vías por donde transitan los vehículos con materiales peligrosos.

Rutas	Señalización de Advertencia			Total
	Ninguno	Algunos	Casi Todos	
1	1	0	0	1
2	1	0	0	1
3	1	0	0	1
4	1	0	0	1
5	1	0	0	1
Total	5	0	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 18 y se representa en la Figura N° 6, No cuentan con señalización de advertencia en las cinco rutas, es necesario que las señalizaciones sean colocadas en las diferentes rutas identificadas para esta investigación de tesis, y para una prevención optima en las rutas, ello dará una alerta visual a las unidades de transporte en general, que circulan por las vías, pudiendo así tener una medida de control y prevención en contaminación ambiental por el transporte de sustancias peligrosas.

Esta medida es necesaria para una gestión de prevención, en la ciudad de Tacna, como se sabe esta ciudad es visitada por turistas del vecino país de Chile, de donde tiene es el segundo departamento más visitada de turistas de todo el Perú. Y al enfrentar siniestro de contaminación ambiental. Afectaría enormemente a la población en general.

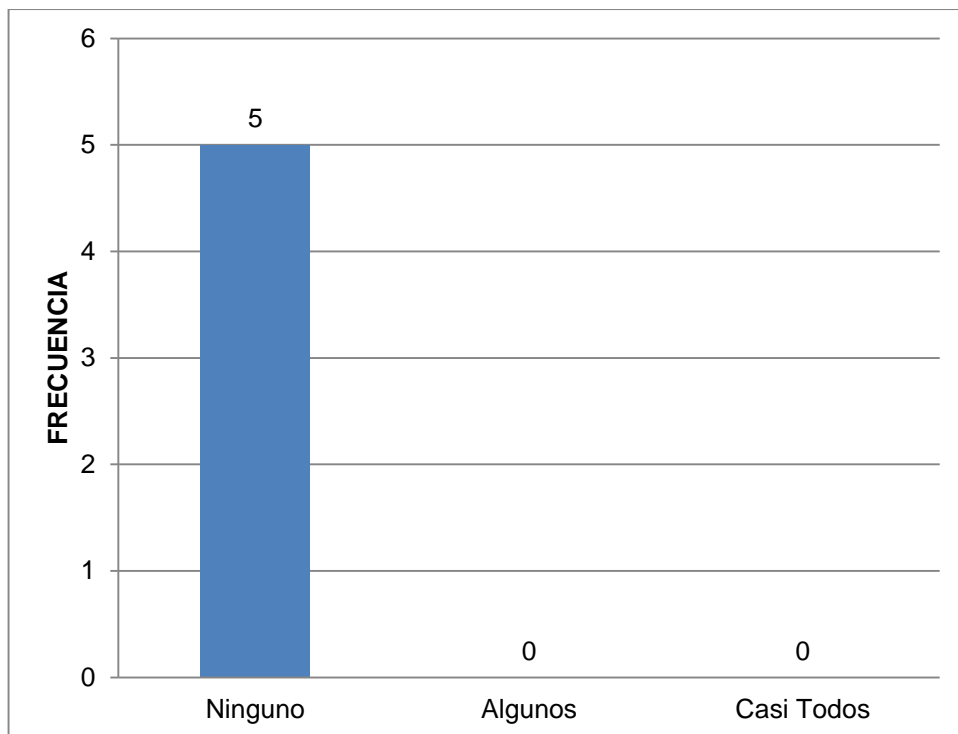


Figura Nº 6: Señalización de Advertencia

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 19

Las unidades de transporte cuentan con letreros y señalizaciones del producto peligroso que transportan

Rutas	Señalización del Producto			Total
	Ninguno	Algunos	Casi Todos	
1	0	0	1	1
2	0	0	1	1
3	0	0	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	0	1
Total	2	0	3	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 19 y la Figura N° 7, No cuentan con señalización del producto en el transporte en dos de las rutas monitoreadas en las 3 vías restantes como evidencia de ello están enmarcadas en las foto 10 y foto 11 del panel fotográfico, como se demuestra estas tres rutas no muestran señalización del producto, de ello es importante para su mitigación según la tabla de sustancias peligrosas, para el transporte de material peligroso. También este tabla 15 evidencia la falta de control y prevención por parte de las entidades gobiernos locales y regionales como también las empresas privadas.

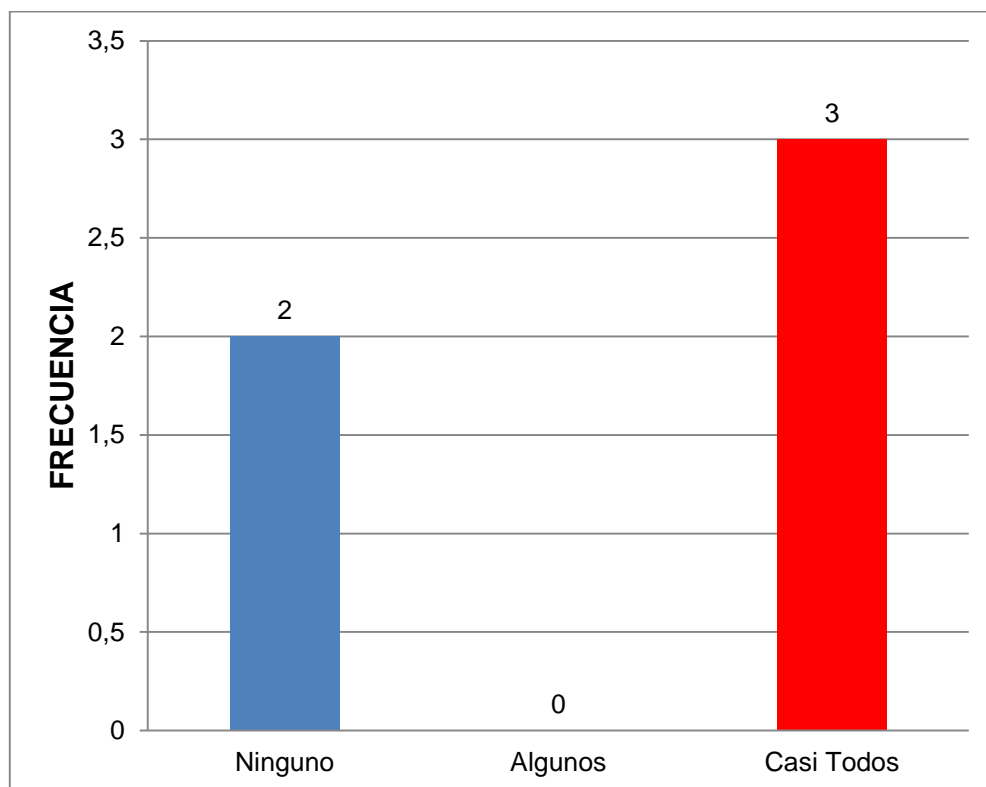


Figura Nº 7: Señalización del Producto

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 20

Existe señalización de evacuación para la población ante un siniestro

Rutas	Señalización de Evacuación Poblacional			Total
	Nada	Un Poco	Correctamente Señalizados	
1	1	0	0	1
2	1	0	0	1
3	1	0	0	1
4	1	0	0	1
5	1	0	0	1
Total	5	0	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 20 y la Figura N° 8, No cuentan con señalización de evacuación poblacional en las rutas, ello es importante para su mitigación, tanto poblacional así como ambiental. Nodos que pueden ayudar a una prevención de riesgo durante el siniestro de un tanque cisterna que está conduciendo material peligroso. Es muy importante que las cinco rutas analizadas tengan señalización de evacuación poblacional.

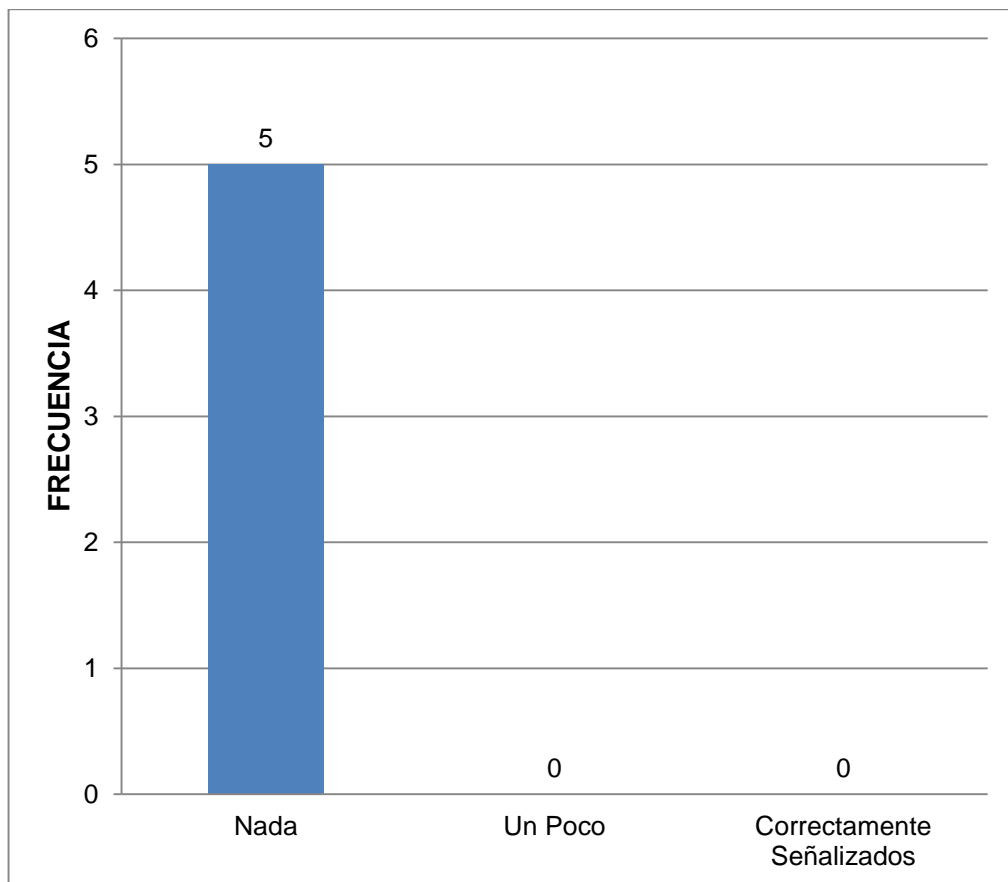


Figura Nº 8: Señalización de Evacuación Poblacional

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 21

Los bomberos del sector cuentan de materiales y equipos de mitigación inmediata para intervenir en un eventual siniestro ambiental.

Rutas	Materiales y equipos de mitigación			Total
	Nada Equipados	Poco Equipados	Muy Equipados	
1	0	1	0	1
2	0	1	0	1
3	0	1	0	1
4	0	1	0	1
5	0	1	0	1
Total	0	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 21 y en la Figura N° 9, cuentan con pocos equipos de mitigación ambiental, y por lo tanto, habría poca remediación ambiental ante un siniestro de una sustancia peligrosa como se ha podido identificar en las cinco rutas, el los materiales necesarios son los químicos neutralizantes para mitigación ambientales, cuyos costos son enormes. Ante estos problemas, por su precio son pocas las estaciones de bomberos que tienen en almacén, lo cual hace difícil el transporte ante un siniestro local. Estos problemas son de nivel nacional y mundial y está enmarcado en el marco teórico de esta tesis.

Debido a la falta de equipos, de parte de las estaciones de bomberos, deben de prestarse de un local a otro, produciendo demora en la mitigación ante un siniestro en el transporte de sustancias peligrosas. Por ahora solo son pocas las estaciones de bomberos que cuenten con materiales y equipos de respuesta ante un siniestro ambiental.

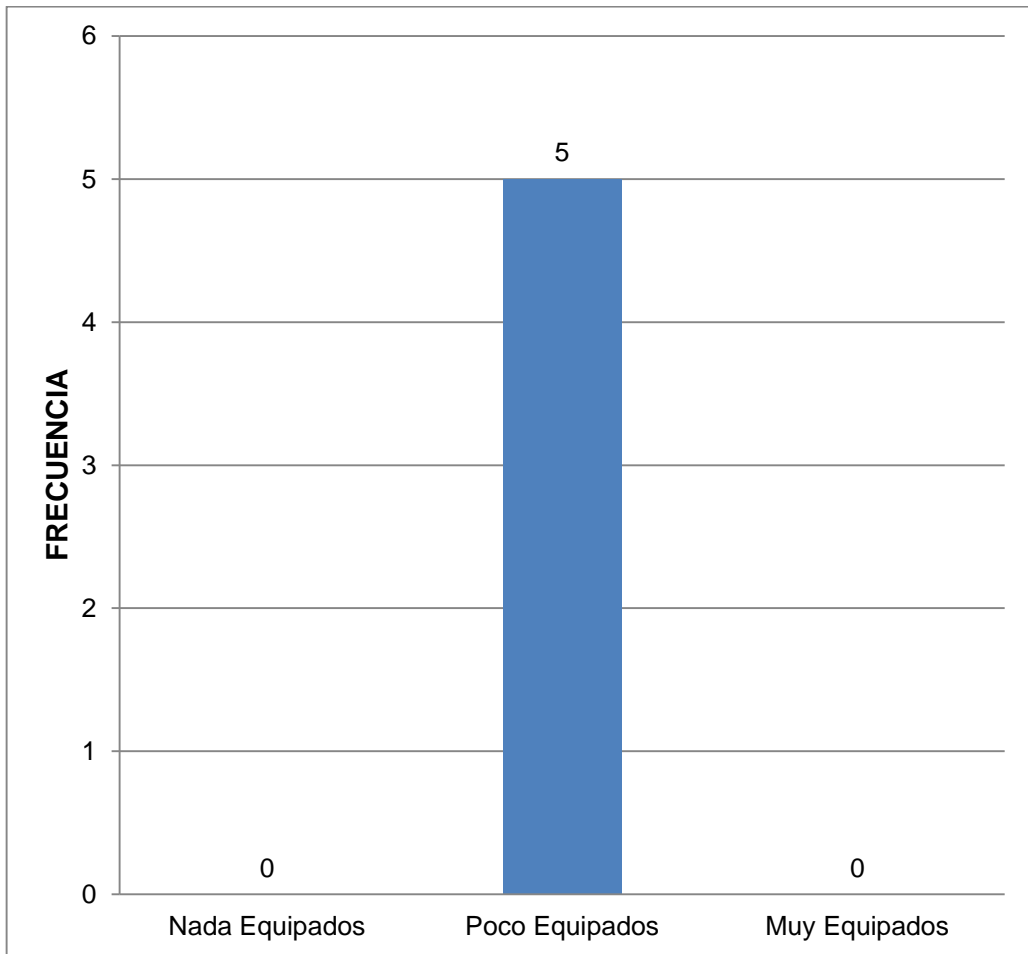


Figura Nº 9: Materiales Y Equipo De Mitigación

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 22

Los vehículos cuentan con equipos básicos de mitigación ante un eventual siniestro.

Rutas	Equipos básicos de mitigación vehicular			Total
	Nada Equipados	Poco Equipados	Muy Equipados	
1	0	1	0	1
2	0	1	0	1
3	1	0	0	1
4	0	1	0	1
5	0	1	0	1
Total	1	4	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 22 y en la Figura N° 10, cuentan con pocos equipos de mitigación vehicular, y por lo tanto, habría prevención ante un hecho de choque y/o fuga de las sustancias que provocaría un siniestro ambiental. Tales equipos son de apoyo auxiliar frente a una baja de llanta, fallas eléctricas del automóvil y trabas de todo tipo que se da ante un rodamiento de dichos transportes. También es posible de siniestros menores como choque pequeños que podrían maximizarse si no hay un equipos básicos, como se sabe la tasa de mortalidad en América Latina es de 15.9 % por cada 100 000 habitantes. Eso significa que podría ocurrir un accidente en las rutas por lo cual debiera tener un tales equipos.

En la ruta 3, no cuentan equipos básicos por lo que es posible un siniestro latente, la cual se debe priorizar para su desarrollo como control y prevención ante un siniestro ambiental.

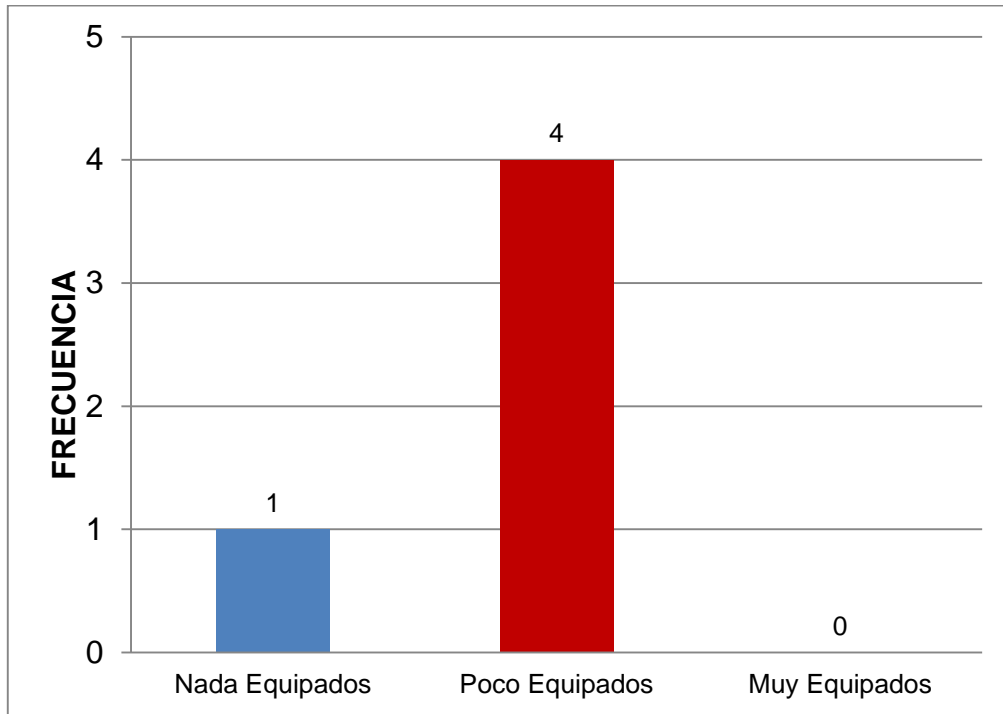


Figura Nº 10: Equipos Básicos De Mitigación Vehicular

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 23

En la zona se ha establecido un protocolo de intervención conformado por las entidades de defensa civil, para intervenir ante un siniestro ambiental.

Rutas	Protocolo de intervención zonal		Total
	NO	SÍ	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 23 y en la Figura N° 11. A la no existencia de protocolo de intervención zonal establecido por defensa civil, Es necesario contar con un protocolo de intervención zonal ante un siniestro y establecer un área donde se pueda intervenir a la unidad de transporte de sustancias, solo se tiene el protocolo estandarizado por parte de los bomberos pero que no es difundida. Quedando para una gestionar tales medidas de prevención.

Tales medidas se deben dar en las diferentes rutas que están identificadas en la tesis.

Los protocolos se pueden diseñar y difundir con ayuda de los bomberos e instituciones especializadas SUTRAN, CENAPRED y etc., como medidas de preventivas a las poblaciones vulnerables por donde están circula las rutas de transporte de sustancias peligrosas. Para su mitigación, dichos protocolos pueden desarrollar de acuerdo a sus recursos en los gobiernos locales a fin de su pronta solución ante la falta de protocolos de intervención zonal.

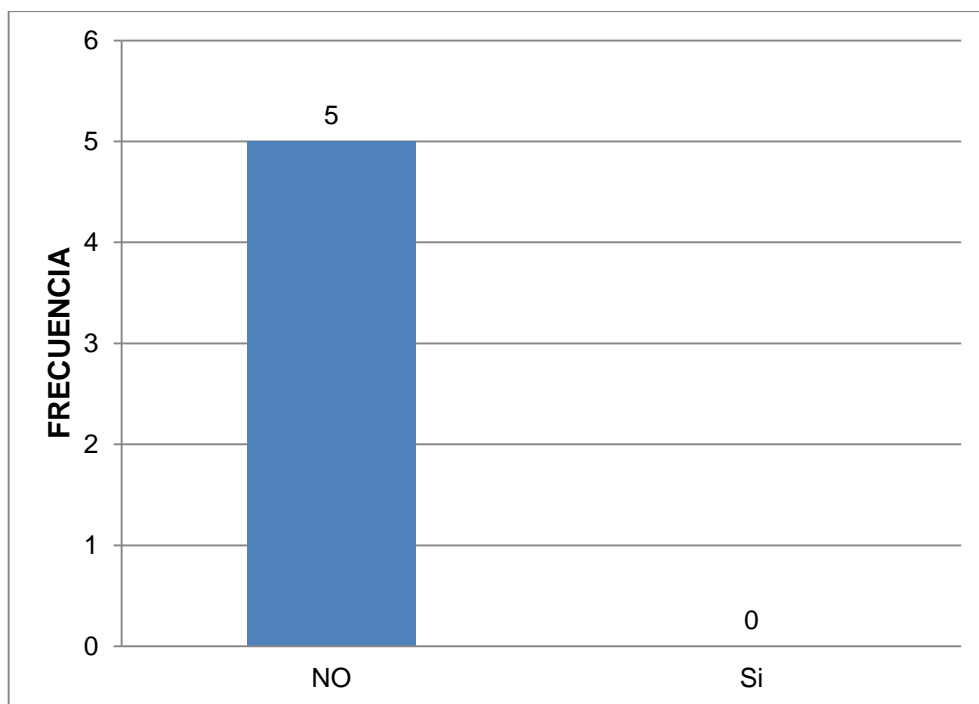


Figura Nº 11: Protocolo De Intervención Zonal

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 24

Se han delimitado zonas especiales para el mantenimiento de los vehículos que transitan por la ruta.

Rutas	Zona de mantenimiento de vehículos		Total
	NO	SÍ	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 24 y se muestra en la Figura N° 12, No hay zona de mantenimiento de vehículos de transporte de sustancias peligrosas. Las rutas deben contar con estas áreas, para que puedan dar mantenimiento frente a una urgencia, de tipo humana, vehicular, y otras índoles, como puedes ser el de chequear el direccionamiento, limpieza de parabrisas, revisión de energía de vehículo, entre otros que puedan detener el rodamiento de transporte de materiales peligrosos y prevenir siniestro mayor ambiental.

Muchas veces el rodamiento de vehículos genera fatiga en diferentes ámbitos, como es humano, equipo y etc. En el caso humano se encuentra la tensión, depresión, y malestar por transitar en el chofer. En el equipo también puede ser direccionamiento de ejes, baja de llanta, parabrisas sucios por el polvo entre otras. Y muchas circunstancias que se tiene que prevenir. Por ello es necesario crear zonas de mantenimiento en cada ruta.

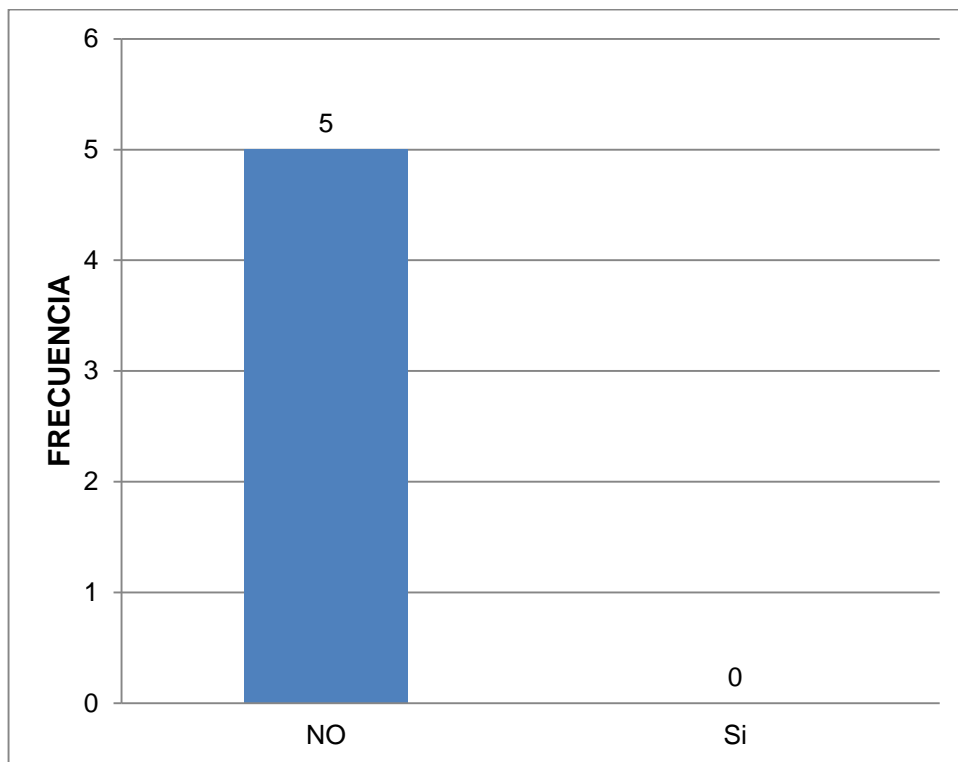


Figura N° 12: Zona De Mantenimiento De Vehículo

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla N° 25

Mantenimiento de emergencias del vehículo en el trayecto.

Rutas	Mantenimiento de emergencia del vehículo en trayecto		Total
	NO	Sí	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 25 y en la Figura N° 13, no hay mantenimiento de emergencia en el trayecto de las rutas, y por ello es necesario contar con áreas de mantenimiento vehicular en el trayecto, en cada ruta, ante un siniestro menor ya que sería vulnerable a un siniestro mayor. donde se pueda intervenir una o más unidades de transporte para resolver problemas de llantas, fugas pequeñas, revisiones a los materiales peligrosos, entre otros.

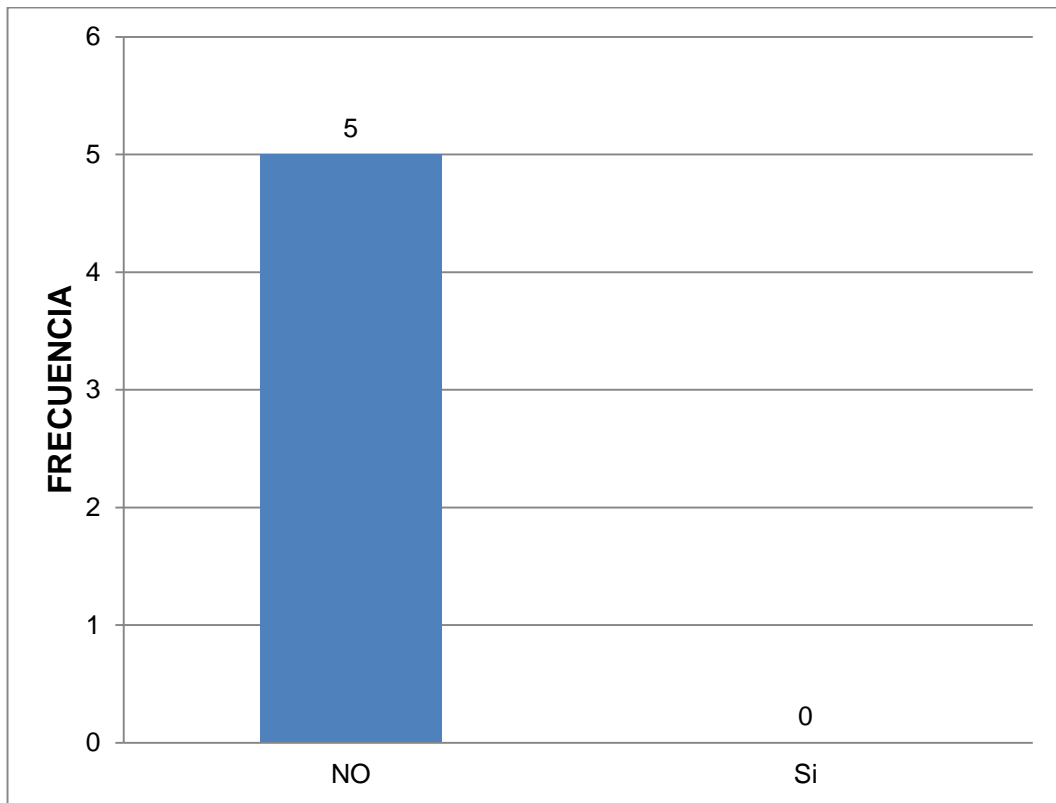


Figura Nº 13: Mantenimiento De Emergencia Del Vehículo En Trayecto

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 26

En el trayecto de las rutas existe señalización para el tránsito de vehículos que transportan sustancias peligrosas.

Rutas	Señalización existente para rutas de sustancias peligrosas		Total
	NO	SÍ	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 26 y la Figura N° 14, es necesario contar con la señalización de rutas para sustancias peligrosas en las cinco rutas. Para la cual pueda prevenir ante un siniestro y también que la población conozca la existencia de rutas que son para el transporte de material peligroso y tengan claro de que se exponen al peligro.

Este cuadro nos hace ver la realidad que el rodamiento de transporte de sustancias peligrosas, en las rutas, es un peligro eminentemente presente y latente, día a día la cual hace que las probabilidades de siniestro sean mayores por la falta de conocimiento, de los conductores en general al no estar bien señalizado estas medidas preventivas en las rutas.

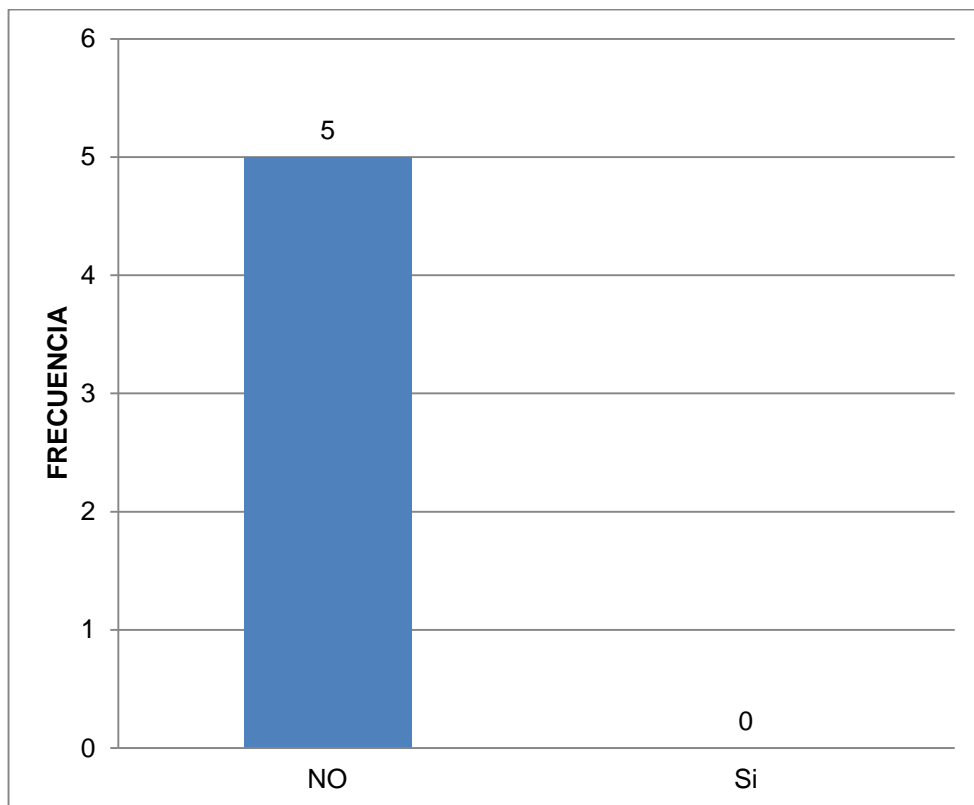


Figura Nº 14: Señalización Existente Para Rutas De Sustancias Peligrosas

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 27

Nivel de capacitación con capacitación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas (SUTRAN), Carga de material peligroso; según los estándares del BASC.

Rutas	Capacitación por SUTRAN		Total
	NO	Sí	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 27 y la Figura N° 15, es necesario que la Entidad Sutran dé capacitación a la población y contar con la señalización de sustancias peligrosas en las cinco rutas, para estar prevenidos ante un siniestro.

Estas capacitaciones de prevención son necesarios como muestra Tabla N° XXVII, también debe de gestionarse y coordinar con la Sutran, entidades locales y con las juntas vecinales de la Municipalidad de Tacna. Estas capacitaciones se debe impartir en los colegios e instituciones cercanas a las rutas.

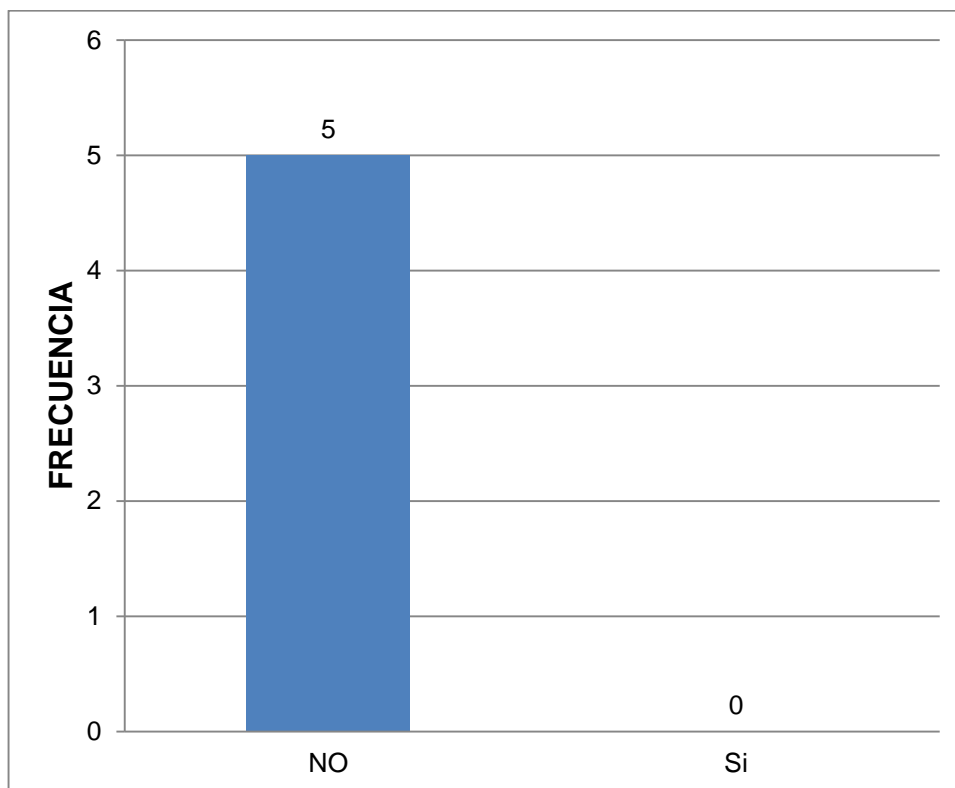


Figura N° 15: Capacitación Por Sutran

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 28

Existe cronograma de capacitación para evitar los siniestros ambientales y minimizar sus impactos para preservar la vida humana, evitar los impactos significativos para el ambiente y minimizar las pérdidas materiales.

Rutas	Cronograma de capacitación contra siniestros ambientales		Total
	NO	Sí	
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	5	0	5

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se muestra en la Tabla 28 y Figura N° 16, es necesario que la Entidades estatales y particulares elaboren un cronograma de capacitaciones, como medida de prevención contra siniestros ambientales, en las rutas, vías de transporte de sustancias de materiales, en cual este cronograma tenga fechas figadas para su capacitación.

En la capacitación definirá los riesgos y cómo responder, ante un siniestro que se pueda dar en el escenario cultural y natural. Y sus medidas preventivas reflejadas en cada uno de los tablas y cuadros anteriores, Que está interpretando y concatenando a una solución que es la medida de control y preventivas como factores de riesgo de prevención ambiental, en el transporte de sustancias peligrosas de la ciudad de Tacna.

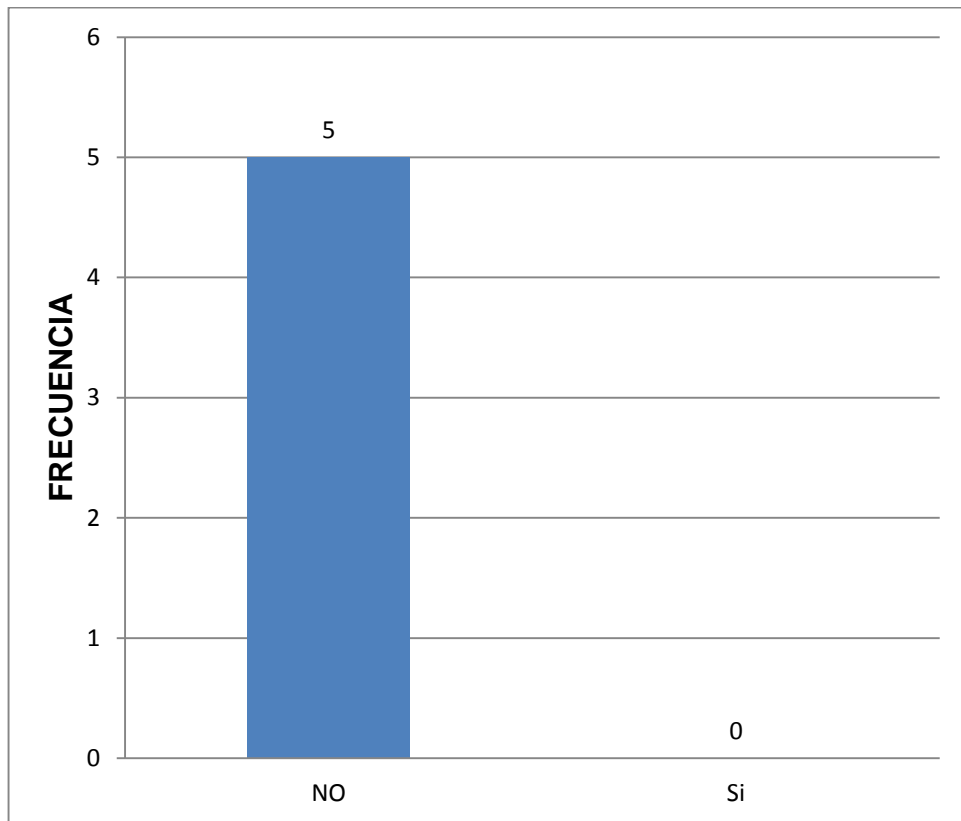


Figura Nº 16: Cronograma De Capacitación Contra Accidentes Ambientales

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Tabla 29

Se realiza campaña de capacitación para la población que se encuentra en la ruta para una respuesta inmediata ante un siniestro.

Rutas	Tipos	Capacitación a la población		
		Nunca	Poco	Frecuentemente
1	SUTRAN:	X	0	0
	C. G. B. V	X	0	0
	P. N. Perú	X	0	0
	Dir. Transp.	X	0	0
	Otros.	0	1	0
2	SUTRAN:	X	0	0
	C. G. B. V	X	0	0
	P. N. Perú	X	0	0
	Dir. Transp.	X	0	0
	Otros.	0	1	0
3	SUTRAN:	X	0	0
	C. G. B. V	X	0	0
	P. N. Perú	X	0	0
	Dir. Transp.	X	0	0
	Otros.	X	0	0
4	SUTRAN:	X	0	0
	C. G. B. V	X	0	0
	P. N. Perú	X	0	0
	Dir. Transp.	X	0	0
	Otros.	X	0	0
5	SUTRAN:	X	0	0
	C. G. B. V	X	0	0
	P. N. Perú	X	0	0
	Dir. Transp.	X	0	0
	Otros.	X	0	0
Total		23	2	0

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

Interpretación

Como se observa, según las encuestas no hay mayor capacitación ante un hecho probable de siniestro, las entidades responsables están en desarrollo primario y la respuesta por ahora es netamente del cuerpo de bomberos de Tacna en sus diferentes estaciones.

5.4. RESULTADOS DE CONTROL DE RIESGO

La valoración o nivel de los riesgos (NR) se determina combinando dos variables: a) Probabilidad (P) de que ocurra un suceso o exposición peligrosa, y b) Severidad (S) del daño o deterioro de la salud, de acuerdo a la siguiente relación:

Ecuación [3]

$$\text{NR} = \text{P} \times \text{S}$$

Para los efectos, la probabilidad “P” se estima combinando cuatro componentes de acuerdo a la siguiente ecuación:

Ecuación [4]

$$\text{P} = \text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D}$$

Siendo:

- A. : Número de personas expuestas al peligro.
- B. : Grado de controles implementados al momento de la evaluación.
- C. : Grado de capacitación y/o entrenamiento del personal que se expone al peligro.
- D. : Tiempo de exposición al peligro.

Los valores que pueden adoptar estos componentes son: 1,2 y 3, de acuerdo a la Tabla N° XXIX “Caracterización de Probabilidades” que se muestra al final de esta sección.

Y la severidad toma los valores 1,2 y 3, de acuerdo a la Tabla N° XXX “Caracterización de Severidades” que se muestra al final de esta sección.

Tabla 30*Caracterización de probabilidades*

Componentes de la Probabilidad	Valorización de los componentes		
	(1)	(2)	(3)
(A)	De 0500 a 1000 hab.	De 1000 a 5000 hab.	De 5000 a más.
(B)	El control existen y son	Existen parcialmente pero no son suficientes	No existen
(C)	Personal se encuentra totalmente entrenado en la medida de control de la actividad que	Personal se encuentra parcialmente entrenado en la medida de control de la actividad que desarrolla.	Personal sin entrenamiento en la medida de control de la actividad que desarrolla.
(D)	Esporádicamente (no más de 10 horas acumuladas al mes)	Eventualmente (entre 11 y no más de 60 horas acumuladas al mes)	Continuamente más de 60 horas acumuladas al mes.

Tabla 31*Caracterización de severidades*

Valorización de la Severidad		
(1)	(2)	(3)
Produce lesión sin incapacidad-lesiones, sin descanso médico (Seguridad en el trabajo) y/o Incomodidad (salud ocupacional)	Produce lesión con incapacidad temporal-lesiones, con descanso médico (Seguridad en el trabajo) y/o daño reversible a la salud (Salud Ocupacional)	Produce lesión con incapacidad permanente- lesiones fatales (Seguridad en el Trabajo) y/o daño irreversible a la salud (Salud ocupacional)

Tabla 32

Determinación de la significancia del riesgo

NIVEL DEL RIESGO		ACCIONES A TOMAR PARA ESTABLECER MEDIDAS DE CONTROL DE SER NECESARIO	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS A TOMAR
Valor (R)	Interpretación		
4-8	Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> - Deberán registrarse Medidas de Control para todos los peligros identificados en la “Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos” (F/EHS/GN-01) - Las medidas de controles existentes deben mantenerse, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantienen la eficacia de las medidas de control. - Considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo está sujeto a las revisiones periódicas programadas por los Jefes de SSMA. (Inspección, visitas, auditorías, etc.)
9 - 16	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas y específicas. - Cuando el riesgo está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy grave), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es de 1 a 5 meses.
17 - 24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> - No debe comenzar la actividad nueva hasta que se haya reducido el riesgo. (Implementar medidas de control operacional). - Cuando el riesgo corresponda a una actividad que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. - Puede que se necesiten recursos considerables para controlar el riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es de 1 mes.
25 - 36	Intolerable	<ul style="list-style-type: none"> - No se debe comenzar ni continuar la actividad hasta que se reduzca el riesgo. - Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse esta actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es inmediato.

Fuente: (Garrafa Ayquipa, 2012)

Tabla 33*Resultados de tabla nivel de Riesgo.*

Ruta	(P = Probabilidad) P = A + B + C + D				S	PxS
	A = Índice de Personas expuestas	B = Índice de Medidas de Control Existentes	C = Índice de Capacitación	D = Índice de Exposición de riesgo al peligro	Índice de Severidad	Nivel de Riesgo
1	3	3	2	2	2	20
2	3	3	2	3	3	33
3	2	3	2	3	2	20
4	1	3	2	2	2	16
5	3	3	2	3	3	33

Fuente: Elaboración propia, Ficha de campo

De los resultados de control se observa que los resultados son importantes e Intolerables y moderados.

Esta evaluación de riesgos es un proceso que describe el origen, las consecuencias y las respectivas medidas de control, y preventivas, valorizando los riesgos a los que están expuestas las rutas, por ende, la población aledaña, los equipos, el medio ambiente, etc.

Los porcentajes, según el nivel de riesgo obtenido la Tabla N° XXXII, determinación de la significancia de riesgo, por tareas desarrolladas en el transporte de sustancias peligrosas son: de riesgo intolerable no presenta tareas. Riesgo intolerable un porcentaje del 33 %, riesgo importante un porcentaje del 20 % o riesgo moderado un porcentaje del 16 %.

5.4.1. Pruebas de Fisher-Irwin (datos categóricos)

Esta prueba se utiliza para datos categóricos de muestras pequeñas. Es una prueba exacta para observar un conjunto concreto de frecuencias a, b, c y d en una tabla 2 x 2 cuando se obtiene independencia y los totales de filas y

columnas se consideran fijos y vienen dadas por la distribución hipergeométrica:

Ecuación [2]

	Con medidas	Sin medidas	<i>Row Total</i>
Control	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a + b</i>
Preventivas	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c + d</i>
<i>Columna Total</i>	<i>a + c</i>	<i>b + d</i>	<i>a + b + c + d (=n)</i>

Entonces:

$$p = \frac{(a + b)!(c + d)!(a + c)!(b + d)!}{n!a!b!c!d!}$$

- a, b, c, d, = Frecuencia Esperada
- (a + b)!(c + d)!(a + c)!(b + d)! = Total Marginal

La probabilidad anterior deberá calcularse para todas las tablas de contingencia que puedan formarse con los mismos totales marginales que la tabla observada. Posteriormente, estas probabilidades se usan para calcular valor de la P asociado al test exacto de Fisher. Este valor de P indicará la probabilidad de obtener una diferencia entre los grupos mayor o igual a la observada, bajo la hipótesis nula de independencia.

5.5 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

A. Planteamiento de hipótesis

H₀ No existe relación significativa entre las medidas de control y el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas.

H_i: Sí existe relación significativa entre las medidas de control y el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas.

B. Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

C. Selección del estadístico

Siendo que ambas variables son cualitativas y las frecuencias esperadas son menores < 5 , entonces se selecciona la Prueba exacta de Fisher.

D. Resultados (reporte SPSS)

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	5,000 ^a	1	0,014		
Corrección de continuidad ^b	1,344	1	0,126		
Razón de verosimilitud	6,638	1	0,006		
Prueba exacta de Fisher				0,042	0,042
N de casos válidos	5				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

E. Decisión

A un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ se obtiene como resultado p valor = 0,042, siendo que $p < 0,05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En consecuencia a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, queda comprobado que existe relación significativa entre las medidas de control y el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas.

CAPÍTULO VI

DISCUSION

La presente investigación tiene por objeto relacionar las variables medidas preventivas y de control con el riesgo ambiental en las 5 rutas elegidas para este tema de tesis, en el año 2017 en el departamento de Tacna y los distritos específicos afectados en su población así como en su medio ambiente. El análisis sobre el riesgo tomada en medidas preventivas y de control, según la Tabla 01, reporta la escala de aceptable, moderado, importante, intolerable mayor a 25 puntos, según la escala de evaluación representa un nivel intolerable, dando acciones a tomar en las rutas 2 y 5, No se debe comenzar ni continuar la actividad hasta que se reduzca el riesgo.

Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse esta actividad, el plazo de cumplimiento debe ser, el plazo definido para implementar las medidas de control es inmediato. En la Tabla 24 no hay cronograma de capacitación, en la Tabla 23 capacitación por de la SUTRAN, no existe capacitación, en la Tabla 18 de equipos de mitigación vehicular es bien poco, en cuanto a la Tabla 16 la señalización de evacuación población no existe en las rutas estudiadas.

De acuerdo con los resultados estadísticos se evidenció las variables medidas preventivas y de control con el riesgo ambiental en las 5 rutas elegidas para este tema de tesis, en el año 2017 en el departamento de Tacna y los distritos específicos afectados en su población así como en su medio ambiente influye significativamente sobre el riesgo ambiental. Lo cual hay una significativa intolerancia y que se debe al estudio dado en la presente tesis. En la investigación realizada por (JOÃO BOSCO, 2012) Dice: “La investigación emprendida en la Avenida Cardenal Eugenio Pacelli mostró que la población local, transeúntes y empresas allí instaladas desconocen la magnitud

catastrófica de los riesgos de accidentes con productos químicos peligrosos por allí transportados o generados. Es la percepción de riesgos que moviliza a los actores involucrados a buscar los saberes y prácticas necesarias para que se realicen gestiones participativas de los riesgos, que apuntan a fomentar una cultura de prevención y cooperación, ante posibles ocurrencias, con acciones planificadas y organizadas involucrando personal estratégico y promoviendo el restablecimiento inmediato del lugar afectado”; en relación a los resultados de la presente investigación coincide con el resultado final.

En una investigación realizada a nivel nacional en Brasil, (Wallace de Castro, ANÁLISE DO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS NO BRASIL, 2009) mientras que en la literatura internacional la mayor ocurrencia de accidentes se encuentra en las instalaciones fijas (54 %) y la menor en el transporte (41 %), en Brasil sucede lo opuesto: la menor en instalaciones fijas (15 %) y la mayor en el transporte (70 %). Ante estos porcentajes, es necesaria la siguiente observación: identificación de otros del 5 % en la literatura internacional y el 15 % en la literatura nacional en relación a los resultados de la presente investigación incide con el resultado final de que la incidencia en el transporte es alta.

La investigación emprendida en las 5 rutas mostró que la población local, transeúntes y entidades gubernamentales desconocen la importancia de gran magnitud catastrófica de los riesgos de siniestros con sustancias peligrosas por allí transportadas. Es la percepción de riesgos que moviliza a los actores del escenario de Tacna, involucrados a buscar las soluciones, saberes y prácticas necesarios para que se realicen gestiones participativas de medidas de control y preventivas, que apuntan a fomentar una cultura de prevención y cooperación, ante posibles ocurrencias, con siniestros planificados y organizados, involucrando personal estratégico y promoviendo el restablecimiento inmediato del lugar afectado.

A un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ se obtiene como resultado p valor = 0,042, siendo que $p < 0,05$, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En consecuencia, a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, queda comprobado que existe relación significativa entre las medidas de control y el riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas.

CONCLUSIONES

Primera

Se concluye que por la ausencia de medidas de control y preventivas inciden en el Riesgo de contaminación ambiental de las rutas del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017. Demostrado por las tablas y la fórmula de Fisher-Irwin (datos categóricos) que fue tomada de un profundo análisis para tal determinación.

Segunda

Las autoridades de Tacna no toman medidas preventivas y de control en transporte de sustancias peligrosas para la protección ambiental, ello influye en forma favorable al nivel de Riesgo Ambiental, en las municipalidades de la región Tacna. Debido a que desconocen la magnitud catastrófica de los riesgos de accidentes en el transporte de sustancias peligrosas, para la gestión ambiental es poco suficiente.

Tercera

La existencia de alto riesgo en las rutas críticas causaría contaminación ambiental ante un siniestro, generada por el transporte de sustancias peligrosas, influye gravemente de presentarse un siniestro ambiental en la ciudad histórica de Tacna, y en las demás municipalidades de Tacna, debido a que no hay ejecución, de medidas control y preventivas.

RECOMENDACIONES

Primera

Para lograr que las medidas de control y preventivas tengan la efectividad, se debe dar la importancia a la gestión ambiental en las municipalidades de región Tacna y se debe realizar un plan de mejoras en las vías de tránsito de sustancias peligrosas entre los actores de dicho escenario de Tacna y que se asuman prioridades, sobre todo con desarrollo sostenible.

Segunda

En cuanto al riesgo ambiental para protección, se debe dar prioridad a la acción. No se debe comenzar ni continuar la actividad hasta que se reduzca el riesgo ambiental, Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe controlar esta actividad, y el plazo definido para implementar las medidas de control es inmediato para la prevención ante un siniestro ambiental.

Tercera

Para mejorar el nivel de riesgo ambiental en la región Tacna y municipio, se debe capacitar a las autoridades con la finalidad a que aporten estrategias para lograr la eficiencia en el transporte de sustancias peligrosas en las vías de Tacna, en bien de la protección ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cooper, M. D. (02 de Noviembre de 2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, Pages 111-136.
- COSTELLA, M., & GUIMARÃES, L. B. (2004). *Segurança no trabalho: acidentes, cargas e custos humanos. In: GUIMARÃES, L. B. de M. Ergonomia de processo II: macroergonomia e organização do trabalho.* Porto Alegre: FEENG.
- Agnieszka, P. e. (2005). "*Comprehensive ecological education as a determinant factor for regional competitiveness*". Poland: University of Czestochowa: en World Transactions of engineering and technology education Technical, vol. 4, núm. 1.
- ALBERTON, A. (1996). *Uma metodologia para auxiliar no gerenciamento de riscos e seleção de alternativas para investimentos em segurança.* 1996. 273f. *Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).* Florianópolis - Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Alcalde Alayo, G. (2012). *Determinación Del Nivel De Riesgo A La Seguridad Durante El Transporte De Diesel B5 Mediante Camiones Cisterna En El Trayecto Lima - Unidad Minera Iscaycruz.* Trujillo – Perú: Universidad Nacional De Trujillo.
- Andrade Queiroz, M. T., Rodrigues Silva, A., Itamásio de Souza, F., Rocha Silva, R., & Coelho Perpétuo, T. M. (2007). *Acidentes no Transporte de Cargas/Produtos Perigosos no Colar Metropolitano do Vale do Aço, Minas Gerais.* Minas Gerais: SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.
- Antonio, B. E. (Enero, 2011). *Guía De Evaluación De Riesgos Ambientales.* Lima: Ministerio del Ambiente - MINAM.
- Barreira Custódio, H. (2002). *Uma Introdução à Responsabilidade Civil no Direito Ambiental.* Brasil: UNISANTA.

- Beltrán, G. (2008). *Indicadores de seguridad de la infraestructura viaria en los accidentes por Salida de Vía. Revisión de la velocidad límite*. Perú: upcommons.upc.edu.
- Brundtland, G. H. (1987). *El Informe Brundtland*. Noruega: ONU.
- Buarque de Holanda Ferreira, A. (2005). *Dicionário da língua portuguesa*. Fronteira: Ed. Nova.
- Cabero Torres, J. (1995). *Grma De Mitigación de Desastres del Perú 1992 - 1995*. Lima: INDECI. Obtenido de CIDBIMENA:
<http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc12325/doc12325-contenido.pdf>.
- Casquero de la Cruz, E., & Rodríguez, M. (2006). *Indicadores para la Seguridad Vial. ACEX. Jornada Técnica sobre Indicadores en la Gestión de la Conservación de Carreteras*. USA.
- Cavero Torres, J. (1995). *Emergencias Por Sustancias Peligrosas En El Perú*. Lima: Universidad Nacional De Ingenieria.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental . (21 de Out de 2008). *Gerenciamento de risco*. Obtenido de CETESB:
 <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/gerenciamento.asp>>
- Cunha, W. (2009). *Análise do Transporte de Produtos Perigosos no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.
- DE CICCIO , L. F. (1999). *Manual sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho*. . Brasil: Risk Tecnologia, v. 3.
- Édis, M. (2000). *Direito do Ambiente*. (G. A. Tolentino Huamán, Trad.) Brasil: Revista dos Tribunais.
- ERSO. (2008). *European Road Safety Observatory. Safety Ratings*:
<http://www.erso.eu>.
- Fernández, Manzanal, & Rosario, e. (207). *Evaluation of environmental attitudes: Analysis and results of a scale applied to university students*. London: en Science Education, vol. 91, núm. 6.
- Ferreira, A. B. (1999). *Dicionário Aurélio eletrônico século XXI*. Rio de Janeiro: Lexikon Informática/Nova Fronteira.

- Fischer, D., Guimarães, L. B., & Schaeffer, C. B. (2002). *Percepção de risco e perigo: um estudo qualitativo no setor de energia elétrica*. In: *XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) .
- Garrafa Ayquipa, C. R. (2012). *Evaluación De Riesgos En El Transporte Ferroviario De Sustancias Peligrosas Zonas Urbanas De Lima y Callao - Primera Respuesta De Emergencia*. Lima, Perú: Uni.
- HARTMAN, L. C. (2003). *Uma metodologia para avaliação de risco do transporte de produtos perigosos por meio rodoviário*. Dissertação (Mestrado). Campinas: Faculdade de Engenharia Civil.
- Helena Vicente, S. (2002). *Dano Ambiental No Transporte E Armazenagem De Carga Perigosa*. Santos - Brasil: UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA.
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering*. Aldershot (UK): Ashgate.
- JOÃO BOSCO, D. R. (2012). *Percepção Do Risco Relacionado Ao Transporte De Produtos Perigosos*. OURO PRETO: Universidade Federal de Ouro Preto.
- KARL, M. (1972). *El Hombre Contra Si Mismo*. BARCELONA, España: EDICIONS 62.
- KHAN, F. I.; ABBASI, S. A. (1999). *Major accident during transportation of hazardous*. India - Usa: Chemical Weekly.
- Kinne, O. (1997). *"Ethics and ecoethics"*, en *Marine Ecology Progress*. Germany: International Ecology Institute.
- KIRCHSTEIGER, C., JONES, S., & BJERKE, W. (1999). *The importance of near miss reporting to further improve safety performance*. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* (Vol. 12). Europa: Joint Research Centre Historical Collection.
- KOLLURU, R., BARTELL, S. M., & PITBLADO, R. M. (1996). *Risk assessment and management handbook*. Nova Iorque: McGraw Hill.
- KOLLURU, R., BARTELL, S. M., & PITBLADO, R. M. (1996). *Risk assessment and management handbook*. Nova Iorque: McGraw Hill.

- Kostas, j. e. (2003). *"Images of nature in Greek primary school textbooks"*. Londres: en Science Education, vol. 88, núm. 1.
- Leff, E. (2000). *"Ética por la vida. Elogio de la voluntad de poder"*, en Leff, Enrique [coord.] *Ética, vida y sustentabilidad*,. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. .
- Magrini, S. (1999). *The evolution of income disparities among the regions of the European Union*. Venezia: Regional Science and Urban Economics.
- Mejia, A. (2006). *"La conciencia ecológica, un paradigma de la calidad de vida"*. Colombia: En revista Luna Azul.
- MORGADO, C. R., & HADDAD, A. N. (2002). *Elementos de Segurança Ambiental*. . Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio.
- Nunes Otero Taveira, F. M. (2014). *Mestre em segurança e higiene no trabalho*. Setúbal: Escola Superior de Ciências Empresariais Escola Superior de Tecnologia.
- ONU. (4 de Diciembre de 1986). *Declaración sobre el derecho al desarrollo*. Obtenido de Naciones Unidas Derechos Humanos: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/RightToDevelopment.aspx>
- Pacheco Fiorillo, C. A., & Rodrigues, M. A. (1977). *Manual de Direito Ambiental e Legislação Aplicável*. São Paulo: M. Limonad.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2011). *INFORME ANUAL PROFEPA 2011*. México, D. F.: PROFEPA.
- Reis, J. B. (2012). *Percepção do risco relacionado ao transporte de produtos perigosos*. Minas Gerais, Brasil: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Røed, L. E. (2004). *Escapar De La Maldición De Los Recursos Y La Enfermedad Holandesa, Cuando Y Por Que Noruega Se Llevo Con Y Forjado Delante De Sus Vecinos*. Noruega: Departamento de Investigación, Estadísticas de Noruega.
- Rozzi, R. (2001). *"Ética Ambiental: raíces y ramas latinoamericanas en fundamentos de conservación biológica"*, en Primack, Richard et al.

[comp.], *Perspectivas Latinoamericanas*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.

SALUD OCUPACIONAL UNIVERSIDA EAFIT . (2010). *Manual Para Elaboracion De Matrices De Peligro De Investigaciones Y Proyectos Desarrollados En La Universida EAFIT* . Medellin - Colombia: PRIMERA EDICIÓN - UNIVERSIDA EAFIT.

Schenini, P. C. (18 de Out de 1999). *Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável : o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens*. FLORIANÓPOLIS, Santa Catarina, Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina. Obtenido de REVISTA CIENTIFICA DE ADMINISTRACION:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/80867?show=full>

Schenini, P. C. (18 de Out de 1999). *Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens*. Porto Alegre, BR-RS, Santa Catarina, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Obtenido de <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/80867>:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/80867?show=full>

Schenini, P. C. (1999). *Evaluación de los patrones de competitividad a la luz del desarrollo sostenible: el caso de la Industria Trombini Papel y Embalajes* . Florianópolis, Santa Catarina - Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina.

Schenini, P. C., Neuenfeld, D. R., & Montagna da Rosa, A. L. (2006). *O gerenciamento de riscos no transporte de produtos perigosos*. Bauru, SP, Brasil: XIII SIMPEP.

Sherpardson, D. e. (2007). "*Students mental models of the environment*", en *Journal of Research in Science Teaching*. London: Journal of Research in Science Teaching, vol. 44, núm. 2. .

SINIA. (25 de SETIEMBRE de 2017). *SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION AMBIENTAL DEL PERU*. Obtenido de SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION AMBIENTAL DEL PERU:

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-evaluacion-riesgos-ambientales>

- Turner, N. e. (2001). *"Éticas ambientales y conservación en los extremos de América. Fundamentos de Conservación biológica"*, en Primack, Richard et al. [comp.], *Perspectivas Latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Valéria, D. (2014). *Portal vai reunir dados de transporte de produtos perigosos*. Brasil: <http://www5.usp.br/39362/portal-vai-reunir-dados-de-transporte-de-produtos-perigosos/>.
- Valle, C. E., & Lage, H. (2003). *Meio ambiente: acidentes, lições e soluções*. São Paulo - Brasil: 1. ed: SENAC, 256 p. .
- Vicente, S. H. (2002). *Dano Ambiental No Transporte E Armazenagem De Carga PERIGOSA*. Santos: Universidad Santa Cecília Santo.
- Wallace de Castro, C. (2009). *Análise Do Transporte De Produtos Perigosos No Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.
- Wallace de Castro, C. (Setembro de 2009). *Análise do transporte de produtos perigosos no brasil*. Rio de janeiro, RJ – BRASIL: UFRJ/COPPE.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENTIVAS COMO FACTORES DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN LA CIUDAD DE TACNA, 2017

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	Instrumentos
<p>Problema general ¿De qué manera las medidas preventivas y de control inciden en el Riesgo de contaminación ambiental por el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>a. ¿Cuáles son las medidas preventivas y de control que toman las autoridades encargadas del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna?</p> <p>b. ¿Cuál es el Riesgo de contaminación ambiental debido al transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna?</p>	<p>Objetivo general: Determinar de qué manera las medidas preventivas y de control inciden en el Riesgo de contaminación ambiental por el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a. Evaluar las medidas preventivas y de control que toman las autoridades encargadas del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna.</p> <p>b. Determinar el Riesgo de contaminación ambiental debido al transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna.</p>	<p>Hipótesis general La ausencia de medidas preventivas y de control incide en el Riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna, en el año 2017.</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>a. Las autoridades encargadas del control del transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna no toman medidas preventivas y de control.</p> <p>b. Existe alto riesgo de contaminación ambiental debido al transporte de sustancias peligrosas en la ciudad de Tacna.</p>	<p>Variable Independiente: Medidas de control y preventivas</p>	<p>Señalización de las vías</p> <p>Determinar rutas</p> <p>Control de Señalización del vehículo.</p> <p>Medidas de mitigación ambiental</p> <p>Implementación de los equipos de mitigación</p> <p>Educación comunal</p> <p>Reglamentación</p>	<p>Cuestionario</p>
			<p>Variable Dependiente: Riesgo ambiental</p>	<p>Probabilidad de peligro</p>	<p>Cuestionario</p>

INVENTARIO DE MEDIDAS DE CONTROL

MARCO JURÍDICO

1. Normas que regulan el transporte de materiales peligrosos en la región de Tacna

Regional : _____

Sutran : _____

Dirección Sectorial de Transporte y Comu. : _____

Aduanas () _____

Municipalidad Provincial () _____

Municipalidades Distritales:

Alto de Alianza () Pocollay () Tacna () Calana () Pachia ()

2. Alcances de las normas a nivel regional sobre el transporte de sustancias peligrosas.

Norma Marco () Especifica () Complementarias ()

3. Se ha divulgado entre los transportistas las normas que regulan el transporte de sustancias peligrosas.

Frecuentemente () Poco () Nunca ()

4. Marco normativo y/o de acuerdos que disponga los mecanismos de coordinación, entre la policía bomberos, para una respuesta rápida ante un siniestro producido por el transporte de materiales peligrosos.

Alto de Alianza () Pocollay () Tacna () Calana () Pachia ()

FICHA DE CAMPO

CONTROL

5. La policía cuenta con un protocolo de control policial en el transporte de vehículos de materiales peligrosos en las carreteras de ingreso a la ciudad.

Si () No ()

6. La policía realiza control preventivo de las unidades de transportes de materiales peligrosos dentro de la ciudad.

Si () No ()

7. Existen parqueos especiales para el control de transportes de materiales peligrosos:

Cambara Si () No ()

Tomasiri Si () No ()

Costanera Si () No ()

8. Se realiza fiscalización por parte de la SUTRAN al transporte de materiales peligrosos.

Frecuentemente () Poco () Nunca ()

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO

CONTROL DE RUTAS

1. Ruta N° _____
2. Tramo: _____
3. Tipos de materiales peligrosos que hacen uso de la ruta:
 - a. Agrotóxicos Frecuentemente () A veces () Nunca ()
 - b. Combustible (ATF)⁶ Frecuentemente () A veces () Nunca ()
 - c. Insumos Minas Frecuentemente () A veces () Nunca ()

CONTROL FÍSICO DE RUTAS

- Se realizan fiscalización al transporte del material peligroso, en la ruta.

SUTRAN	Frecuentemente ()	Poco ()	Nunca ()
Municipalidad	Frecuentemente ()	Poco ()	Nunca ()
Control mixto:	Frecuentemente ()	Poco ()	Nunca ()

- Se realiza el control policial al transportista.

Policía:	Frecuentemente ()	Poco ()	Nunca ()
----------	--------------------	----------	-----------

MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RUTA

MARCO NORMATIVO

- Existe alguna normativa que regule el tránsito de los vehículos con materiales peligrosos, por la zona donde transitan los vehículos.

Si () No ()

SEÑALIZACIÓN DEL VEHÍCULO y LA RUTA

- La unidad de transporte cuentan con vehículo de apoyo en caso de siniestro.

Ninguno () Algunos () Casi todos ()

⁶ Automatic transmission fluid

- Cuentan con señalización de advertencia de peligro las vías por donde transitan los vehículos con materiales peligrosos.

Ninguno () Algunos () Casi todos ()

- Las unidades de transporte cuentan con letreros y señalizaciones del producto peligroso que transportan

Ninguno () Algunos () Casi todos ()

- Existen señalización de evacuación para la población ante un siniestro.

Nada () Un poco () Correctamente señalado()

EQUIPOS DE INTERVENCIÓN INMEDIATA EN EL VEHÍCULO Y BOMBEROS.

- Los bomberos del sector cuentan de materiales y equipos de mitigación inmediata para intervenir en un eventual siniestro ambiental.

Muy equipados () Poco equipados () Nada equipados ()

- Los vehículos cuentan con equipos básicos de mitigación ante un eventual siniestro.

Muy equipados () Poco equipados () Nada equipados ()

PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

- En la zona se ha establecido un protocolo de intervención conformado por las entidades de defensa civil, para intervenir ante un siniestro ambiental.

Si () No ()

ZONAS DE PREVENCIÓN

- Se han delimitado zonas especiales para el mantenimiento de los vehículos que transitan por la ruta.

Si () No ()

- Mantenimiento de emergencias del vehículo en el trayecto.

Si () No ()

- En el trayecto de las rutas existe señalización para el tránsito de vehículos que transportan sustancias peligrosas.

Si () No ()

EDUCACIÓN COMUNAL

- Nivel de capacitación con capacitación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga de material peligroso (SUTRAN); según los estándares del BASC.

Ninguno () Poca () Mucha ()

- Existe cronograma de capacitación para evitar los siniestros ambientales y minimizar sus impactos para preservar la vida humana, evitar los impactos significativos para el ambiente y minimizar las pérdidas materiales.

Ninguno () Poca () Mucha ()

- Se realiza campaña de capacitación para la población que se encuentra en la ruta para una respuesta inmediata ante un siniestro.

SUTRAN: Frecuentemente () Poco () Nunca ()

C. G. B. V.: Frecuentemente () Poco () Nunca ()

P. N. Perú: Frecuentemente () Poco () Nunca ()

Dir. Transp.: Frecuentemente () Poco () Nunca ()

Otros.: Frecuentemente () Poco () Nunca ()

FICHA DE OBSERVACIÓN DE RIESGOS

Ruta: _____

A: Número de personas expuestas al peligro: _____

- De; 0500 a 1000 Habitantes. (1)
- 1000 a 5000 Habitantes. (2)
- 5000 a Más. Habitantes. (3)

B: Grado de controles implementados al momento de la evaluación.

- 1. Los controles existen y son suficientes (3)
- 2. Existen parcialmente pero no son suficientes (2)
- 3. No existen (1)

C: Grado de capacitación y/o entrenamiento del personal que se expone al peligro.

- 1. Personal se encuentra totalmente entrenado en la medida de control de la actividad que desarrolla. (3)
- 2. Personal se encuentra parcialmente entrenado en la medida de control de la actividad que desarrolla. (2)
- 3. Personal sin entrenamiento en la medida de control de la actividad que desarrolla. (1)

D: Tiempo de exposición al peligro.

- 1. Esporádicamente (no más de 10 horas acumuladas al mes)
- 2. Eventualmente (entre 11 y no más de 60 horas acumuladas al mes)
- 3. Continuamente más de 60 horas acumuladas al mes.

APENDICE

Cuadro Nº 1 a nivel Mundial de Accidente de Materiales Peligrosos

Fecha	Ubicación	Actividad	Producto	Causa	Consecuencia
16/04/1947	Texas City, USA	Barco	Nitrato de Amonio	Explosión	552 muertes, 3000 heridos
04/01/1966	Feyzin, Francia	Almacenamiento	Propano	BLEVE ⁷	18 muertes, 81 heridos y Perdidas de US\$ 68 millones
13/07/1973	Potchefstroom, África del Sur	Almacenamiento	Amoniaco	Vaciamiento	18 muertes , 65 intoxicados
01/06/1974	Flixborough, Inglaterra	Planta de Caprolactama	Ciclohexano	Explosión Incendio	28 muertes, 104 heridos y Perdidas de US\$ 412 millones
10/07/1976	Seveso, Italia	Planta de proceso	TCDD ⁸	Explosión	Contaminación de grande área, debido a emisión de dioxina
06/03/1978	Portsall, Inglaterra	Barco	Petróleo	Encalla	230.000 ton. Y Perdidas de US\$ 85,2 millones
11/07/1978	San Carlos, España	Camiones-tanque	Propano	VCE ⁹	216 muertes, 200 heridos
19/11/1984	México City	Almacenamiento	GLP	BLEVE, Incendio	650 muertes, 6400 heridos y Perdidas de US\$ 22,5 millones
03/12/1984	Bhopal, India	Almacenamiento	Isocianato de metilo	Emisiones tóxicas	4000 muertes y 200000 intoxicados
28/04/1986	Chernobyl, Rusia	Usina nuclear	Uranio	Explosión	135.000 personas evacuadas
03/06/1989	Ufa, Rusia	Ducto	GLN	VCE	645 muertes, 500 heridos
24/03/1989	Alaska, USA	Barco	Petróleo	Encalla	40.000 ton. Y 100.000 aves
11/03/1991	Catzacoala	Planta de proceso	Cloro	Vaciamiento, Explosión	Perdidas de US\$ 150 millones
22/04/1991	Guadalajara, México	Ducto	Gasolina	Explosión	300 muertes
15/02/1996	Mill Bay, Inglaterra	Barco	Petróleo	Falla operacional	70.000 ton. Y 2300 páseros muertos.

Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/tutorial1/p/acciambi/index.html> e Investigación

Fuente Propia en búsqueda Google.

⁷ BLEVE es el acrónimo inglés de "boiling liquid expanding vapors explosion" (explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido). Este tipo de explosión ocurre en tanques que almacenan gases licuados a presión y sobrecalentados, en los que por ruptura o fuga del tanque, el líquido del interior entra en ebullición y se incorpora masivamente al vapor en expansión.

⁸ 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina

⁹ VCE es el acrónimo inglés de "Vapor Cloud Explosion" Explosión de nube de vapor es el resultado de la descarga o liberación a la atmósfera de gran cantidad de líquido vaporizado o gas inflamables - desde un tanque, equipo de proceso o ducto - con una subsecuente fase de dispersión, y después de un lapso de tiempo, con la ignición de la nube.

Cuadro N° 2 a nivel Latino América de Accidente de Materiales Peligrosos

Fecha	Ubicación	Actividad	Producto	Causa	Consecuencia
19/11/1984	San Juan Ixhuatepec , México	Almacenamiento	Petróleo	BLEVE	410 muertos, 4500 heridos, 200000 damnificados
22/04/1992	Guadalajara, México	Ducto	Petróleo	Explosión	700 muertos, 800 heridos, 15,000 damnificados
26/04/1986	Goiânia, Brasil	Hospital abandonado	Cesio-137	Actividad Radiactiva	4 Muertos, 250 Heridos.
06/09/2009	Puerto La Cruz, Venezuela	Transporte	Gas cloro	Choque de Carros	8 Muertos, Más de 100 heridos
01/01/1967	Chiquinquirá, Boyacá , Colombia	Transporte	Metil-paratión	Rotura de Frasco	63 muertos, 500 intoxicados, 165 hospitalizados
01/01/1970	Puerto López, Meta, Colombia	Transporte	Organofosforado	Rotura de Frasco	7 muertos, 190 intoxicados, 157 hospitalizados
01/01/1977	Pasto, Naritio	Transporte	Paratión	Rotura de Frasco	15 muertos, 300 intoxicados, 120 hospitalizados
12/06/2016	bahía de Cartagena, Colombia	Almacenamiento	Mercurio	Escape de Planta	Contaminación de playas / islas
17/10/2016	Lago Maracaibo, Venezuela	Ducto	Petróleo	Derrame	Contaminación de Lago
30/12/2006	lago Nicaragua o Cocibolca, Nicaragua	Almacenamiento	Bacterias Fecales	Vertimiento	Contaminación de Lago
21/09/1972	Rio de Janeiro, Brasil	Estocagem	GLP	BLEVE	37 muertos, 53 heridos
26/03/1975	Rio de Janeiro, Brasil	Barco	Petróleo	Colisión	Vaciamiento de 6.000 ton.
09/01/1978	São Sebastião, Brasil	Barco	Petróleo	Colisión	Vaciamiento de 6.000 ton.
31/05/1983	Porto Feliz, Brasil	Almacenamiento	Residuos clorados	Colisión de vehículo	Vaciamiento de 500 ton. Contaminación de río / pozos
14/10/1983	Bertioga, Brasil	Ducto	Petróleo	Caída de roca en el conducto	Fuga de 2.500 ton. Impactos en manglares
25/02/1984	Cubatão, Brasil	Ducto	Gasolina	Corrosión, Error humano	Fuga de 1200 m3. Incendio - 93 muertes
25/05/1984	São Paulo, Brasil	Ducto	Nafta	Rompimiento	2 muertes, Fuga de 200 m³
25/01/1985	Cubatão, Brasil	Ducto	Amonia	Rompimiento	Evacuación de 6.500 personas
18/03/1985	São Sebastião, Brasil	Barco	Petróleo	Colisión	Contaminación de playas / islas, Fuga de 2.500 ton.
10/10/1991	Santos, Brasil	Almacenamiento	Acronitrila	Explosión, Incendio	Contaminación del aire y del mar
25/02/1992	Cubatão, Brasil	Industria	Cloro	Fuga	300 kg, 37 intoxicados
03/09/1998	Santos, Brasil	Almacenamiento	DCPD ¹⁰	Explosión, Incendio	Contaminación / Fuego en Estuário de Santos
08/09/1998	Araras, Brasil	Camiones cisterna	Gasolina/Diésel	Explosión, Incendio	55 muertes
08/11/2014	Barrio Alta Córdoba, Argentina	Almacenamiento	Dióxido de uranio	Explosión	66 heridos, Daño Severo de 40 Casas

Fuente: Lilia A. Albert¹¹ Los Accidentes Químicos en América Latina, Investigación Fuente Propia en búsqueda Google.

¹⁰ DICYCLOPENTADIENE (DCPD). 3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methano-1H-indene (C10H12).

¹¹ Directora, Programa De Control Ambiental, Centro De Ecología y Desarrollo, A.C. (MEXICO)

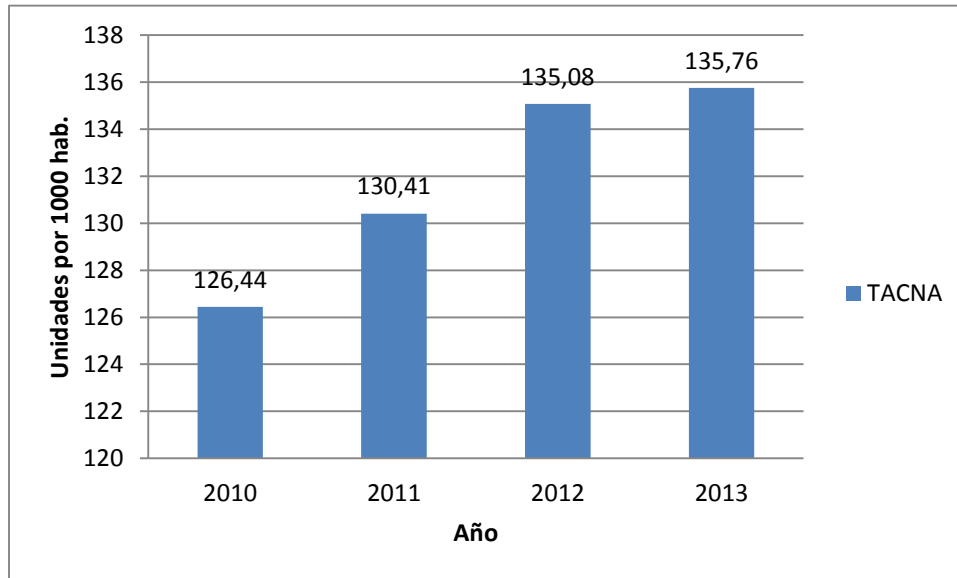
Cuadro Nº 3 a nivel Peruano de Accidente de Materiales Peligrosos

Fecha	Ubicación	Actividad	Producto	Causa	Consecuencia
01/01/1991	Pasamayo, Lima Perú	Transporte	Ácido Sulfúrico	Volcadura	Miles de Peces Muertos
01/08/1994	Perú	Transporte	Ácido Muriático	Volcadura	Población Afectada, Daños Materiales, síntomas respiratorios y irritación en ojos
01/05/1995	Perú	Transporte	Ácido Clorhídrico	Descargando	5 manzanas a la redonda contaminación y 7 bomberos Intoxicados.
01/08/1995	Conchan, Perú	Barco	Petróleo	Derrame Marítimo	Daño Ecológico de Primer Orden
14/12/2001	kilómetro 51 de la vía Matarani-Arequipa	Transporte	Ácido Sulfúrico	Despisto	Daños ambientales
11/12/2014	La Oroya, Pasco, Junin, Perú	Transporte	Aceleranté Fragua de concreto	Choque	Contaminación de Fuente De Agua Para consumo humano, muerte de Truchas
23/09/2017	Puno, Peru	Transporte	Petróleo	Volcadura	Daños ambientales
30/09/2017	Paracas, Peru	Ducto	Petróleo	Ruptura	500 m2 de contaminación de mar
28/12/2015	Huchipa, Lima Peru	Transporte	Petróleo	Volcadura	200 galones de petroleo derramados en la pista
25/05/2013	Arequipa, Perú	Transporte	bicarbonato de sodio y ácido sulfúrico	Derrame	7 Intoxicados, daños ambientales en 20 cuadras

Fuente: Cavero T. Emergencias por sustancias peligrosas en el Perú, Investigación Fuente Propia en búsqueda Google.

Cuadro N° 4 Indicadores Nacionales

Vehículos por cada mil habitantes
(Unidades x 1000)



Rep. Territorial	2010	2011	2012	2013
Tacna	126.44	130.41	135.08	135.76

Elaborado por: MINAM

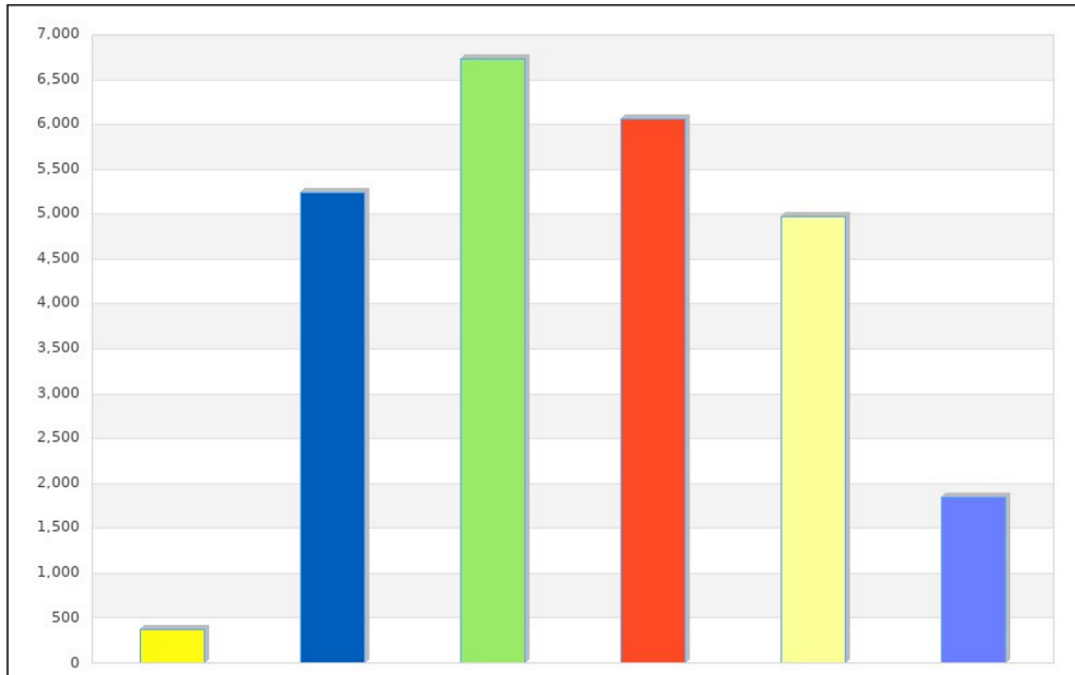
Unidad de medida: Unidades x 1000 (Unidades x 1000 hab)

- Fuente de datos: Vehículos totales (Unidades): Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Población total (Personas): Instituto Nacional de Estadística e Informática.

REPORTE ESTADISTICO SIGRID

POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES
 DPTO.: TACNA- PROV.: TACNA- DIST.: ALTO DE LA ALIANZA

GRAFICO



POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

COLOR	VARIABLE	CANTIDAD
	Menos de 1 año	365
	1 - 14 años	5,237
	15 - 29 años	6,730
	30 - 44 años	6,055
	45 - 64 años	4,975
	65 a más años	1,846
	TOTAL (Poblacion residente 2012-2013)	25,208
	Número de Viviendas	6,869
	Número de Hogares	8,116
	Población proyectada 2015	39,180

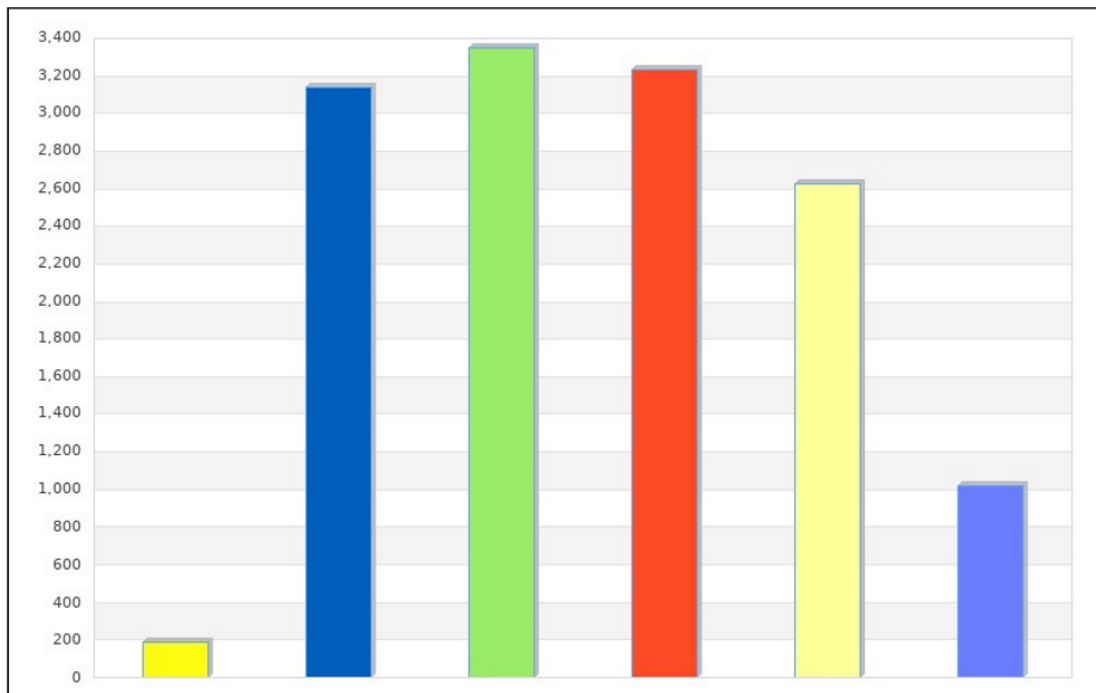
FUENTE: "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" (Aplicación de Escritorio) Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016
 La base de datos de la información contenida en esta aplicación proviene de las siguientes fuentes:

- Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO)
- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
- Registro Nacional de Municipalidades 2014 (RENAMU)
- IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)
- IV Censo Nacional de Comisarias 2014

REPORTE ESTADISTICO SIGRID

POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES
DPTO.: TACNA- PROV.: TACNA- DIST.: POCOLLAY

GRAFICO



POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

COLOR	VARIABLE	CANTIDAD
	Menos de 1 año	185
	1 - 14 años	3,143
	15 - 29 años	3,351
	30 - 44 años	3,235
	45 - 64 años	2,624
	65 a más años	1,018
	TOTAL (Poblacion residente 2012-2013)	13,556
	Número de Viviendas	4,134
	Número de Hogares	4,441
	Población proyectada 2015	21,278

FUENTE: "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" (Aplicación de Escritorio) Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016

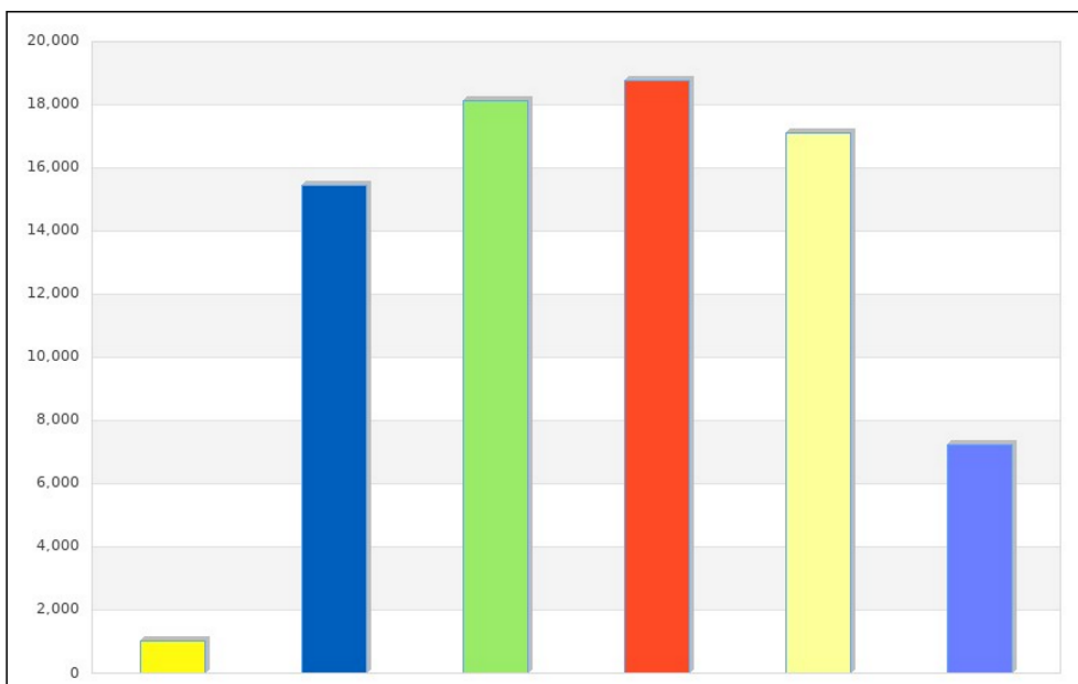
La base de datos de la información contenida en esta aplicación proviene de las siguientes fuentes:

- Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO)
- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
- Registro Nacional de Municipalidades 2014 (RENAMU)
- IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)
- IV Censo Nacional de Comisarias 2014

REPORTE ESTADISTICO SIGRID

POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES
 DPTO.: TACNA- PROV.: TACNA- DIST.: TACNA

GRAFICO



POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

COLOR	VARIABLE	CANTIDAD
	Menos de 1 año	1,033
	1 - 14 años	15,465
	15 - 29 años	18,114
	30 - 44 años	18,770
	45 - 64 años	17,120
	65 a más años	7,245
	TOTAL (Poblacion residente 2012-2013)	77,747
	Número de Viviendas	22,824
	Número de Hogares	24,518
	Población proyectada 2015	85,228

FUENTE: "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" (Aplicación de Eseritorio) Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016

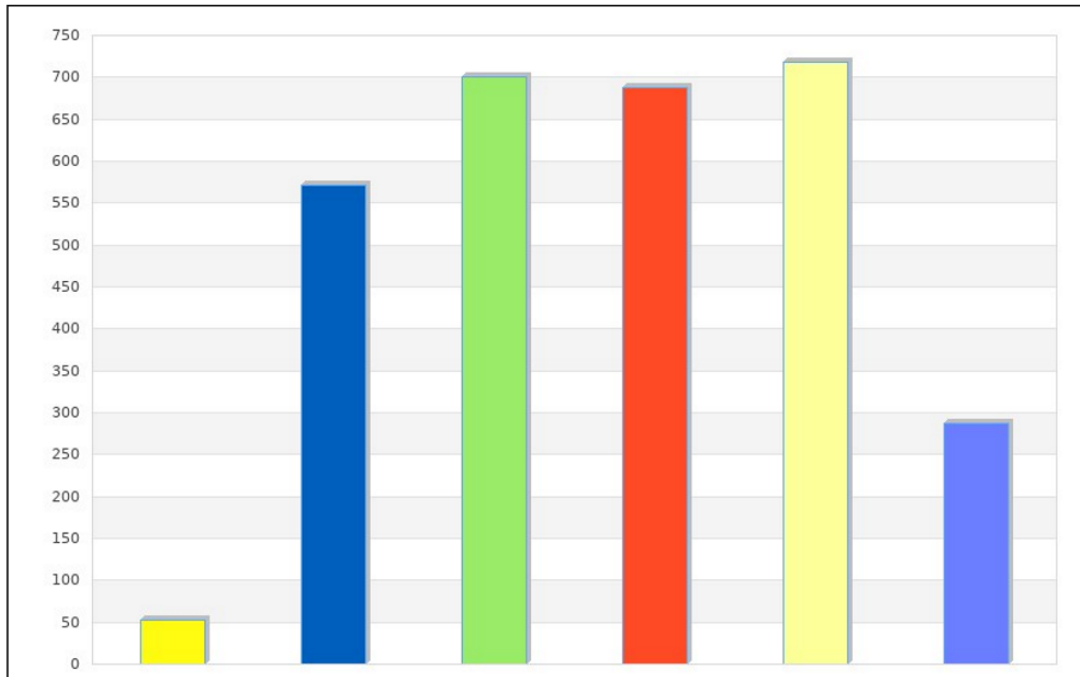
La base de datos de la información contenida en esta aplicación proviene de las siguientes fuentes:

- Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO)
- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
- Registro Nacional de Municipalidades 2014 (RENAMU)
- IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)
- IV Censo Nacional de Comisarias 2014

REPORTE ESTADISTICO SIGRID

POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES
DPTO.: TACNA- PROV.: TACNA- DIST.: CALANA

GRAFICO



POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

COLOR	VARIABLE	CANTIDAD
	Menos de 1 año	53
	1 - 14 años	572
	15 - 29 años	701
	30 - 44 años	687
	45 - 64 años	718
	65 a más años	287
	TOTAL (Poblacion residente 2012-2013)	3,018
	Número de Viviendas	1,136
	Número de Hogares	1,157
	Población proyectada 2015	3,189

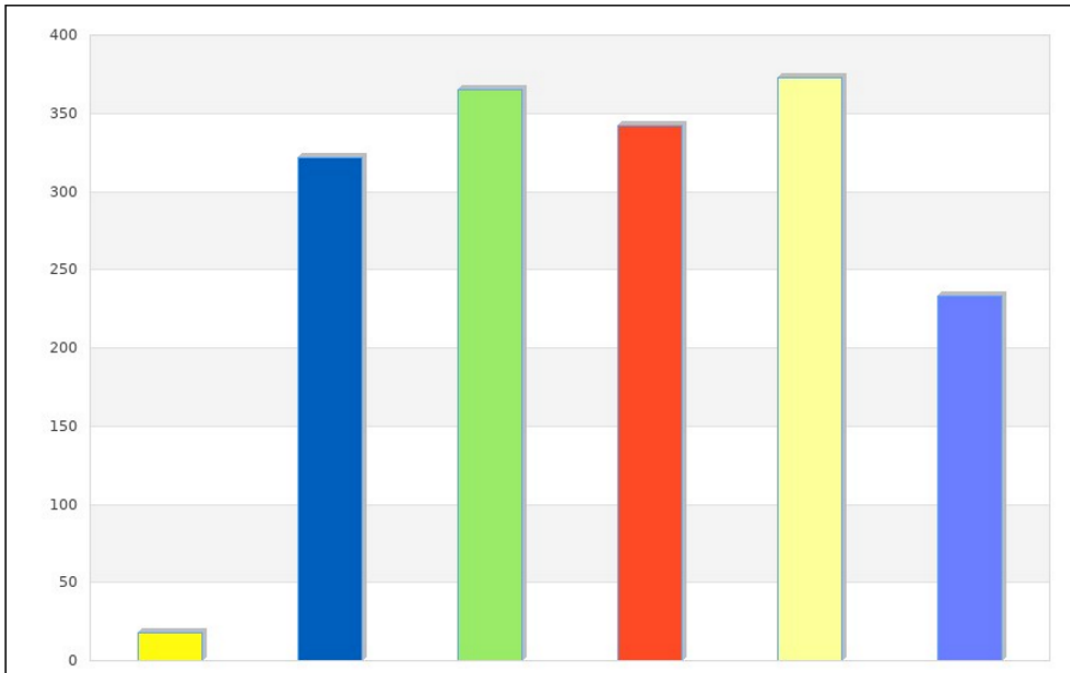
FUENTE: "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" (Aplicación de Escritorio) Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016
 La base de datos de la información contenida en esta aplicación proviene de las siguientes fuentes:

- Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO)
- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
- Registro Nacional de Municipalidades 2014 (RENAMU)
- IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)
- IV Censo Nacional de Comisarias 2014

REPORTE ESTADISTICO SIGRID

POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES
DPTO.: TACNA- PROV.: TACNA- DIST.: PACHIA

GRAFICO



POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES

COLOR	VARIABLE	CANTIDAD
	Menos de 1 año	18
	1 - 14 años	322
	15 - 29 años	365
	30 - 44 años	342
	45 - 64 años	373
	65 a más años	233
	TOTAL (Poblacion residente 2012-2013)	1,653
	Número de Viviendas	635
	Número de Hogares	651
	Población proyectada 2015	1,964

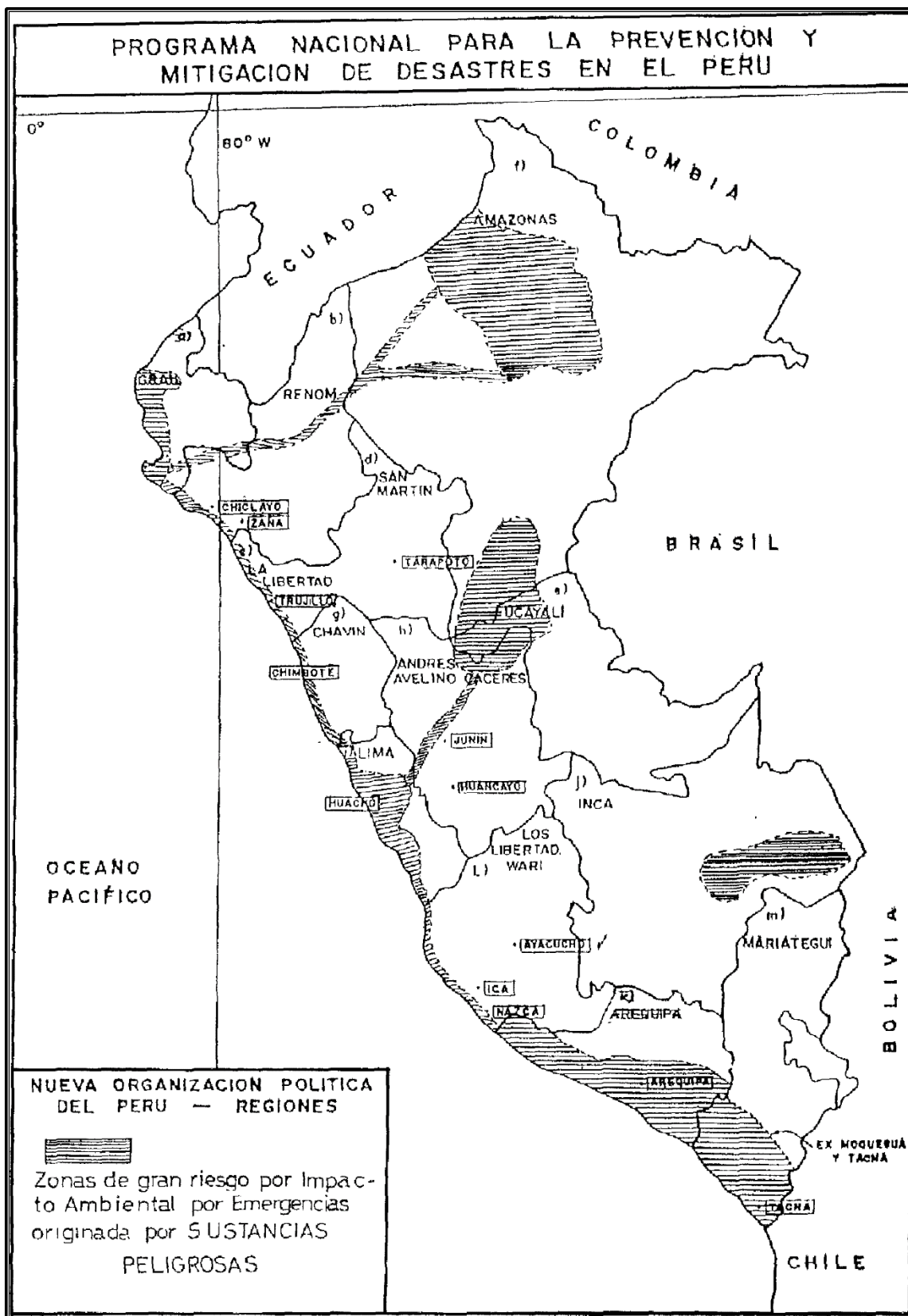
FUENTE: "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales"
 (Aplicación de Escritorio) Instituto Nacional de Estadística e Informática 2016
 La base de datos de la información contenida en esta aplicación proviene de las siguientes fuentes:

- Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFHO)
- Encuesta Nacional de Hogares (ENAH)
- Registro Nacional de Municipalidades 2014 (RENAMU)
- IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)
- IV Censo Nacional de Comisarias 2014

Tabla N° XXXII: Intersecciones viales saturadas

INTERSECCIONES VIALES	Volumen Horario de Máxima Demanda (VHMD)	
	Anterior Vehículo/h	Actual Vehículo/h
av. Pinto - av. Jorge Basadre G.	607	498
av. Pinto - c. Francisco de Paula Vigil	516	592
av. 2 de Mayo - c/ Patricio Meléndez	565	811
av. Bolognesi - c/ Paillardelli	1129	1026
av. Basadre y Forero - Coronel Mendoza	375	439
av. Grau - av. Cuzco	624	741
av. Jorge Basadre G. - c/ Patricio Meléndez	260	758
c/ Gral. Vizquerra - av. San Martín	490	1086
av. Internacional - av. J. Basadre	886	792
av. Bolognesi - c/ Patricio Meléndez	1157	870
av. Bolognesi - av. Basadre Forero	231	393
av. Pinto - av. Coronel Mendoza	608	682
c/ P. Meléndez - av. 2 de mayo	792	837
av. Jorge Basadre G. - c/ P. Meléndez *Est A	510	740
Av. Jorge Basadre G. - av. Tarata	530	893

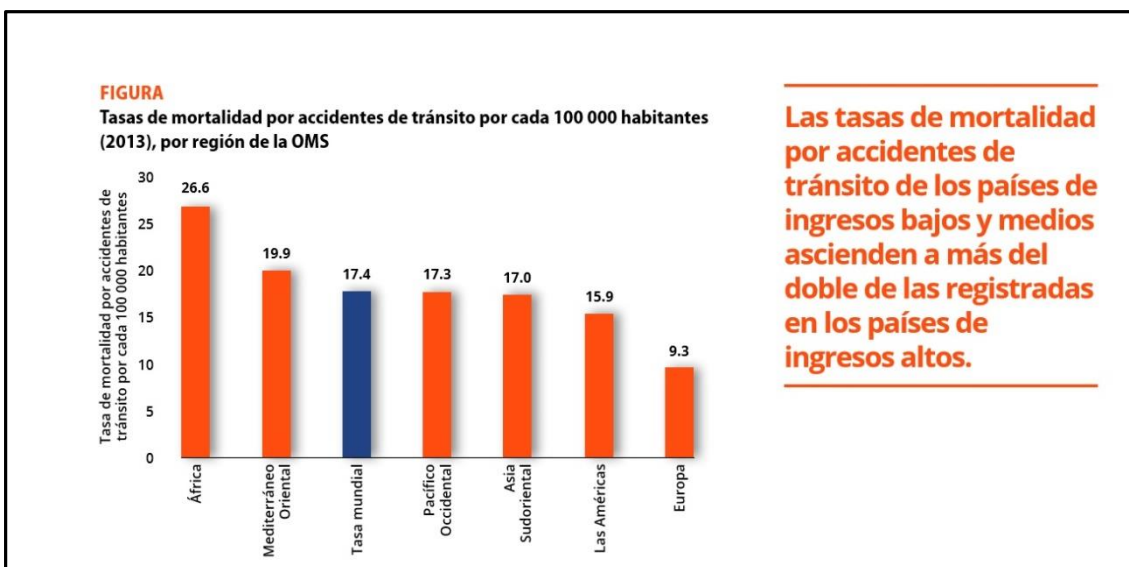
Fuente: Plan de rutas MPT 2007



Fuente: (Cavero Torres, 1995)



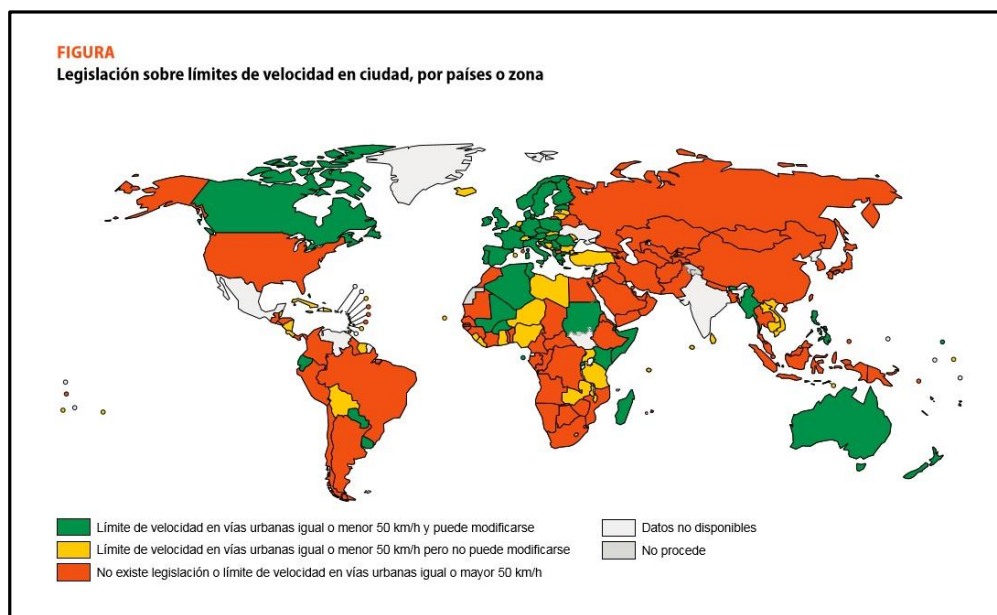
Fuente: #DataBomberos Perú, <https://databomberos.com/emergencia/materiales-peligrosos-incidente/>



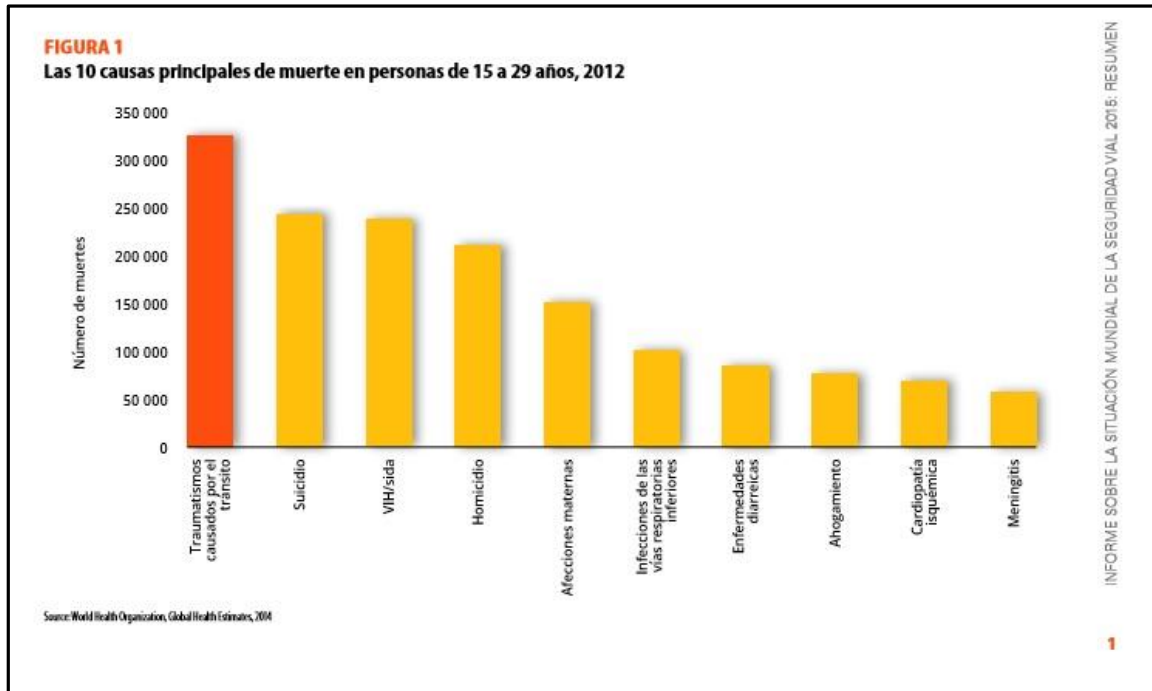
Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo 2017 “Curos Seguridad Vial”.



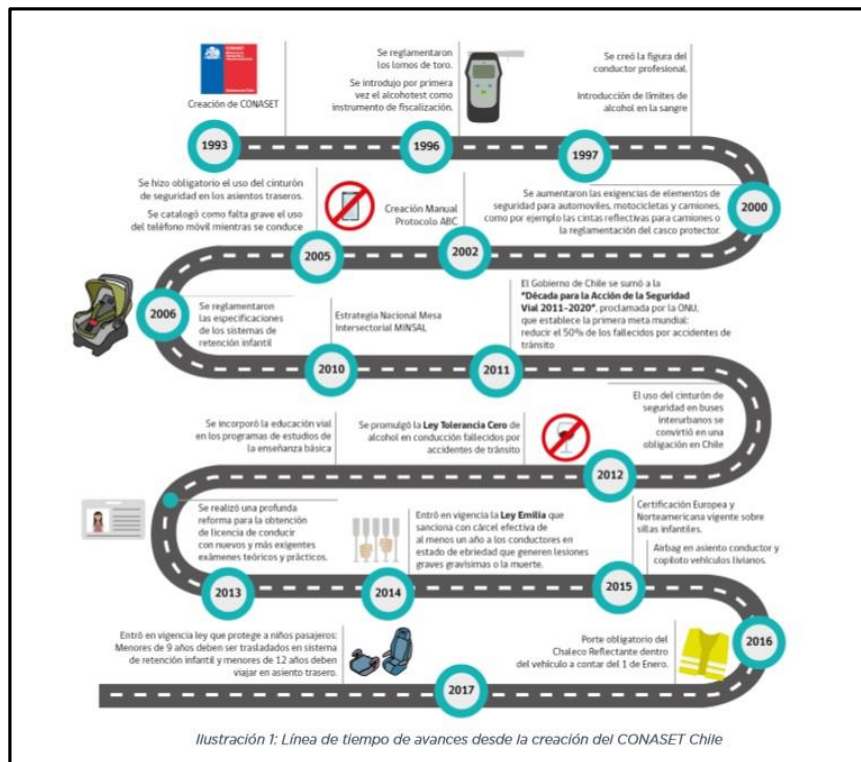
Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo 2017 “Curos Seguridad Vial”.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo 2017 “Curos Seguridad Vial”.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo 2017 “Cursos Seguridad Vial”.



ACCIDENTE VS SINIESTRO

Para mejorar la situación de seguridad vial en el mundo necesitamos cambiar la manera en la que nos referimos a los hechos de tránsito que tienen como consecuencia muertes y lesiones en los involucrados.

¿Tú cómo les llamas? ¿accidentes o siniestros?

La manera en la que nos referimos a estos hechos puede hacer la diferencia en cómo se abordan.

A continuación, encontrarás las diferencias entre un accidente y un siniestro, que demuestran el uso de ambos conceptos:

ACCIDENTE	SINIESTRO
<ul style="list-style-type: none">• Hecho fortuito que ocurre por casualidad o azar	<ul style="list-style-type: none">• Hecho causal que ocurre por la interacción entre diferentes factores identificables
<ul style="list-style-type: none">• Ocurre de manera inesperada por lo que no se puede prevenir	<ul style="list-style-type: none">• Es predecible y prevenible
<ul style="list-style-type: none">• Sus causas son poco controlables	<ul style="list-style-type: none">• Sus causas son controlables
<ul style="list-style-type: none">• Enfoca la atención en las consecuencias o resultados de un hecho	<ul style="list-style-type: none">• Enfoca la atención en la identificación de los factores que intervienen para que ocurra un hecho de tránsito y aquellos que contribuyen a disminuir la gravedad de las consecuencias.
<ul style="list-style-type: none">• Impide que nos hagamos responsables de esos resultados.	<ul style="list-style-type: none">• Permite que tomemos consciencia y acciones para prevenirlos

Una palabra puede hacer la diferencia. Necesitamos dejar de llamarles "accidentes" y comenzar a hablar de "siniestros". Al cambiar la manera en la que nos referimos a la seguridad vial, **cambiaremos la manera de actuar frente a ellos.**

PANEL FOTOGRÁFICO

Ruta Uno

Foto N° 01



En la foto se aprecia un vehículo de transporte sustancias peligrosas, de combustible Jet A1 para aviones. Altamente inflamable

Foto N° 02



En la foto se aprecia un vehículo de transporte sustancias peligrosas, que está desplazando por la Ruta Cinco. Y también se aprecia que no hay medidas de control.

Foto N° 03



Esta foto se aprecia con un vehículo de transportes peligrosos que no cuenta con equipos de apoyo ante un siniestro en la Ruta 5.

Foto N° 04



Vehículo de transporte de sustancias peligrosas en mantenimiento en una cochera.

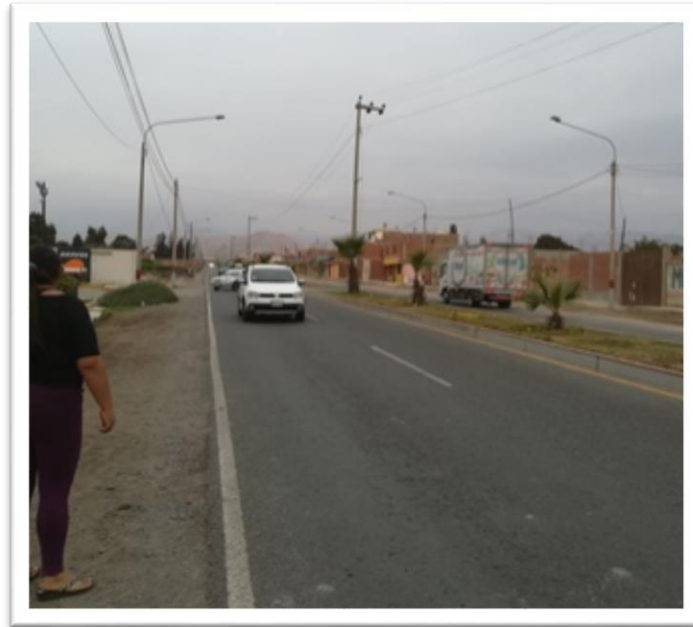
Foto N° 05



Foto de previo a salir a la ruta mencionada.

Ruta Dos

Foto N° 06



Se aprecie que no hay señalización, para el rodamiento de transportes de sustancias peligrosas.

Foto N° 07



Hoy existe zonas de prevención la ruta 2, la cual debe de existir como plataforma de mantenimiento y auxilio vehicular.

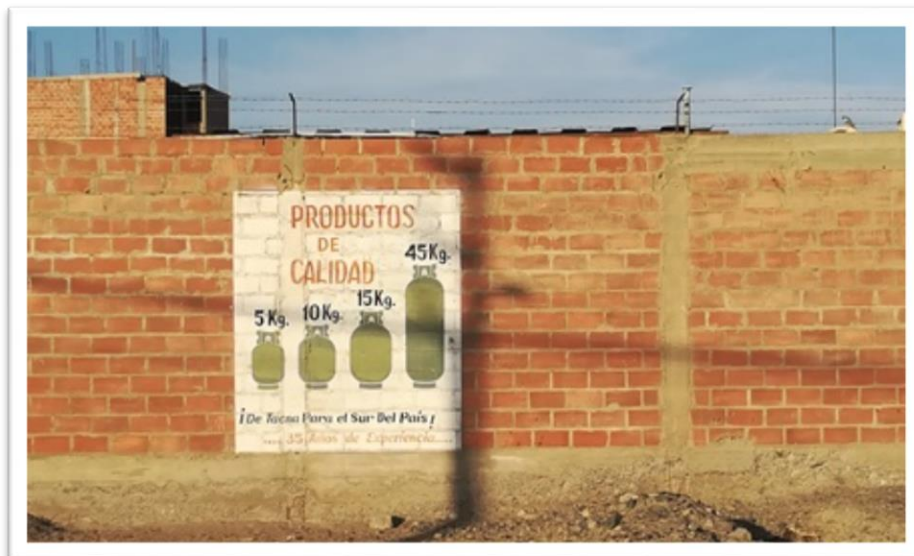
Foto N° 08



Como se ve este grifo Repsol esta paralelo a la carretera, no cuenta con señalización ni equipos de prevención para los transportes de sustancias peligrosas.

Foto
09

N°



Una Empresa de Gas, ubicado a espaldas de coliseo de Pocollay donde se observa que no señal de prevención.

Ruta Tres y Cuatro

Foto N° 10



Como se aprecia en la foto en la Ruta 4, hay transporte de vehículo sin control o medida por las entidades responsables.

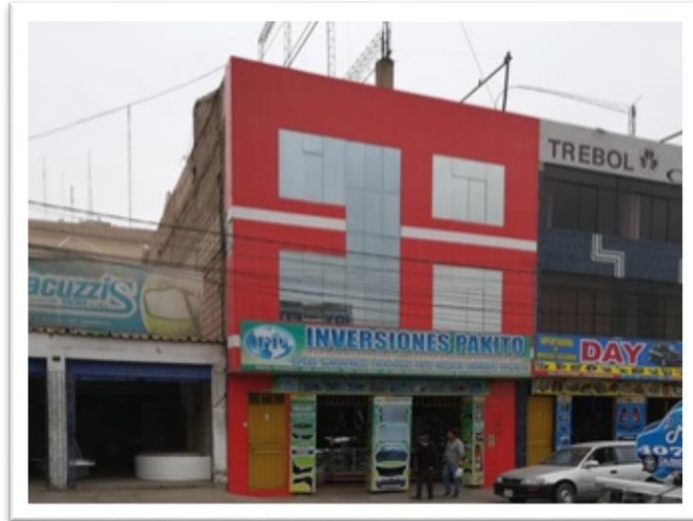
Foto N° 11



Como se aprecia en la foto al no ver bien la señalética en el vehículo de transporte no se sabe que puede llevar.

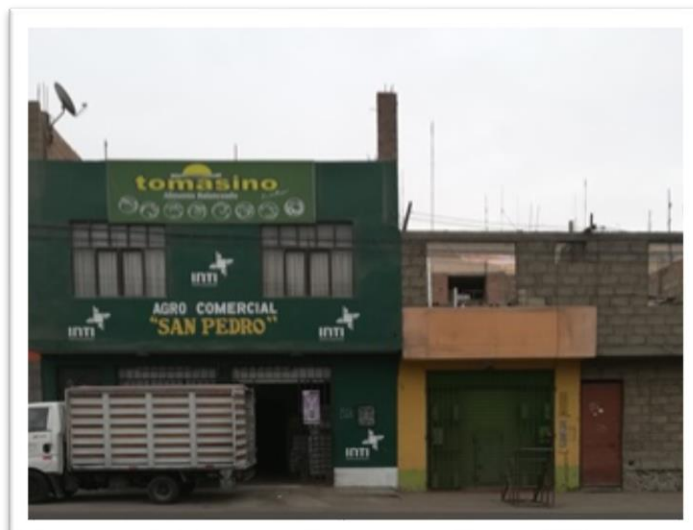
Ruta Cinco

Foto N° 12



Av. Circunvalación Norte con Av. Patricio Meléndez Rumbo hacia Control Tomasiri se aprecia la cantidad de Tiendas de Agroindustrias como lo demuestra la Foto N°1

Foto N° 13



Se aprecia que no tiene cartel el camión que está abasteciendo a la Tienda.

Foto N° 14



La foto de otro angulo donde en resumen no cuenta con la simbologia respectiva de transporte de sustancias peligrosas.

Foto N° 15



Foto donde se observa la población muy cerca al transporte de agro quimicos y donde no se muestra ninguna señalitica al respecto.

Foto N° 16



Se aprecia en esta foto que la botica esta cerca a los agroquimicos se demuestra que no hay prevencion en señales para los vehiculos al avastecer con productos. No se toman las medidas necesarias.

Foto N° 17



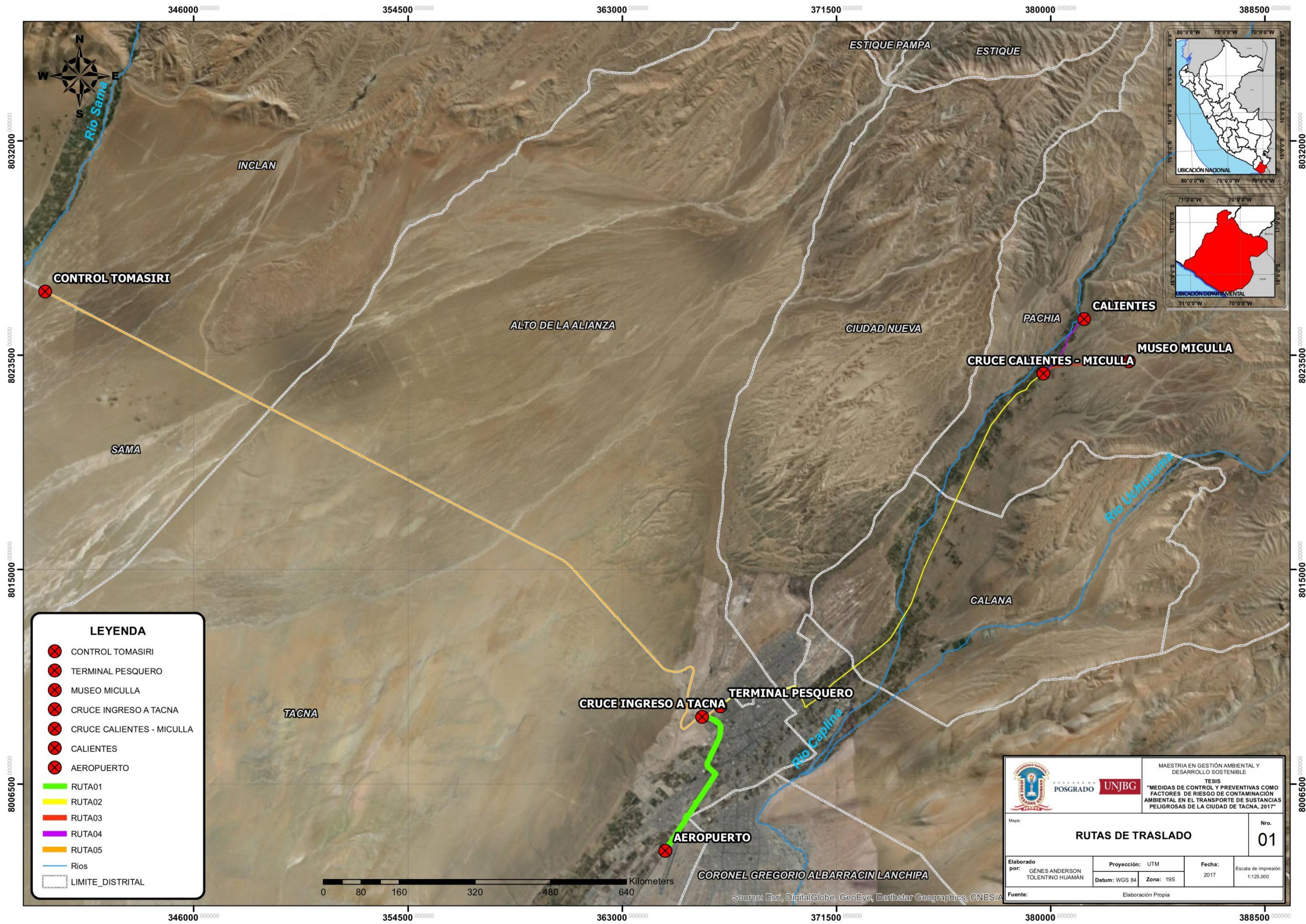
Se aprecia que el vehículo de combustible está estacionado donde la cantidad de tiendas Agroindustriales. Pudiendo ocasionar un siniestro mayor.

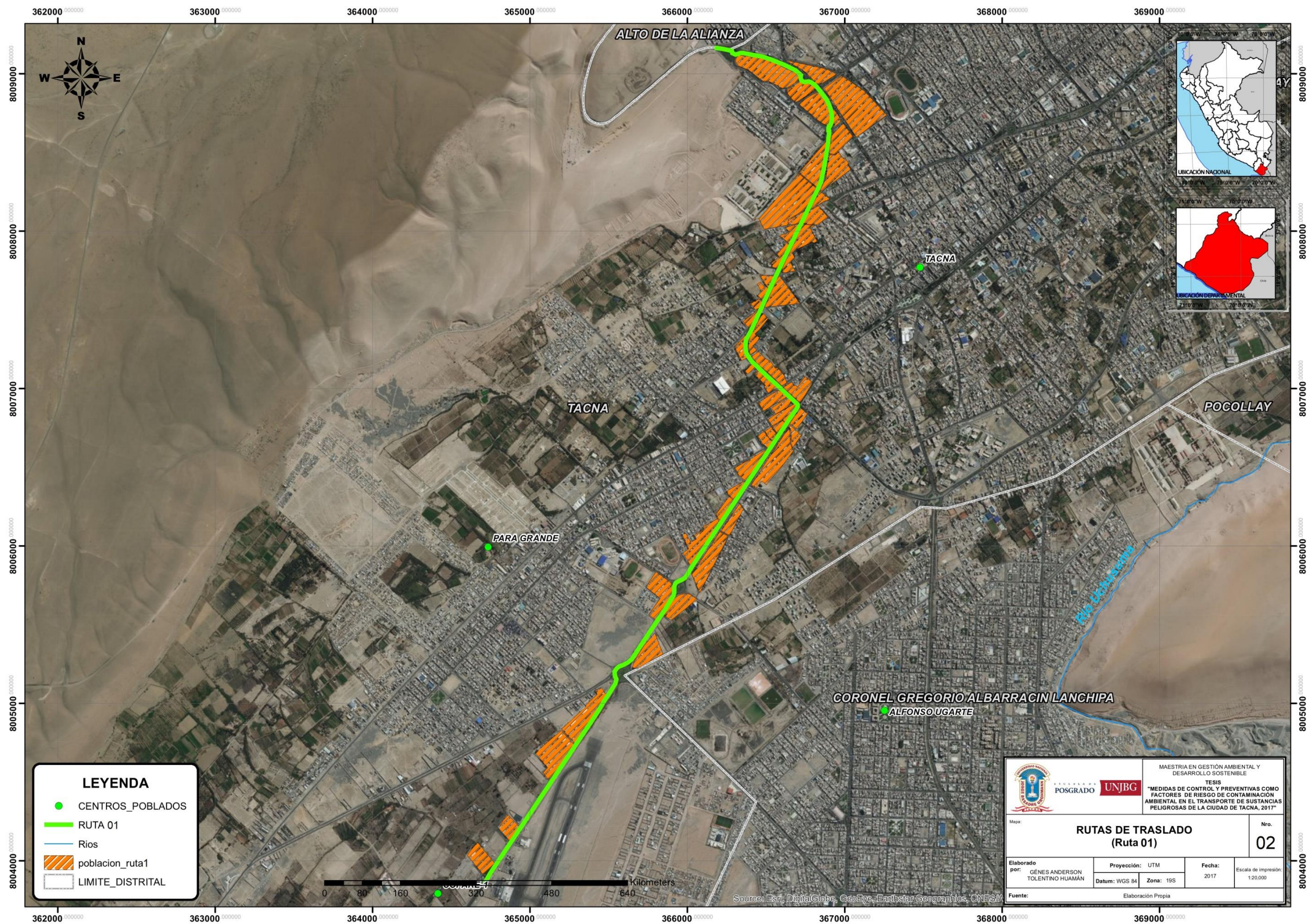
Foto N° 18

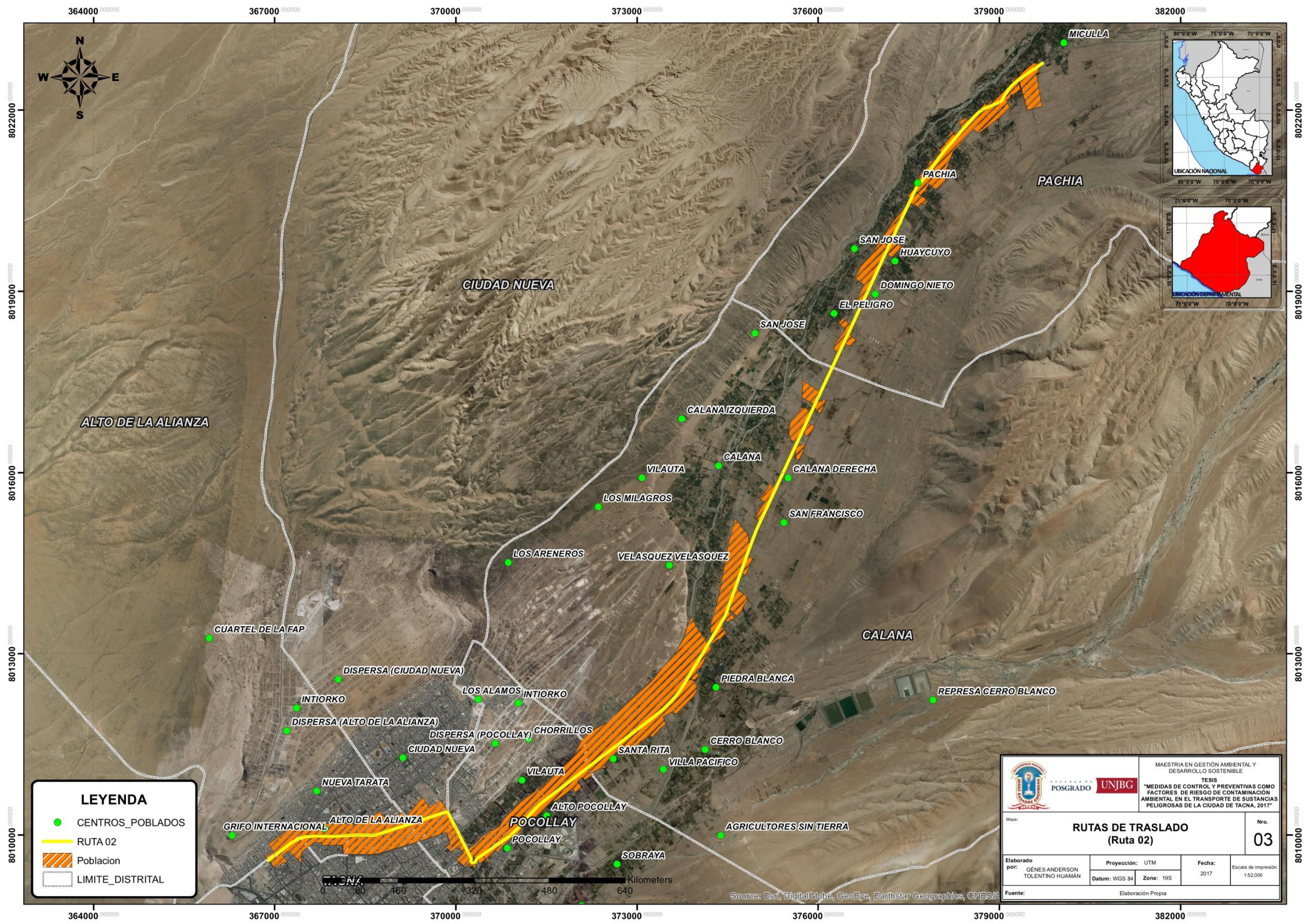


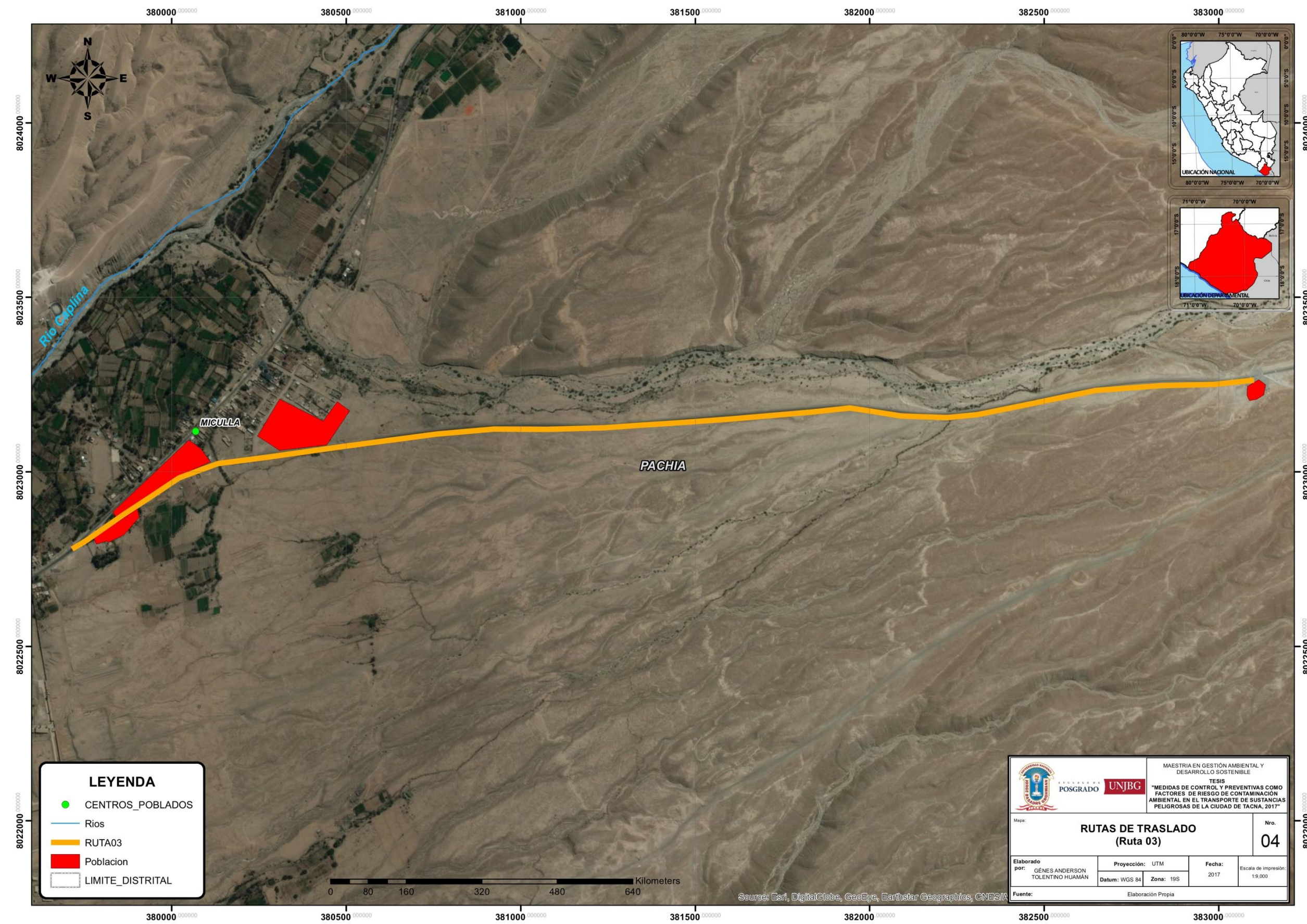
Esta foto se aprecia el caos en el transporte vehicular que se puede prevenir con las medidas de control y prevención para como factores de riesgo de contaminación ambiental en el transporte de sustancias peligrosas de la ciudad de Tacna, 2017.

MAPAS





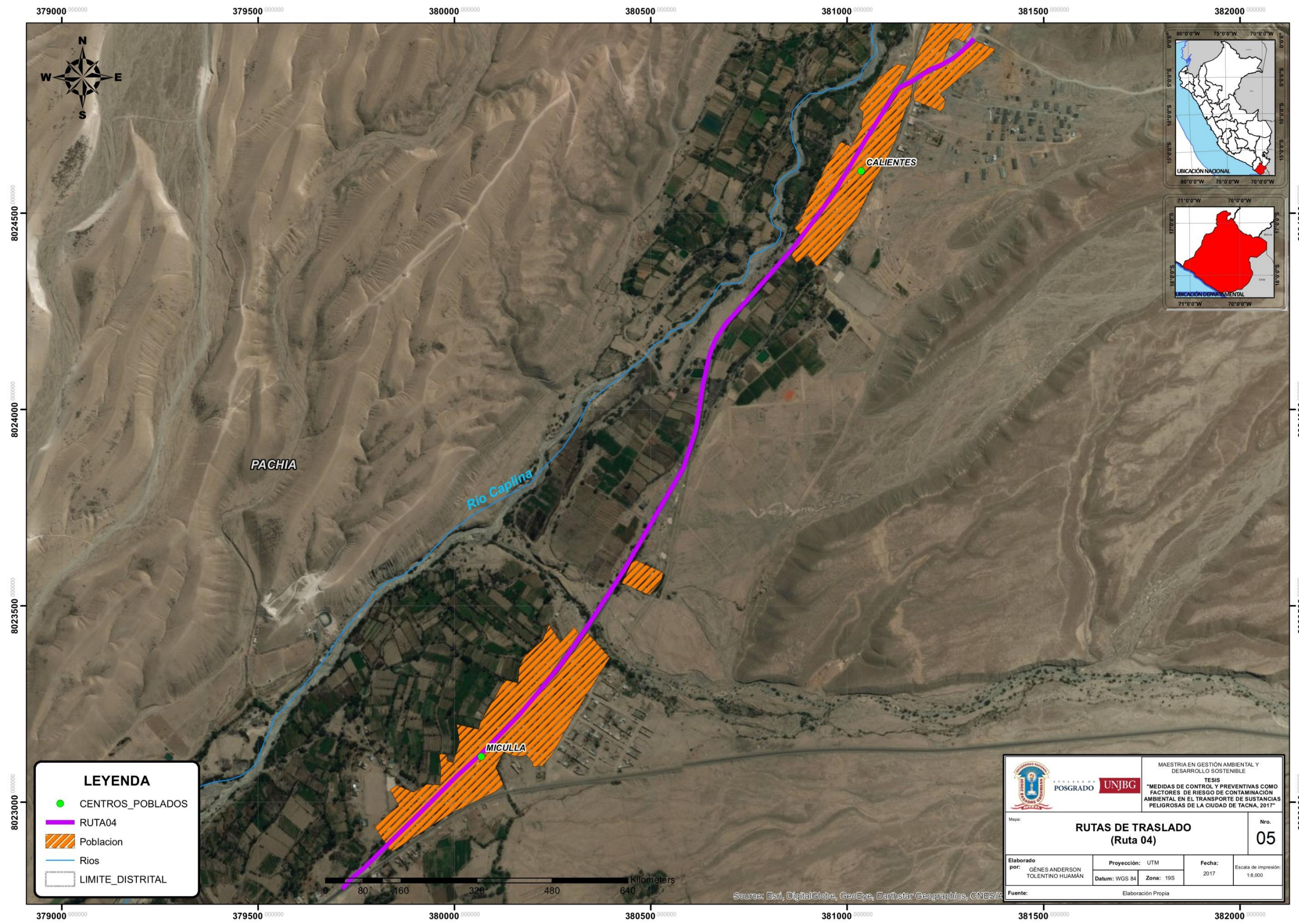


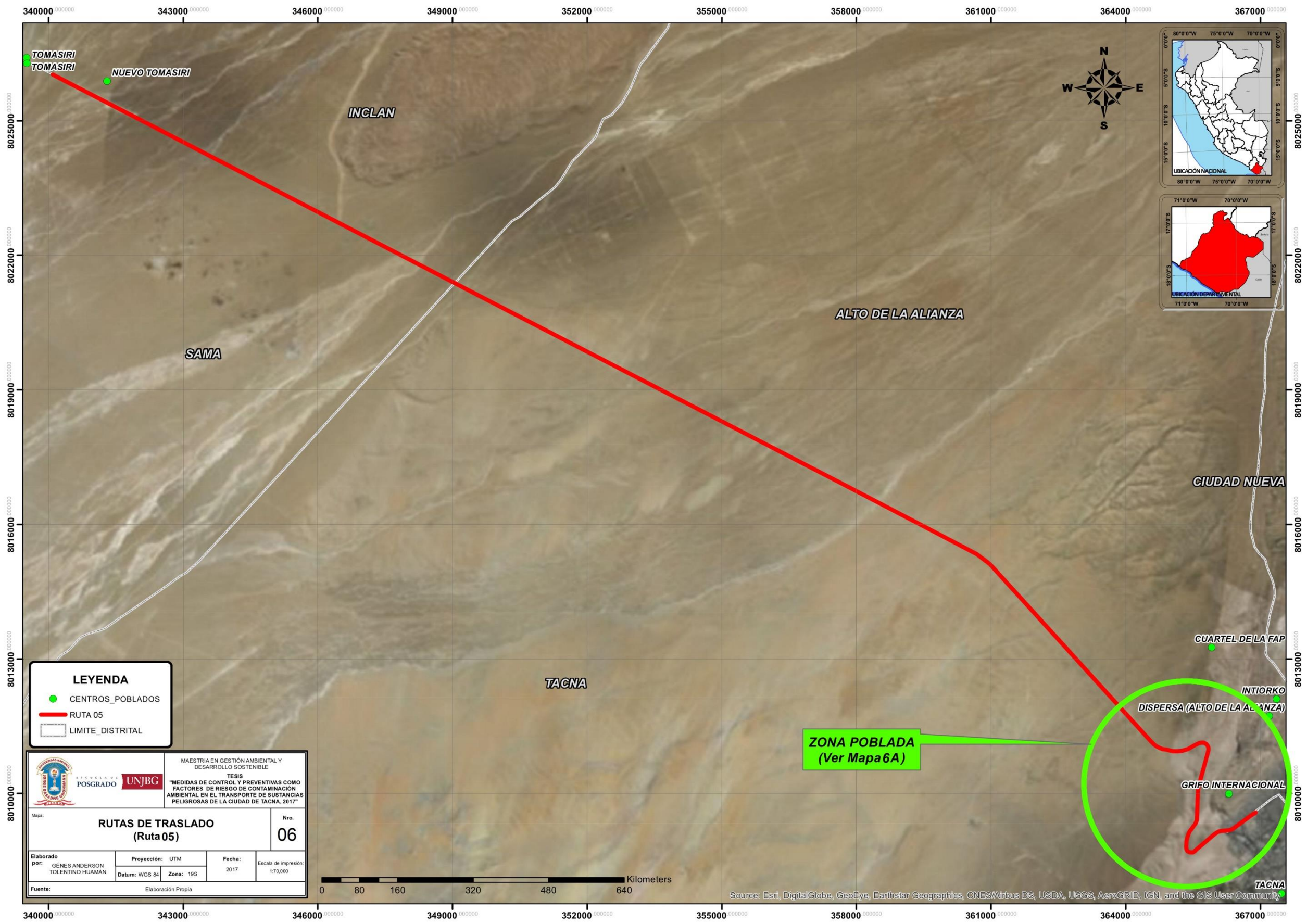


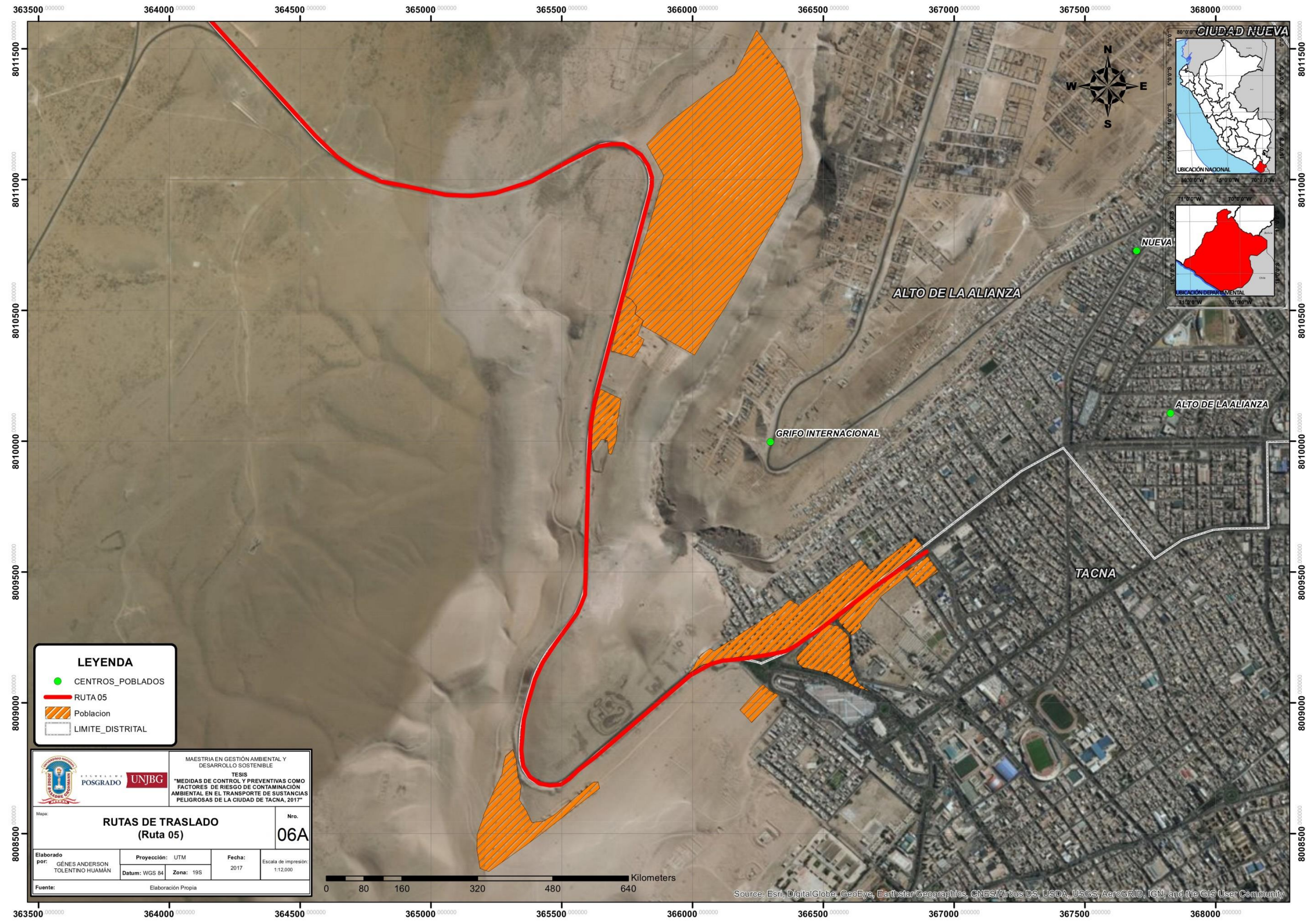
LEYENDA

- CENTROS_POBLADOS
- Rios
- RUTA03
- Poblacion
- LIMITE_DISTRIITAL

		MAESTRIA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE TESIS "MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENTIVAS COMO FACTORES DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CIUDAD DE TACNA, 2017"	
		RUTAS DE TRASLADO (Ruta 03)	
Mapa:		Nro. 04	
Elaborado por: GÉNES ANDERSON TOLENTINO HUAMÁN	Proyección: UTM Datum: WGS 84 Zona: 19S	Fecha: 2017	Escala de impresión: 1:9,000
Fuente: Elaboración Propia			



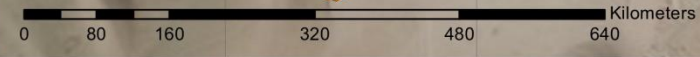




LEYENDA

- CENTROS_POBLADOS
- RUTA 05
- Poblacion
- LIMITE_DISTRITAL

UNJBG MAESTRIA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE TESIS "MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENTIVAS COMO FACTORES DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CIUDAD DE TACNA, 2017"		Nro. 06A
RUTAS DE TRASLADO (Ruta 05)		
Elaborado por:	Proyección: UTM	Fecha: 2017
GÉNES ANDERSON TOLENTINO HUAMÁN	Datum: WGS 84 Zona: 19S	Escala de impresión: 1:12,000
Fuente: Elaboración Propia		



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community