



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

APLICACIÓN DE LA NORMA VIAL PERUANA EN UN PROYECTO DE SISTEMA DE  
GESTIÓN POR NIVELES DE SERVICIO

**Línea de investigación:**

**Seguridad vial e infraestructura de transporte**

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería de Transportes

**Autor:**

Jauregui Sotelo, Máximo Víctor

**Asesor:**

Marín Machuca, Olegorio  
(ORCID: 0000-0002-0515-5875)

**Jurado:**

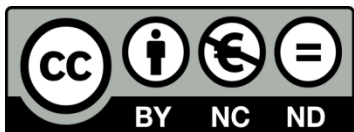
Zambrano Cabanillas, Abel Walter  
Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique  
Díaz Dumont, Jorge Rafael

**Lima - Perú**

**2021**

**Referencia:**

Jauregui, M. (2021). *Aplicación de la Norma Vial Peruana en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5793>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

# APLICACIÓN DE LA NORMA VIAL PERUANA EN UN PROYECTO DE SISTEMA DE GESTION POR NIVELES DE SERVICIO

Línea de Investigación:

Seguridad vial e Infraestructura de Transporte

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Transportes

Autor

Jauregui Sotelo, Máximo Víctor

Asesor

Marin Machuca, Olegorio  
(ORCID: 0000-0002-0515-5875)

Jurado

Zambrano Cabanillas, Abel Walter  
Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique  
Diaz Dumont, Jorge Rafael

Lima – Perú  
2021

**Título:**

“Aplicación de la norma vial peruana en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio”.

**Autor:**

Bach. Jauregui Sotelo, Maximo Victor

**Asesor:**

Dr. Marin Machuca, Olegorio

### **Dedicatoria**

Un reconocimiento sincero a todas las personas que coadyuvaron al desarrollo del presente trabajo de investigación, entre ellos:

A todos, familia y amistades por su ánimo, comprensión y apoyo en la culminación del presente trabajo de investigación. Este trabajo constituye el resultado a su confianza y un escalón en el proceso natural de aprendizaje.

Máximo Víctor Jáuregui Sotelo.

### **Agradecimiento**

Mi reconocimiento a todas las personas que colaboraron de diferentes maneras a la materialización de este trabajo de investigación, entre ellos: Al Dr. Ismael Salazar Villavicencio, y al Dr. Ciro Rodríguez Rodríguez, quienes brindaron su conocimiento y valioso aporte.

Igualmente, un agradecimiento a la Escuela Universitaria de Post Grado de la UNFV, por permitir plasmar éste importante objetivo personal.

## Índice general

Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Descripción del problema.....	5
1.3. Formulación del problema.....	7
1.3.1. Problema general.....	7
1.3.2. Problemas específicos.....	7
1.4. Antecedentes.....	7
1.5. Justificación de la investigación.....	15
1.6. Limitaciones de la investigación.....	19
1.7. Objetivos.....	20
1.7.1. Objetivo general.....	20
1.7.2. Objetivos específicos.....	20
1.8. Hipótesis.....	20
1.8.1. Hipótesis general.....	20
1.8.2. Hipótesis específicas.....	21
II. Marco teórico.....	22
2.1. Marco conceptual.....	22
III. Método.....	37
3.1. Tipo de investigación.....	37
3.2. Población y muestra.....	37
3.3. Operacionalización de variables.....	40
3.4. Instrumentos.....	42
3.5. Procedimientos.....	43
3.6. Análisis de datos.....	43
3.7. Consideraciones éticas.....	44
IV. Resultados.....	45
V. Discusión de resultados.....	65
VI. Conclusiones.....	70
VII. Recomendaciones.....	71

VIII. Referencias ..... 72

IX. Anexos ..... 75



## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable X.....	40
Tabla 2. Operacionalización de la variable Y.....	41
Tabla 3. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 1.....	45
Tabla 4. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 2.....	46
Tabla 5. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 3.....	47
Tabla 6. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 4.....	48
Tabla 7. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 5.....	49
Tabla 8. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 6.....	50
Tabla 9. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 7.....	51
Tabla 10. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 8.....	52
Tabla 11. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 9.....	53
Tabla 12. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 10.....	54
Tabla 13. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 11.....	55
Tabla 14. Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 12.....	56
Tabla 15. Verificación de Prueba de Normalidad.....	58
Tabla 16. Verificación de Pruebas de Normalidad de la hipótesis general .....	60
Tabla 17. Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis general .....	60
Tabla 18. Tabla cruzada de la hipótesis específica 1 .....	62
Tabla 19. Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis específica 1 .....	62
Tabla 20. Tabla cruzada de la hipótesis específica 2 .....	63
Tabla 21. Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis específica 2 .....	64

**Índice de figuras**

Figura 1. Tipos de contratos viales .....	6
Figura 2. Intervenciones en la Red Nacional 2001-2016.....	16
Figura 3. Calidad bajo el criterio ISO .....	26
Figura 4. Esquema de una evaluación integral del pavimento.....	27
Figura 5. Equipos de evaluación superficial de pavimento .....	28
Figura 6. Equipos de evaluación estructural de pavimento .....	29
Figura 7. Ejecución presupuestal PROVIAS NACIONAL 2017 .....	38

## Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo establecer el impacto que tiene la aplicación inadecuada de la normativa vial en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú. En ese contexto se eligió para el presente trabajo de investigación el proyecto: carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms) perteneciente a la red vial nacional establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). La investigación fue no experimental, y se inició con la recolección de los datos, se aplicó como técnica una encuesta que correlaciona las dos variables establecidas: aplicación de la normatividad vial y sistema de gestión por niveles de servicio. Después del análisis se ha demostrado estadísticamente un valor de Chi – Cuadrado de Pearson de 41.591, con un nivel de significancia de 0,05 y un p – valor = 0,000. Esto nos ha permitido concluir que existe una relación significativa entre la aplicación de la normatividad vial y su impacto cuando es aplicado inadecuadamente en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio.

*Palabras clave:* normatividad, proyecto vial, niveles de servicio, sistema de gestión.

## Abstract

The objective of this thesis was to establish the impact of the inadequate application of road regulations in a management system project by service levels in Peru. In this context, the project was chosen for this research work: highway: Juliaca - Putina Detour - Huancané - Bolivia Border and Putina Detour - Sandia - Quiquira - San Juan del Oro - Bolivia Border (436 kms) belonging to the national road network established by the Ministry of Transport and Communications (MTC). The research was non-experimental, and began with the collection of data, a survey was applied as a technique that correlates the two established variables: application of road regulations and management system by service levels. After the analysis, a Pearson Chi-Square value of 41,591 was statistically demonstrated, with a significance level of 0.05 and a p-value = 0.000. This has allowed us to conclude that there is a significant relationship between the application of road regulations and its impact when it is applied inadequately in a service level management system project.

*Keywords:* regulations, road project, service levels, management system.

## **I. Introducción**

El aspecto vial está entre los principales conceptos referidos a lograr el bienestar de la persona o si hablamos en conjunto, de una población, que es un grupo de personas. De entre todas sus aristas, si el tema vial lo asociamos a las carreteras, éstas constituyen pilar fundamental para alcanzar un mínimo nivel para que la persona goce de confort, bienestar y seguridad que es el objetivo.

De entre todas las opciones de enfocar un tema vial tenemos el clásico abanico de construcción, rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de las redes viales, todos referidos al concepto obra; sin embargo se ha presentado un nuevo sistema bajo el enfoque de servicios y desglosado básicamente en dos componentes: mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico, denominándose a este segmento proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio, al cual se está aplicando la normativa existente de obras, siendo éste un servicio, lo cual está trayendo, en varios casos, una serie de implicancias tales como opiniones encontradas respecto a la interpretación de algún capítulo, sección o ítem específico de aplicación en obra, lo cual está influyendo negativamente en alcanzar el objetivo deseado, un trabajo conjunto satisfactorio entre el ejecutor, la supervisión y la entidad contratante.

El presente trabajo está conformado por 5 capítulos:

En el Capítulo I, se plasma lo relacionado a la problemática de investigación, tales como el planteamiento del problema, su formulación, la justificación de las limitaciones, antecedentes y finalmente los objetivos del presente trabajo (general y específico).

En el Capítulo II, se expone todo el marco teórico sobre el tema que se ha investigado que es la aplicación de la normatividad vial en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú.

En el Capítulo III, concordante a la estructura prevista se expone el marco metodológico: que desarrolla el trabajo de campo, las hipótesis, las variables de estudio consideradas y la metodología aplicada. En la metodología, se desarrolla el tipo y el diseño de investigación, la descripción de la población considerada y los detalles de la muestra de estudio que abarca el método, técnicas y los instrumentos de recolección de datos y métodos de análisis.

El Capítulo IV, está referido a la interpretación de los resultados; y está referido a la descripción, validación de la hipótesis y finalmente la discusión del trabajo elaborado.

Finalmente, en el Capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes, así como todas las referencias bibliográficas utilizadas. También se incluyen en los Anexos, la matriz de consistencia, la operacionalización de variables, encuesta, resumen de base de datos SPSS.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad, en nuestro país se desarrollan diversos proyectos de infraestructura vial, de aristas diversas. Pueden ser de magnitudes económicas bastante relevantes, de alcance nacional, regional o local, de gestión directa o tercerizado, etc. pero en todos ellos puede presentarse situaciones de incompatibilidades con la normativa legal vigente que enmarca su ejecución. Esto ya ocurre y origina que muchos proyectos no cumplan realmente la normativa y éstos eventos incongruentes están originando, entre otros, retrasos y conflictos legales, y existen también limitaciones para la conclusión de proyectos los cuales al final tienen impactos negativos tanto sociales como económicos.

En el marco descrito, un escenario, ciertamente el ideal, sería que las divergencias existentes en el desarrollo de los proyectos viales se solucionasen lo más inmediatamente posible, pero en la práctica no sucede así. En mi opinión el primer gran factor es el tipo de obra vial y el que nos ocupa en ésta oportunidad no es nuevo, pero a la fecha aún presenta dificultades para

algunos profesionales respecto a su concepto. Nuestra normativa, recoge gran parte del avance tecnológico aplicable y es congruente a nuestra situación actual. Sin embargo, el propio desarrollo de los proyectos genera situaciones propias y particulares y que respecto a nuestra realidad son incongruentes y/o están incompletos referidos al marco normativo vial vigente originándose la necesidad de establecer criterios – en algunos casos normativos - de complementación y/o compatibilización.

En éste espectro, existe lo que se denomina proyectos viales bajo el marco de sistema de gestión por niveles de servicio, los cuales son proyectos caracterizados por tener una gran longitud, del orden de 300 km a 600 km de longitud y donde se desarrollan actividades de mantenimiento periódico y mantenimiento rutinario, y allí el aspecto normativo es bastante crucial.

En el Perú, los proyectos viales precitados en el párrafo precedente también están expuestos al tema del transporte y su problemática. Al decir problemática, se nos viene a la mente, caos vehicular, retrasos en la movilización y/o desplazamiento tanto de las personas y/o carga, accidentes y/o incidentes en la vía, condición funcional y estructural del estado de las vías, vehículos de carga con sobrecarga, incumplimiento de disposiciones reguladoras de tránsito, insensibilidad y/o desconocimiento del usuario, autoridades municipales en diversos niveles que incumplen la normativa correspondiente, autoridades ejecutivas y de control que no cumplen su labor adecuadamente, malos trabajos de los contratistas, malos trabajos del Estado a través de sus funcionarios en sus diversos niveles de intervención y muchas otras cosas más. Uno de los factores es la condición situacional operativa de las vías cuya responsabilidad de gestión es del Estado, quién debe velar por un desplazamiento seguro, rápido y confiable de las personas y cargas en toda la red vial del país.

Nos hemos referido al Estado, y es un elemento común en todo lo descrito precedentemente. Cabe entonces preguntarse porque éste no asume a plenitud su competencia y plasma, con acciones concretas, todo lo que la ley le permite y “soluciona” la problemática descrita. Un ejemplo ilustrativo sucede cuando se accidenta un bus de pasajeros que brinda el servicio de transporte interprovincial. ¿Por qué se accidentó la unidad vehicular? Descartando el factor humano, ¿fue por el estado deficiente de la vía? ¿fue mal construido? ¿le falta mantenimiento vial? A la luz de experiencias pasadas, es obvio algunas respuestas que brindan las autoridades al tema y generalmente van por el lado económico. Tal como están conceptuados, los criterios de control son caros y la idea es optimizar los costos, lo que se llama ahorros. Pero ante ésta incongruencia, surge otro criterio, el de actualización de las normas a la situación existente. Esto concatena el marco de aplicación y cumplimiento de norma, pero no necesariamente da mayor seguridad.

Es evidente que existe un abanico muy amplio de factores deficientes y contradictorios que de solo pensar en la solución se ve como cuesta arriba. Y ciertamente lo expuesto es sólo la punta del iceberg de la problemática vial peruana. Por un lado, se tiene al sector Transportes con su marco normativo, sus acciones ejecutivas, y la incongruencia de que – en algunos casos – la norma dice una cosa y la realidad es otra. Muchas veces se autoriza y/o aprueban proyectos disimiles entre el marco normativo y las especificaciones técnicas aplicables. Y muchas veces esta problemática se refleja durante el desarrollo de un proyecto, con los consiguientes retrasos y costos adicionales y en aquellos casos donde no hay acuerdo posible, el escenario es un arbitraje, caracterizados por ser de un porcentaje bastante representativo del costo total de un proyecto, sin mencionar las implicancias que conlleva para las partes litigantes.



Ciertamente, bajo el enfoque señalado podríamos seguir hablando de otros factores, por ejemplo, seguridad, equipos y maquinarias, costos, planificación, medio ambiente, relaciones comunitarias, inclusive tecnología y sistemas; sin embargo, circunscritos netamente al situacional del estado de una vía, allí el Estado para cumplir con éste propósito a establecido diversas estrategias tales como construcciones, rehabilitaciones, mejoramientos y servicios. Esto último es una nueva modalidad cuyo concepto a resultado difícil de aceptar o entender en los profesionales del sector, más acostumbrados al concepto de obras, el cual refleja un trabajo por el criterio de “avance de obra cuantificado por metrados”. Contrario a esto se ha introducido el tema de servicio bajo el criterio de que un responsable (sea el Estado o un tercero) debe garantizar por un periodo predeterminado en el tiempo, un nivel de serviciabilidad para el usuario que le garantice un desplazamiento, seguro, eficiente y confortable.

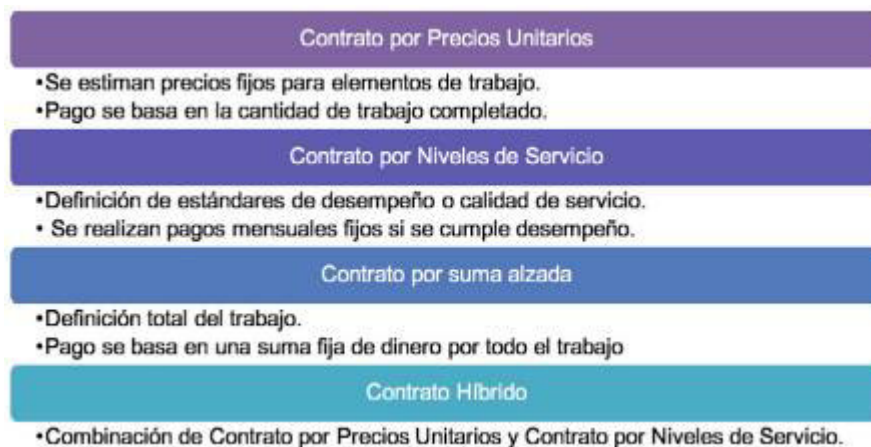
## **1.2. Descripción del problema**

Fue el Banco Mundial quién en el año 1988 en la provincia de Columbia Británica en el Canadá, empezó a desarrollar el enfoque de proyectos viales bajo el concepto de contratación de servicios de gestión y mantenimiento de carreteras por niveles de servicio impulsando su aplicabilidad bajo el factor incidente de ser la entidad que brindaba el aporte económico como un fondo de apoyo y así empezó a generarse proyectos de éste tipo en todo lugar donde el Banco Mundial tenía alcance, con las variantes particulares de su denominación según el país donde se encuentre.

La divergencia es que los contratos tipo sistema de gestión por niveles de servicio se sustentan – valga la redundancia - en niveles predeterminados por indicadores de servicio tales como estado de la calzada, estado de bermas, estado de cunetas, alcantarillas, badenes, etc., y no, en los ya conocidos insumos típicos de una obra.

## Figura 1

### Tipos de contratos viales



Nota. Fuente: World Bank, 2005.

La valoración mensual de las indicadas variables bajo el criterio del nivel de serviciabilidad que brindan, predetermina posteriormente, bajo la valoración de una fórmula de cálculo que es definida por la entidad, el grado de cumplimiento de la serviciabilidad de la carretera.

Como se puede ir deduciendo se está hablando de conceptos tales como gestión, sistema de gestión, planes de conservación, planes de mantenimiento, programas de intervenciones tanto de mantenimiento rutinario como mantenimiento periódico, criterios de desarrollo con enfoques preventivos y todo esto complementado con programa integrales de inversiones para proteger y conservar el patrimonio vial, pero en éste escenario se ha evidenciado que la normativa vial vigente, en algunas de sus especificaciones técnicas, no guarda relación entre lo existente y aplicable en campo y lo que debería ser, según lo consignado en la normativa.

Como corolario, es evidente que existe un gran problema, actual y real, con serias implicancias técnico, económicos y legales para los actores componentes – léase entidad contratante y contratista conservador – de un proyecto de infraestructura vial del tipo proyectos de

sistema de gestión por niveles de servicio, ocasionado por las omisiones, incongruencias y/o incompatibilidades con las especificaciones técnicas aplicables.

### **1.3. Formulación del problema**

#### ***1.3.1. Problema general***

¿Cómo la inadecuada aplicación de la norma vial vigente, impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms)?

#### ***1.3.2. Problemas específicos***

¿Cómo la inadecuada aplicación, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG 2013), impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms)?

¿Cómo la inadecuada aplicación, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN, impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms)?

### **1.4. Antecedentes**

#### ***1.4.1. Antecedentes internacionales***

Para el análisis que se efectúa en el presente trabajo, fue necesario consultar diversos trabajos y/o estudios realizados al respecto incluyendo fuentes internacionales referidos a tema.

Los trabajos de investigación, así como la información encontrada relacionados al tema, sin ser limitantes, son los siguientes y se describen con un orden referido a su año de emisión o publicación:

Acosta et al. (2008) indica en su trabajo de investigación que referido al situacional de infraestructura vial en Colombia se debe a “consenso en cuanto a que el rezago en las inversiones en infraestructura básica, la debilidad de los marcos regulatorios y de la institucionalidad del sector y la inexistencia de instrumentos contractuales que atraiga y permitan la participación de inversionistas” (p.7). El estudio, identifica las prerrogativas, inconvenientes y desafíos y establece, al momento de la realización del indicado estudio, la etapa de avance y madurez en que se encontraba el tema, el cual permitía apreciar tanto las bondades del sistema, así como las dificultades resultantes del proceso, los cuales en conjunto permitirían la retroalimentación para la mejora continua. Los autores concluyen “En términos globales, la adjudicación de las concesiones comprometió una inversión de 2,477 millones de dólares desglosados en tres grupos de proyectos que se concretaron en gran parte” (p.53) estableciendo así la relevancia del tema y mostrando las fortalezas y problemáticas de lo que constituyen las Concesiones Viales en Colombia desde el inicio de su aplicabilidad, aproximadamente en 1994. Independiente de su denominación y fases por gestión o ejecución, todos atravesaron problemáticas similares, y tienen como denominador común, falencias en la estructuración, esto sobre todo es lo más importante puesto que reconoce que el inicio también es una causa de las posteriores deficiencias que puede presentar un proyecto, los cuales incluyen entre otros, los aspectos, técnico, financiero, comercial e inclusive legal.

Zamora y Barrera (2012) nos muestran en su estudio, el situacional del estado de las vías y los proyectos que se encuentran en desarrollo y los futuros proyectos previstos por el estado colombiano, abarcando todo el abanico de opciones incluyendo concesiones en sus diversas

variantes. Citan los autores al respecto “Otro error consecuente cometido fue el diseño del mecanismo de adjudicación. Frecuentemente se diseñan contratos a término fijo que repercuten en riesgo ya que los estudios de tránsito no pronostican con exactitud la demanda esperada” (p. 20). La acotación es bastante certera y categórica y lo puntualiza más al indicar que “Muchas veces son necesarias renegociaciones porque los operadores privados no pueden soportar la carga financiera ante la eventualidad de demandas bajas de viajes” (p. 21). El documento plasma con absoluta claridad el estado situacional de la infraestructura vial colombiana al 2012 y establece mediante un diagnóstico, el estado deficitario e insuficiente de la infraestructura vial en todas sus etapas, es decir en proyectos en estudio y en ejecución, más agravado aún, cuando al igual que los demás países de la región y porque no de todo el resto del mundo, es el sector que cuenta con el mayor presupuesto de gestión.

Parafan (2013) ha elaborado un documento que está referido al sistema de gestión de pavimentos e incide con mayor énfasis al tema de mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas. Señala “Con el propósito de desarrollar la guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas, se definen los siguientes objetivos con el fin de brindar un documento que ayude a asegurar la calidad del servicio vial” (p. 13). El periodo analizado corresponde en el estudio al previsto para el periodo 2010 a 2014, destacando la importancia de promover el tema vial en todos sus niveles de intervención: Nacional, Departamental y Local, considerando también al aspecto ambiental como componente relevante en la coyuntura actual. El autor concluye en la necesidad de “implementar mecanismos que permitan capacitar y motivar a todos los profesionales, entidades y funcionarios, involucrados que estén interesados o tengan a cargo todo lo relacionado con el estado de las vías no pavimentadas” (p. 70) de forma tal que, para una óptima

gestión, la intervención se efectuó cuando sea necesario, oportuno y con los instrumentos realmente adecuados.

Vassallo (2015) en un trabajo elaborado al respecto plantea un análisis global para toda Latinoamérica y dice “Al respecto, la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas estima que los países latinoamericanos necesitarían unos niveles de inversión de más del 7% del PIB anual para alcanzar el desarrollo en infraestructuras que presentan las economías desarrolladas” (p. 17). El estudio analiza el situacional de los países latinoamericanos en la marcha de modelos de asociación público privada para la construcción, conservación y operación de infraestructuras públicas. En un inicio, estos modelos se basaron en la concesión de obra pública para la construcción de carreteras; no obstante, a lo largo de los años, han ido perfeccionándose y su utilización se ha extendido a otras infraestructuras y servicios públicos tales como: ferrocarriles, puertos, aeropuertos, sistemas de transporte masivo, hospitales, cárceles y edificios públicos, entre otros.

La conclusión relevante de este trabajo tiene la particularidad de establecer una serie de lecciones aprendidas, destacando conceptos importantes en sus capítulos conformantes. El inicio es con las Asociación Pública Privada (APP) en América Latina dándonos un panorama situacional de nuestro entorno y la fortaleza del trabajo es su análisis global del tema de transporte y movilidad que involucra las ciudades de San José en Costa Rica, Santiago en Chile, México DF en México y Madrid en España.

Importante la incidencia sobre los factores determinantes para impulsar una real competencia en un proceso de licitación, disminuyendo los problemas de los sobrecostos, el concepto de riesgos y los retos futuros que se vienen.

Comisión Europea (2015) ha elaborado también trabajos en diversas líneas directrices y una de ellas es en el tema del Transporte. Indica “El transporte es una piedra angular del proceso de integración europea, estrechamente relacionado con la creación y la consecución del mercado interior, que fomenta el empleo y el crecimiento económico” (p. 3). El estudio acota como las buenas conexiones de transporte impulsan el comercio y el crecimiento económico creando empleo y prosperidad y que las redes de transporte son esenciales para la cadena de suministro.

El trabajo tiene como concepto fundamental la proyección en Europa en el tema de transporte hasta el año 2050. Esta visión estratégica es la línea directriz de la política europea en transportes y nos evidencia como el tema se aborda con la mayor seriedad y objetividad. Resalta por ejemplo un crecimiento del transporte de carga en el orden de 80%, acciones para reducir el efecto invernadero también en 80% y su tema de infraestructura lo centra en: mejorar, actualizar y completar la red europea de transportes que comprende transporte por carretera, ferroviario, aéreo y marítimo-fluvial.

#### ***1.4.2. Antecedentes nacionales***

Zarate (2016) plantea en su trabajo de investigación que en los últimos años en el Perú “Uno de los objetivos primordiales de la conservación vial es evitar, al máximo posible, la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la infraestructura básica y de la superficie del camino” (p. 7). En ese sentido se ha dado mucho énfasis al tema de conservación vial, pero este no se está desarrollando adecuadamente por falta de una buena gestión, lo cual hace que las vías tengan que pasar por un estado de deterioro excesivo, generando a largo plazo la rehabilitación o reconstrucción total de la vía, siendo estas últimas muy onerosas para el Estado.

En el tema económico y de manera referencial para tener una idea de los montos involucrados se tienen montos del orden de 500 mil a 1.2 millones de dólares por kilómetro.

Ciertamente será la topografía, clima, estado de la vía, entre otros los que predeterminarán la cantidad exacta. Es cierto y evidente que es, de lejos y no resiste análisis alguno, mucho más conveniente efectuar la conservación vial antes que una rehabilitación y/o reconstrucción por lo que el gasto en la preservación de una vía, generalmente determinada por un óptimo mantenimiento rutinario y periódico de la vía es siempre preferible antes que destinar ingentes recursos económicos a futuras reconstrucciones y/o rehabilitaciones, que no permiten medir resultados, a comparación de si se implementa una adecuada gestión de mantenimiento vial.

En la investigación efectuada a la carretera materia de estudio, se realizaron trabajos de campo y se recopiló información de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de la Región San Martín, presentando finalmente una propuesta, explicando el modelo de gestión de conservación vial que permite la reducción de costos.

Concluye puntualizando que la investigación aporta a las acciones de los órganos ejecutivos tales como Provías Nacional, Provías Descentralizado, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, etc. en encaminar labores, con la finalidad de preservar en óptimas condiciones la vía y desarrollar una cultura de conservación preventiva, que evite su deterioro prematuro, mediante intervenciones rutinarias y periódicas en el momento oportuno, manteniendo las carreteras en condiciones favorables de transitabilidad.

Salvatierra (2017) desarrolla en su trabajo de investigación, un análisis referido al problema del mantenimiento de las vías asfaltadas y el desarrollo vial, indicando lo siguiente “Los deterioros de un camino, se deben en principio al efecto del agua y del tráfico. Estos influyen en el progreso de desgaste y en la transitabilidad” (p. 15). La conservación vial se describe en su marco teórico, su historia, su normatividad, los tipos de condiciones de vía y cómo será la evaluación funcional



de un pavimento. Se emplea una metodología descriptiva y explicativa, con sus variables, dependiente e independiente.

Presenta los resultados de la evaluación y la discusión de los contratos por niveles de servicio. Propone las estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por contratos por niveles de servicio, de superficies de rodadura asfálticas en carreteras del Perú.

Como conclusión, el trabajo desarrollado establece que, los servicios de mantenimiento bajo la modalidad de contratos por niveles de servicio constituyen la estrategia más óptima para el mantenimiento vial en el Perú.

Vargas (2016) mediante su estudio realizado señala “dotar de una opción procedimental para el diseño de micro pavimentos en el Perú mediante el suministro de mayores alcances, mecanismos y recomendaciones; adecuándose a la realidad nacional” (p. 1). La metodología empleada ha sido la recomendada por la norma ISSA A-143, versión febrero 2010, realizándose una comparación con las normas peruanas EG 2013 del MTC.

Concluye en primer lugar en que los resultados han sido, a su modo, satisfactorios, pues indican que han desarrollado un mecanismo más para el diseño de micro pavimentos. Como se ha referido, para un buen diseño se necesita un poco de arte y conocimientos, pues las normas ISSA A-143, indican los parámetros y ensayos que cada componente de la emulsión y/o micro pavimento debe cumplir, pero no manifiesta un procedimiento o metodología a seguir.

Finalmente, según indican, la conclusión más importante, es que los diseños de micro pavimento están estrechamente vinculados a la realidad de cada país (clima, temperatura, tipo de material, humedad etc.), por lo cual es indispensable para un buen diseño, que los materiales sean de la zona y muchas veces, que los ensayos se hagan en las condiciones climatológicas del lugar

donde se va a aplicar el micro pavimento. Como corolario, en el trabajo se formula una secuencia de diseño de micro pavimento compatibilizado entre la norma ISSA y las EG 2013.

Ramos (2014) en su trabajo de investigación señala “se busca mantener las vías nacionales con una adecuada serviciabilidad, interviniendo la carretera en forma oportuna y metódica mediante actividades de conservación rutinaria, conservación periódica, reparaciones menores y atención de emergencias viales” (p. 13). Para tal fin, describe las diferentes actividades que se realizan en el día a día en el mantenimiento de una red vial, con el fin de alcanzar una mejor comprensión el ámbito de la gestión de la conservación de carreteras.

Se expone los procesos que se desarrollan a lo largo de la ejecución del contrato bajo la modalidad de niveles de servicios en la cual se puede entender el concepto de la construcción asociado a la gestión de la conservación. Puntualiza que el trabajo aportará en el conocimiento de los parámetros de gestión de conservación que es un área totalmente distinta al de gestión de construcción en obras viales.

Resalta la descripción detallando las actividades que conforman las actividades de mantenimiento periódico y rutinario.

Ferreya (2012) plantea en su trabajo “Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales” (p. 33). Se realiza una detallada descripción de las diferentes actividades de mantenimiento que se realizan en una carretera y a través de fotografías, muestran las actividades de mantenimiento, materiales utilizados y maquinarias que se requieren en las diferentes actividades de mantenimiento de una carretera.

El proyecto descrito, según el autor, fue uno de los primeros contratos por el sistema de control por niveles de servicio a través del denominado “Proyecto Perú” de Provias Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y ha servido, según indica, para uniformizar criterios técnicos entre funcionarios de Provias Nacional y el contratista para los siguientes contratos.

La importancia aquí es el tema de uniformización de criterios entre entidad y contratistas conservadores lo que va allanando y reduciendo potenciales puntos conflictivos que son los que originan retrasos y potenciales gastos.

Ulloa (2012) en su trabajo indicaba “Los organismos viales tradicionales han cumplido una misión histórica de dimensiones considerables, como han sido la construcción de las redes viales de sus respectivos países” (p. 2). En ése sentido plantea lineamientos para mejorar la supervisión de la calidad y el cumplimiento del servicio de conservación de carreteras afirmadas por niveles de servicio que efectúa el MTC al contratista conservador, en los corredores viales de tramos promedio de 300 km, por un periodo de 5 años y por un monto del orden de 150 millones de soles. Señalar aquí que en 2019 se ha ampliado éste tipo de proyectos con características de 3 años y 8 años, manteniendo el rango de kilometrajes de 300 a 600 kms. y presupuestos de 50 a 300 millones de soles.

Recalca que, para lograr los lineamientos presentados, se obtuvo información de las experiencias de agencias viales de la región latinoamericana para identificar sus mejores prácticas, luego se analizó el sistema de supervisión que el MTC emplea en la tercerización del servicio de conservación vial por niveles de servicio de los corredores viales distinguiendo sus limitaciones, así como también se identificó las carencias de la normativa nacional.

### **1.5. Justificación de la investigación**

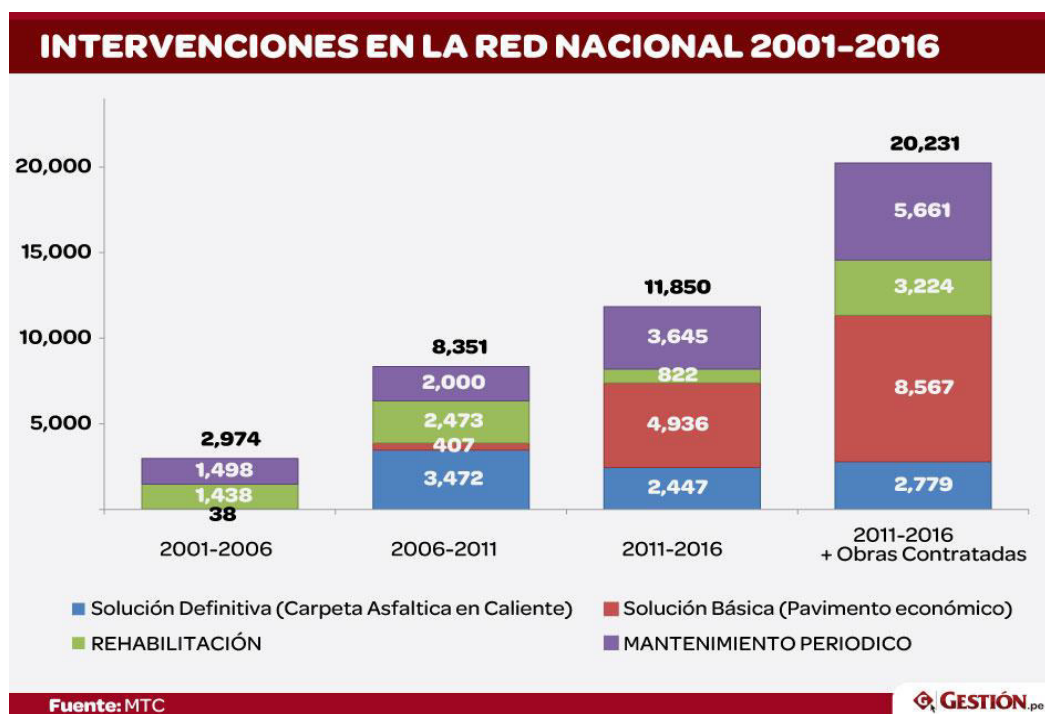
El estado peruano, en el marco de sus deberes para con la población, tiene que promover el bienestar general y, en dicho contexto desarrolla diversos ejes temáticos, uno de los cuales es el

tema del transporte que trae correlacionados aspectos tales como un desplazamiento cómodo, eficiente y seguro; efectuando en ése marco, una gestión integral que abarca el desarrollo de proyectos viales nacionales, regionales y locales. En ésta oportunidad, el trabajo está centrado exclusivamente en el tema de las rutas nacionales, el cual está a cargo de la entidad correspondiente, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y se circunscribe a los que se desarrollan bajo el esquema de lo que se conoce como: proyectos viales bajo el contexto de sistema de gestión por niveles de servicio, usualmente denominado también como Corredores Viales.

Como se verá más adelante, estos tipos de proyectos por sus bondades están alcanzando un nivel de influencia bastante relevante, a tal punto que en el año 2011 había sobrepasado el tipo de intervenciones convencionales y más aún, lo consolidó notablemente a partir del 2016.

## Figura 2

*Intervenciones en la Red Nacional 2001-2016*



Nota. Fuente: Diario Gestión.

Estos Corredores Viales tienen en común, por su tipo de intervención que son “soluciones básicas” caracterizados por ser pavimentos económicos y entre otros parámetros, una gran longitud (300 a 600 km), proyectos integrales de mantenimiento vial durante un periodo de 5 años bajo el esquema de un servicio que lo ejecuta una entidad contratada por el MTC, generalmente una empresa constructora de la especialidad. Hoy 2019 están saliendo a licitación Corredores Viales con la misma característica de longitud, pero ahora en algunos casos a un plazo de 3 años y en otros, a un plazo de 8 años, determinados por el situacional real de la red vial.

La ejecución de estos Corredores Viales durante su fase constructiva está presentando una serie de inconvenientes referidos a la normativa vial correspondiente que se encuentra vigente y que se está aplicando, por ello es necesario conocer las causas del impacto real situacional negativo y, a partir de allí adoptar medidas que permitan que el marco normativo contemple los tópicos necesarios, traducéndose esto en documentos técnicos viales actualizados y coherentes, coadyuvando así al óptimo desarrollo de un proyecto, y, reduciendo al mínimo indispensable consideraciones tales como adicionales, arbitrajes y otros de alto impacto económico no previsto, y que al final repercuten negativamente en la conclusión de un proyecto.

El presente trabajo surge de la necesidad de estudiar el marco normativo vial vigente referido a su aplicabilidad a los Corredores Viales con el propósito de identificar las omisiones y/o incongruencias existentes en éstos documentos y que, se evidencian durante la ejecución de éstos tipos de proyectos.

El trabajo busca actualizar la base técnica que brinda el marco vial, plasmado en un documento técnico normativo, beneficiando a todos los componentes que integran el tema vial. Se beneficia el Estado que es el órgano ejecutivo institucional como signo de una óptima gestión; se beneficia la población, porque una red vial operativa trae consigo el incremento, directamente

proporcional, de la calidad de vida en la zona de influencia del proyecto. Los tiempos de viaje se reducen, el tema de salud mejora porque se reduce al mínimo la emisión de polvo, las medicinas llegan más rápido, es posible transferir y desplazar a los pacientes hospitalarios en forma más rápida y segura; se beneficia la economía porque se incrementa el flujo comercial debido a que el buen estado de la vía atrae un flujo adicional de tráfico de carga mayor al existente, sumándose a esto un tráfico generado y atraído, etc.

Debido a que no se cuenta con estudios similares sobre las diversas problemáticas presentadas en los Corredores Viales debido a la aplicación de la respectiva normativa vigente ni tampoco otros referidos a tratamientos de solución, la realización del presente trabajo de investigación es importante y conveniente para viabilizar coherentemente el desarrollo de proyectos de servicio de gestión por niveles de servicio, denominados Corredores Viales, en concordancia a la normativa vial vigente.

Complementariamente, el trabajo de investigación contribuye a dejar establecido un precedente técnico, dado que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) continuará efectuando el tipo de proyecto descrito, corredor vial, como parte integrante de su Plan Operativo Institucional (POI) así como de su Plan Estratégico; así el trabajo desarrollado permitirá analizar situaciones similares y se puede establecer una ruta a seguir para sustentar el tema de los aspectos normativos viales, los cuales a la fecha usualmente son sólo referencias de normativa extranjera.

El presente trabajo tiene también una utilidad metodológica porque es importante que pueda replicarse la misma metodología para futuras investigaciones. En ése esquema, la normativa vial vigente puede actualizarse ya sea por complemento, cuando sea necesario completar algún capítulo específico que falte en la norma vial; ó, puede actualizarse también dilucidando alguna incongruencia que representa una seria incompatibilidad para el desarrollo de un proyecto y

cualquier otro análisis o evaluación conducente siempre a reducir incoherencias limitantes en el desarrollo de los proyectos tipo Corredores Viales. La actualización también puede ser por innovación y/o actualización tecnológica, sobre todo en éstos últimos tiempos de una constante y rápida evolución de la tecnología de los materiales, de la automatización de los equipos y, por ende, también de los procesos constructivos.

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Es importante establecer un marco determinado por algunas limitaciones involucradas en la realización del presente trabajo de investigación. Las dificultades internas y/o externas que es necesario dejar establecido son:

Referido a fuentes bibliográficas, no existe información igual disponible. Sin embargo, sí hay bibliografía sobre temas relacionados. Así, el presente trabajo constituye un precedente positivo en su enfoque y puede servir de referencia técnica por su originalidad para brindar atención a problemáticas similares, así como la base documental coherente desarrollada para ser considerada por el órgano directriz competente de la normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para su análisis y respectiva aprobación para su entrada en vigencia y aplicabilidad donde corresponda.

La recolección de información de campo constituye componente importante para el sustento documental. Sin embargo, la accesibilidad por cuestiones legales puede representar una potencial fuente de limitación.

Por el tiempo disponible, el presente trabajo de investigación está limitado estrictamente a la realización de trabajos en campo correspondientes al periodo de realización del presente trabajo de investigación.

Los recursos personales y económicos guardan correspondencia con lo requerido para elaborar el presente trabajo de investigación.

No existe limitación respecto al tema poblacional por las características de la investigación.

Sin embargo, por sus características, el presente trabajo sí podría tener restricciones en el tema de accesibilidad y/o autorizaciones para algunos lugares. Aquí nos referimos específicamente al tema de aplicabilidad en obra.

## **1.7. Objetivos**

### ***1.7.1. Objetivo general***

Determinar los impactos negativos de la inadecuada aplicación de la norma vial vigente, en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).

### ***1.7.2. Objetivos específicos***

Determinar los impactos negativos, de la inadecuada aplicación en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG 2013), en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).

Determinar los impactos negativos, de la inadecuada aplicación en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: MANTENIMIENTO O CONSERVACION, en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis general***



La aplicación inadecuada de la norma vial vigente, impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío. Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).

### ***1.8.2. Hipótesis específicas***

- a) La aplicación inadecuada, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG 2013), impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms.).
- b) La aplicación inadecuada, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: CONSERVACION O MANTENIMIENTO, impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms.).

## II. Marco teórico

### 2.1. Marco conceptual

#### 2.1.1. Norma vial

Norma es una palabra con el que todos estamos familiarizados. Sin dudarlo todos somos capaces de definirlo según nuestro criterio y experiencia. Es decir, podemos obtener definiciones tanto de la persona más ilustrada hasta aquel que, sin ser letrado, tiene un mínimo de sentido común y lo puede definir con su propio lenguaje.

Kelsen (2018) citaba “El vocablo «norma» procede del latín (norma), y en alemán (Norm) ha adquirido la condición de un extranjerismo con el que se designa —si no exclusivamente, sí al menos en primer lugar— una prescripción, un precepto, un mandato” (p. 33).

En tal contexto, la normativa vial está referido a aquellas normas cuyo fin es la gestión adecuada de la infraestructura vial aplicando para ello una serie de requerimientos de cumplimiento obligatorio.

Cuando un país transmite condiciones de estabilidad jurídica y sobre todo respeto y garantías a la inversión privada, la reacción del sector privado es positiva y los agentes económicos encuentran condiciones favorables para el desarrollo de su actividad.

**2.1.1.1. Normatividad vial y transporte.** Una descripción de la realidad latinoamericana. Bonifaz y Aparicio (2013) describen acertadamente el situacional del contexto latinoamericano. Al respecto dice “La problemática contemporánea del transporte público en los países de América Latina ha sido estudiada ampliamente por la Corporación Andina de Fomento y por el Banco Mundial” (p. 5).

La descripción señalada es certera y su vigencia se mantiene. Fue un diagnóstico correcto en ese momento y hoy, más de un lustro después se mantiene. El ítem relevante en la agenda de la problemática del transporte público es: la movilidad.

Es evidente la relación directa entre por ejemplo nivel de calidad de vida, productividad, grado de optimización de los tiempos de traslado, accesibilidad a salud, accesibilidad a educación, entre otros; y todos ellos tienen relación directa con el transporte y la movilidad. A mayor calidad del transporte y movilidad, mayor los parámetros arriba descritos. Precisamente por esa relación lineal directamente proporcional, cuando el transporte es menor, deficiente o bajo en su indicador, también los parámetros arriba descritos decaen.

**2.1.1.2. Normatividad legal vigente.** La entidad oficial en el Perú en materia de transportes es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y es parte conformante del órgano ejecutivo del Estado Peruano que tiene a su cargo todo lo referido al sistema de transporte y todo lo relacionado con la infraestructura de las comunicaciones del país. El objetivo como fin supremo es el bienestar de la población sustentado en un desarrollo socio económico basado en la integración internacional, nacional y regional, facilitando el comercio, la reducción de la pobreza y el bienestar del ciudadano. La promoción de éste objetivo lo materializa a través de todas las direcciones y órganos que lo conforman, supervisando también la gestión eficiente en todo su sector que involucra el transporte por medio terrestre, acuático – fluvial y aéreo.

El MTC según su web: [portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html](http://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/renac.html) es una entidad conformada por dos ejes que son: Transportes y Comunicaciones. El área de Transportes está conformada por 5 Direcciones: Transporte Terrestre, Aeronáutica Civil, Caminos y Ferrocarriles, Transporte Acuático y el último, Asuntos Sociales y Ambientales.

El área específica donde se ubica el tema de estudio corresponde a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (DGCF) y la estructura de la misma es:

Servicios al sector y terceros.

Información complementaria.

**A. Sistema Nacional de Carreteras.** Registro Nacional de Carreteras (RENAC); Clasificador de rutas; Inventario vial; Mapas viales.

**B. Normas de carreteras.** Reglamentos viales; Manuales de carreteras; Normas complementarias.

**C. Normas de ferrocarriles.** Reglamentos; Normas; Mapas.

Es en el tópico Manuales de Carreteras donde se encuentran diversos documentos técnicos que son los empleados en todas las fases de ejecución de un Proyecto. Es decir, van desde estudios a nivel de Perfil, Prefactibilidad, Factibilidad y Definitivo; y también a nivel de fase constructiva que comprende: Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación, Conservación y Mantenimiento de vías. Detallamos a continuación los diversos Manuales específicos relevantes para el presente trabajo:

Manual de Especificaciones Técnicas para Construcción EG 2013.

Manual de Conservación o Mantenimiento.

Manual de Diseño Geométrico.

Manual de Ensayos de Materiales.

Manual de Seguridad y Señalización.

Manual de Hidrología.

Manual de Puentes.

### **2.1.2. Calidad**

El ítem de control de calidad es también importante y por ello merece ser puntualizado. Téngase presente que nos referimos al tema vial y para el presente estudio hablamos de un proceso de producción y servicio. Al hablar de calidad nos estamos refiriendo a las características de un producto, que para nuestro caso sería varios componentes de la infraestructura vial. Estas

características no son inherentes al producto, sino son predeterminadas por las especificaciones técnicas ya establecidas para dicha actividad, y su grado de cumplimiento, definido por la percepción final que adopta el usuario de la vía (generalmente representado por la entidad y quién establece su calificativo final).

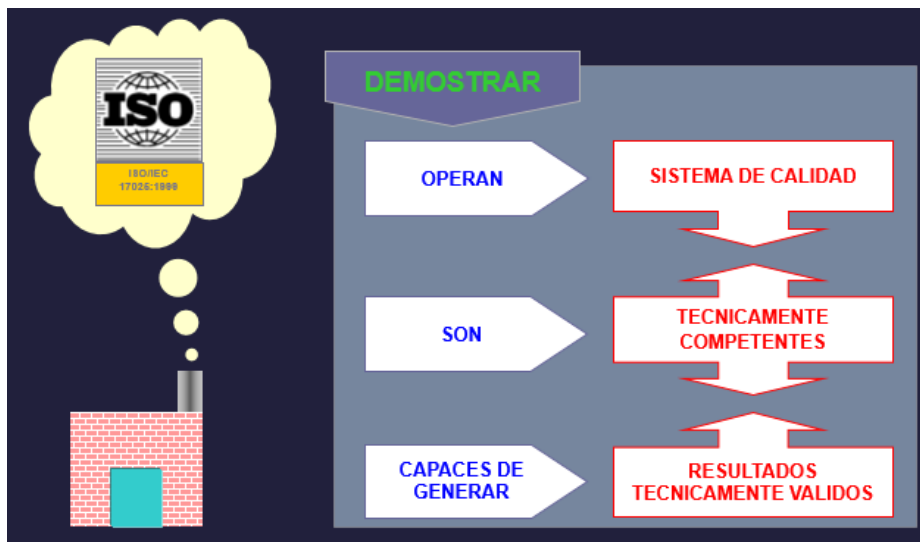
El cumplimiento de las características previstas determinará al final si es de buena o mala calidad. Siempre se requiere que el proyecto tenga un proceso de control de calidad, generalmente plasmado en un plan de control de calidad. Al referirse al tema vial se habla de controles medibles (con excepciones, existe también los visuales para ciertos casos muy puntuales), inspecciones, muestreos y ensayos para ver si los resultados guardan correspondencia con las especificaciones.

Entre los factores incidentes – sin ser limitantes – se tiene el tema de: personal (controles inadecuados o insuficientes, falta de capacitación, compromiso y diligencia, etc.); económicos (falta de provisión oportuna de fondos, mala planificación, reducción de margen costo - beneficio, exceso de oferta, etc.); diseño (mal diseño, solución técnica no óptima, falta de insumos críticos, etc. Pero aún con las limitaciones detalladas, cualquier proyecto vial (e inclusive si son de otro rubro o especialidad) debe demostrar al final su competencia.

Actualmente, en éstos proyectos de tipo sistema de gestión por niveles de servicio, el tema de calidad y el aseguramiento de la calidad, se está plasmando a través del denominado plan de puntos de inspección (PPI), los cuales son formatos de registros usualmente bastante usados en los proyectos. Esta consigna las diversas actividades del proyecto, preferentemente en orden secuencial, y aquí se detalla todas las tareas con sus respectivos componentes (personal, equipos y materiales).

En la figura, se esquematiza el tema de Calidad bajo el criterio ISO y la gestión de un Proyecto, incluido el vial debe enmarcarse en ella.

**Figura 3**  
*Calidad bajo el criterio ISO*



*Nota.* Fuente: ISO 9001:2015

### **2.1.3. Sistema de gestión por niveles de servicio**

Es un conjunto de reglas y principios relacionados entre sí, los cuales se encuentran estructurados de forma ordenada, para contribuir a la gestión de procesos generales o procesos específicos de una organización. Permite establecer una política, unos objetivos y alcanzar dichos objetivos. (ISO 9001, 2015). Aplicado al tema vial, los objetivos deben estar alineados con los indicadores que califican y cuantifican el nivel de serviciabilidad de una vía.

**2.1.3.1. Evaluación de capa de rodadura.** Cuando se habla de evaluar una vía o calzada, usualmente nos referimos a la estructura de pavimento, y si es alusivo a un enfoque general, nos referimos a una evaluación superficial y a una evaluación estructural y el objetivo individual o conjunto, puede ser variable. La variabilidad está determinada según adonde se enfoque el estudio.

Tenemos así:

**A. Control de calidad.** Aquí el objetivo es determinar la calidad del material, entiéndase mezcla asfáltica y/o el cemento asfáltico.

**B. Investigación.** El objetivo aquí es analizar el comportamiento del pavimento y después de un minucioso estudio plantear conclusiones sobre su modelamiento y performance.

**C. Reconstrucción y/o rehabilitación de un pavimento.** Ciertamente aquí el objetivo es determinar el origen del deterioro del pavimento para poder formular las soluciones óptimas correspondientes.

**D. Gestión de pavimentos.** Aquí es determinar las estrategias de intervención y la oportunidad de cuando efectuarlo. Los resultados de la evaluación constituyen data de análisis para plantear lo solicitado.

El alcance no necesariamente es integral en la evaluación. Independiente del enfoque puede, en ciertos casos, estar conformado sólo por la evaluación funcional o por la evaluación estructural. En la figura, puede apreciarse el esquema integral de una evaluación de pavimentos.

#### Figura 4

*Esquema de una evaluación integral del pavimento*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

La conjunción de adonde se enfoca el estudio complementado con otros parámetros como calidad de materiales, clima, medioambiente, entre otros, permite establecer una conclusión valedera y objetiva técnicamente.

La condicional funcional queda establecida con la ejecución del relevamiento de fallas y la evaluación del índice de rugosidad internacional (IRI). El relevamiento se efectúa aplicando el catálogo de fallas del MTC o el método: índice de condición de pavimento. Por otro lado, la rugosidad es determinada empleando cualquiera del abanico de equipos disponibles en el mercado. Existen los equipos tipo respuesta como el bump integrador y el RUG III, otro grupo lo constituyen diversos equipos con base en mediciones mediante ondas láser que son mucho más precisos, siendo el de mayor difusión el perfilómetro láser. Finalmente, tenemos también equipos más simples. Uno especial lo constituye el Merlín que aún sirve como referencia de calibración para algunos otros equipos de medición IRI. Es un equipo simple, fácil de utilizar y económico. Ciertamente su rendimiento es bastante bajo. El impresionante desarrollo tecnológico está originando la aparición de equipos con tecnologías actualizadas cuyo rendimiento es bastante bueno, siendo la única atingencia su alto costo. Actualmente los equipos más empleados por el MTC son el equipo RUG III y el perfilómetro láser.

En la figura, se presenta diversos equipos de evaluación superficial de pavimentos.

### Figura 5

#### *Equipos de evaluación superficial de pavimento*

EQUIPO MERLIN



EQUIPO RUG III



EQUIPO PERFILOMETRO



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la condición estructural es evaluada también con diversos equipos. El más empleado es el denominado viga benkelman, equipo que no obstante su origen del año 50 y con la desventaja de su bajo rendimiento en rutas largas es óptimo aún. Ciertamente ahora ya existen



otros equipos como el deflectómetro de impacto Falling Weight Deflectometer (FWD) o LWD que hacen que esta tarea sea mucho más rápida, pero, por el momento y por ejemplo para la realidad peruana, es un equipo de muy alto costo. Las mediciones que realizan éstos equipos permiten ejecutar análisis de retrocálculo pudiéndose obtener resultados de módulos resilientes de las capas componentes de la estructura de pavimento.

En la figura, se presenta diversos equipos de evaluación estructural de pavimentos.

### Figura 6

#### *Equipos de evaluación estructural de pavimento*

EQUIPO VIGA BENKELMAN

EQUIPO FWD

EQUIPO GPR



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Adicional a lo indicado, no está por demás señalar la existencia de otros equipos para la evaluación estructural. Tenemos por ejemplo el ground penetrating radar (GPR) usualmente conocido como georadar, cuyas mediciones se basan en el coeficiente dieléctrico de un material. Este coeficiente es único por cada tipo de material por ejemplo mezcla asfáltica en caliente, concreto portland, base granular, etc.

Existe también otro equipo y permite determinar el grado de compactación de una capa y se llama pavetracker el cual se basa en la emisión de ondas no radioactivas y por lo tanto no representa peligro para el operador. Otros inclusive, acorde al desarrollo tecnológico, son térmicos y permiten determinar el nivel de segregación de una capa asfáltica.

La tendencia en estos equipos como se aprecia es tecnología de punta cuyo fin es optimizar el rendimiento a grado máximo. Cámaras de alta resolución que generan videos con una nitidez notable, softwares potentes cuya capacidad de procesamiento genera inmediatamente cuadros de resultados, diagramas e inclusive perfiles constituyen no el futuro sino ya el presente y es obvio que seguirá mucho más.

En esto último posiblemente la estandarización sea la tarea pendiente de forma tal que las mediciones, sus parámetros admisibles y los equipos en sus características, deben alcanzar un grado de homogeneidad, que no cabe duda es simplemente cuestión de tiempo.

#### ***2.1.4. Niveles de servicio***

Tomando como referencia lo citado por el Manual de Conservación 2014, los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado del servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Son propios de cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario y rentabilidad de los recursos disponibles.

Otro concepto relevante es aquí Mantenimiento o Conservación Rutinaria. El Glosario de Términos Frecuentes en Infraestructura Vial 2018 emitido por el MTC lo define como “el conjunto de actividades que se realizan en la vía con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio”. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a:

Labores de limpieza.

Bacheo y perfilado de la plataforma.

Roce y limpieza del derecho de vía.

Limpieza general del sistema de drenaje.

Mantenimiento de la señalización y elementos de seguridad vial.

Eliminación de derrumbes de pequeña magnitud.

Limpieza de juntas de dilatación, elementos de apoyo, pintura y drenaje en la superestructura y subestructura de los puentes.

Este tipo de actividades se realizan por la modalidad de ejecución presupuestaria directa o indirecta; siendo que éste últimos casos se sustentarán en términos de referencia formulados en base a los “Estudios de mantenimiento o conservación vial por niveles de servicio” o en “Criterios básicos de ingeniería”, previamente aprobados

Igualmente, en cuanto a Mantenimiento o Conservación Periódica, el Glosario de Términos Frecuentes en Infraestructura Vial 2018 del MTC, señala que es el conjunto de actividades, programables cada cierto periodo, que se realizan en las vías para recuperar sus condiciones de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas a:

**A. Reposición de capas de rodadura.** Reciclado de pavimento, recapeo, colocación de capas nivelantes, tratamientos superficiales y sellos.

**B. Aplicación de soluciones básicas.** Técnicamente evaluadas, ambientalmente sostenibles, en las capas de rodadura.

**C. Reparación puntual.** De capas inferiores del pavimento.

**D. Reparación puntual.** De túneles, muros, sistema de drenaje, elementos de seguridad y señalización.

**E. Reparación puntual de la plataforma de la carretera.** Que puede incluir elementos de drenaje y actividades que contribuyan a la estabilidad de la misma.

**F. Reparación puntual de los componentes de los puentes.** Tanto de la superestructura, como de la subestructura.

Este tipo de actividades se realizan por la modalidad de ejecución presupuestaria directa o indirecta; siendo que éstos últimos casos se sustentarán en términos de referencia formulados en base a los “Estudios de mantenimiento o conservación vial por niveles de servicio” o en “Criterios básicos de ingeniería”, previamente aprobados.

El Manual de Conservación 2014 sobre el programa de conservación vial puntualiza: es un documento elaborado en la fase pre operativa por el Contratista Conservador, que contiene las actividades que realizará el contratista durante la ejecución del servicio, asimismo incluye el plan de conservación vial, el plan de manejo socio ambiental, el inventario vial de la situación inicial y el plan de calidad.

Finalmente, y referido a Conservación Vial (Mantenimiento Vial), el Glosario de Términos Frecuentes en Infraestructura Vial 2018 establece, y es bastante correcto, que es un conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario. Puede ser de naturaleza rutinaria o periódica.

Un aspecto importante aquí es que, aun cuando la entidad licitante establece un marco referencial, para estos tipos de proyecto, el contratista conservador puede plantear soluciones técnicas iguales o superiores debidamente justificados en forma técnica.

#### ***2.1.5. Modalidad de ejecución***

En el Perú las modalidades de ejecución de una obra determinados por como el Estado materializa un proyecto son dos:

**2.1.5.1. De ámbito público.** Gestionado por el Estado a través de sus diversos organismos. Lo que se conoce como Administración Directa.

**2.1.5.2. De ámbito privado.** Canalizados o derivados por el Estado hacia terceros y gestionados por éstos en sus diversas modalidades: niveles de servicio, concesiones, etc.

### **2.1.6. Definiciones**

**2.1.6.1. Administrador de Contrato.** Funcionario de la entidad designado para realizar labores de coordinación, control y fiscalización del contrato de conservación vial por niveles de servicio (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

**2.1.6.2. Afirmado.** Capa compactada de material granular natural o procesado con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.3. Aglomerante.** Material capaz de unir partículas de material inerte por efectos físicos o transformaciones químicas o ambas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.4. Alcantarilla.** Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera, construido en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua; puede ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.5. Calzada.** Plano superficial del pavimento, que soporta directamente las cargas de tráfico (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.6. Defensas Ribereñas.** Estructuras construidas en las márgenes de los ríos a fin de proteger las áreas adyacentes, de las posibles inundaciones durante las crecientes y de las erosiones de infraestructura vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.7. Derecho de vía.** Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras

de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece mediante resolución del titular de la autoridad competente respectiva (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.8. Gestión de la Conservación Vial.** Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios finales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

**2.1.6.9. Gestión.** Conjunto de acciones, operaciones o diligencias relacionadas a la ejecución de una actividad y alcanzar un objetivo previsto (Westreicher, 2020).

**2.1.6.10. Mejoramiento:** Ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y de la estructura del pavimento; así como la construcción y/o adecuación de los puentes, túneles, obras de drenaje, muros, y señalizaciones necesarias (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.11. Pavimento.** Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.12. Pavimento Flexible.** Constituido por materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso, aditivos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.13. Pavimento Rígido.** Constituido por Cemento Portland como aglomerante, agregados y de ser el caso, aditivos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.14. Punto Crítico:** Sectores de la carretera que, por razones de fallas constructivas, geológicas, geotécnicas, problemas hidrológicos o que, por la geografía de la zona, no se pueda cumplir con lo requerido por la entidad. También se considerará punto crítico aquellos sectores de la carretera que se encuentren en un avanzado nivel de deterioro (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

**2.1.6.15. Recapeo.** Colocación de una o más capas de mezcla asfáltica sobre la superficie de rodadura de un pavimento existente con fines de mantenimiento o rehabilitación (Glosario de Términos Frecuentes en Infraestructura Vial, 2018).

**2.1.6.16. Rugosidad:** Parámetro que permite evaluar las deformaciones verticales de la capa de superficie de rodadura de un pavimento. Se expresa mediante el índice de rugosidad internacional (IRI) (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

**2.1.6.17. Seguridad vial:** Conjunto de acciones orientadas a incrementar la seguridad intrínseca y la calidad de protección de las redes viales, en beneficio de los usuarios de la vía. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

### ***2.1.7. Aspectos de responsabilidad social y medio ambiental***

El trabajo de investigación que se está desarrollando ciertamente tiene relación con los aspectos de responsabilidad social y medio ambiental.

No cabe duda alguna que tenemos la responsabilidad y obligación de coadyuvar a preservar las buenas condiciones del entorno donde se desarrolla un proyecto vial y por sobre todo los derechos inherentes de cada una de las personas que conforman la comunidad, poblado o ciudad por donde discurre el trazo.

En el caso ambiental, evidentemente todo proceso que involucre un proyecto de carreteras impacta de muchas maneras. La planificación puede considerar acciones que permitan reducir los

impactos, buscando el mejor trazo posible, pero está demostrado que de todas maneras se va a producir el impacto. Las variables más negativas son el movimiento de tierras y el ruido del propio proceso constructivo.

Tener una normativa y especificaciones técnicas adecuadas y actualizadas, complementados con un cumplimiento de los mismos en su fase constructiva elevan bastante la probabilidad de que la influencia del impacto sea lo menos posible. El proyecto es todo un diseño la calzada, las obras de arte, la señalización y aplicando posteriormente el proceso de revegetado hace posible que pueda alcanzarse un equilibrio ecológico existente en la zona de intervención del Proyecto.

El presente trabajo, intrínsecamente atiende ambos factores. Tener una normativa actualizada y cumplirla, redundará en un beneficio cualitativo y cuantitativo, no sólo para la persona, sino para todo el entorno integral.



### **III. Método**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El trabajo que se está presentando es de enfoque cuantitativo. La información recolectada es básicamente resultado, en primer lugar, del análisis documental y luego de la observación. La información recopilada permite un análisis consistente, con consideraciones estadísticas.

Enfocado según su tipo, la investigación desarrollada es de tipo aplicada, dado que su objetivo es solucionar problemas en función al marco teórico establecido.

Concerniente a su alcance, es descriptivo - explicativo ya que se analiza la situación de estudio con sus respectivos conceptos y variables. Esto se complementa con las causas de la situación estudiada, su sentido de entendimiento y adecuada estructura.

Referido al diseño considerado es del tipo: no experimental y no transeccional. Es decir, la variable independiente no se ha visto afecta a ninguna condición de manipuleo y en consecuencia la situación de estudio no ha sido modificada para luego ver la relación comparativa antes y después de. Es la situación existente, sin cambio alguno originada por la investigación. Igualmente, no es transeccional dado que los datos no corresponden a un momento único sino a un cierto periodo de tiempo.

#### **3.2. Población y muestra**

##### ***3.2.1. Población***

La población estadística o universo para el presente estudio es del tipo finito y real. Es finito porque es un número determinado de proyectos y son reales porque evidentemente son tangibles. Específicamente está conformada por todos los proyectos que el MTC ha gestionado bajo el esquema de Proyectos de Sistema de Gestión por Niveles de Servicio. Estos agrupados en el periodo Proyecto Perú 1 que abarca desde el año 2001 hasta el año 2010 y en el Proyecto Perú

2 que abarca desde el año 2011 hasta el año 2018, suman un total de 48 proyectos que acumulan un total de 14,400 km de vías de la red vial nacional.

Si tomamos como referencia el número de proyectos y lo referimos al marco general, puede parecer un número bajo y no representativo, pero es importante estar enfocado en que cada proyecto o corredor vial es en primer lugar interdepartamental o interregional, por lo tanto, geográficamente su importancia resalta por la interconectividad que brinda su realización. Sólo como ejemplo, el Proyecto: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío. Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), interconecta departamentalmente Puno con Arequipa y Bolivia. Pero para comprender su alcance en función a Lima, es como la distancia Lima – Nazca aproximadamente. Y, presupuestalmente, obviamente una fuerte inversión económica del Estado. Por tanto, un sólo proyecto puede parecer poco para el enfoque tradicional de análisis, pero está claro su importancia relevante.

En la figura siguiente, se presenta la ejecución presupuestal 2017 de PROVIAS NACIONAL - MTC.

### Figura 7

#### Ejecución presupuestal PROVIAS NACIONAL 2017

GESTION DE INFRAESTRUCTURA VIAL INTERVENCIONES	PRESUPUESTO INSTITUCIONAL DE APERTURA-PIA (1)	PRESUPUESTO INSTITUCIONAL MODIFICADO-PIM (2)	EJECUCIÓN ENE-DIC [ Devengado ] (3)	AVANCE (%) (4)=(3)/(2)	ESTRUC. GASTO % (5)
<b>RVN No Concesionada</b>	<b>4,809,352,113</b>	<b>4,262,282,318</b>	<b>3,829,681,911</b>	<b>90</b>	<b>72</b>
<b>OBRAS REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN</b>					
Rehabilitación, mejoramiento y construcción	3,666,286,107	3,053,200,744	2,782,586,974	91	52
Mejoramiento con Soluciones Básicas	2,959,318,363	2,490,495,190	2,231,065,409	90	42
MANTENIMIENTO VIAL	706,967,744	562,705,554	551,521,565	98	10
Mantenimiento Rutinario Carreteras Pavimentadas	1,045,508,055	1,102,990,238	947,797,192	86	18
Mantenimiento Rutinario Carreteras NO Pavimentadas	12,876,861	26,224,730	23,836,925	91	0.45
Mantenimiento Periódico de Carreteras Pavimentadas	25,965,018	10,981,054	10,273,555	94	0.19
Por Niveles de Servicio	11,787,628	29,042,111	29,025,656	100	1
Emergencias	932,193,996	863,430,719	787,343,703	91	15
Operación de Peajes	9,277,655	40,706,053	37,145,340	91	1
Habilitación de Peajes	22,858,222	24,008,665	14,904,126	62	0.28
Operación Zonales	-	124,732	24,568	20	0
Puentes	30,548,675	37,926,390	28,910,500	76	0.54
GESTION ESTRATEGICA	-	70,545,784	16,332,819	23	0
Gestión	97,557,951	106,091,336	99,297,745	94	2
<b>RVN Concesionada</b>	<b>1,669,629,558</b>	<b>1,501,872,556</b>	<b>1,490,608,849</b>	<b>99</b>	<b>28</b>
<b>OBRAS REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN</b>					
Cofinanciadas	1,118,548,330	1,028,976,812	1,020,859,117	99	19
Autosostenible	940,488,396	932,930,224	930,837,985	100	17
MANTENIMIENTO VIAL	178,059,934	96,046,588	90,021,132	94	2
Cofinanciadas	551,081,228	472,895,744	469,749,732	99	9
Autosostenible	551,081,228	442,382,782	439,249,298	99	8
TOTALES 1031	6,478,981,671	5,764,154,874	5,320,290,760	92	100

Fuente: MEF/SIA-F

Elaboración: OPB/Programación Física

Nota. Fuente: MEF.

### **3.2.2. Muestra**

Debido al tamaño de la población descrita anteriormente, y su accesibilidad de información, tanto por la longitud involucrada como por el presupuesto considerado, se ha tomado como parte representativa una muestra. En éste caso particular, es el Proyecto: Sistema de Gestión por Niveles de Servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), la cual contiene los indicadores y las características representativas de la población. No se ha aplicado tratamiento estadístico específico alguno.

### 3.3. Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable X*

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
Aplicación de la norma vial	La norma vial constituye el referente técnico que brinda la línea base sobre el cual se obtendrá información objetiva de la ejecución de un proyecto respecto a las especificaciones técnicas establecidas en nuestra normativa.	Afirmado	Suelo - cemento	¿Se efectuó el proceso de curado?	Cumple o No Cumple	Norma EG 2013
		Pavimentos flexibles	Imprimación asfáltica	¿Se alcanzó la penetración mínima?		
		Conservación de calzada en afirmado	Mortero asfáltico	¿Se efectuó la verificación de diseño en obra?		
			Bacheo	¿Se alcanzó el espesor mínimo de control?		
			Perfilado con aporte de material	¿Es posible aplicar el procedimiento establecido en la norma vial?		
		Reposición de afirmado	¿Existe las condiciones para alcanzar la densidad mínima establecida?	Norma conservación vial		
Bases integradas	¿los capítulos conformantes planteados son congruentes a la realidad del proyecto?	Términos de Referencia				
			Informes del servicio			

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2**  
*Operacionalización de la variable Y*

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
Sistema de Gestión por niveles de servicio	La gestión por niveles de servicio constituye el elemento que nos permitirá obtener información referente al desempeño de una infraestructura vial, bajo el marco de una serie de criterios estandarizados en unas plantillas y/o formatos.	Evaluación de la capa de rodadura	tráfico	¿Qué tráfico posee la carretera en Estudio?	alto, medio, bajo	Informe Mensual - Calidad
			suelo	¿Cuáles son las condiciones del suelo?		
			pavimento	¿Cuáles son las condiciones del pavimento?		
		Niveles de intervención	mantenimiento rutinario	¿Cuáles son las tareas del mantenimiento rutinario?	bueno, regular, malo	
			mantenimiento periódico	¿Cuáles son las tareas del mantenimiento periódico?		
			emergencias	¿Cuáles son las tareas de una emergencia?		
			administración directa	¿Cuál es la modalidad por administración directa?		
			por niveles de servicio	¿Cuál es la modalidad de contratos por niveles de servicio?		
Modalidad de ejecución	concesión	¿Cuál es la modalidad por concesión?	alto, medio, bajo	Términos de Referencia		
			bueno, regular, malo			

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Instrumentos

Referente a los instrumentos que enmarcan el presente trabajo debemos mencionar que se ha considerado para su aplicación en la presente investigación los siguientes documentos:

Norma vial Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG, 2013), emitido por el órgano rector en materia de transportes en el Perú, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Es de aplicación en todo el Perú a todas las rutas nacionales.

Norma vial Manual de Conservación o Mantenimiento, emitido por el órgano rector en materia de transportes en el Perú, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Es de aplicación en todo el Perú a todas las rutas nacionales.

Términos de referencia que es un documento contractual legal bajo cuyo ámbito se ejecuta un determinado proyecto. Es de carácter específico y aplica sólo al proyecto para el cuál fue elaborado.

Los instrumentos indicados constituyen el sustento para la posterior realización de una investigación que será efectuado considerando el empleo de las siguientes técnicas:

El análisis documental para analizar los diferentes documentos normativos viales, los informes mensuales de calidad del proyecto y los informes de valorización de un proyecto.

La encuesta para que el encuestado nos proporcione por escrito la información que le es solicitada referente a las variables de estudio. Este documento debe tener un formato claro, legible y estructurado. El personal considerado para la atención de éste documento lo efectuará en forma anónima.

Fichas nemotécnicas. Estructuradas con las ideas principales resultantes de la lectura a los documentos normativos e Informes Mensuales o Informes de Valorización de un Proyecto Vial.

La observación que ha permitido anotar diversas ocurrencias incongruentes y/o incompatibles de la norma vial con el desarrollo de la fase constructiva de un proyecto.

### **3.5. Procedimientos**

Aquí debe puntualizarse en primer lugar que respecto a los documentos normativos no existe procedimiento alguno, dado que estos ya están elaborados y se encuentran aprobados legalmente por la entidad ejecutiva competente del Estado, para nuestro caso, Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Referente a las fichas nemotécnicas, serán elaborados por el autor del presente trabajo y resaltarán los tópicos relevantes de la normativa que es de interés para su aplicabilidad en el presente trabajo. Serán el resultado de la evaluación de los documentos normativos viales e informes de proyecto.

Complementariamente, en cuanto al cuestionario serán remitidos a especialistas en las diversas áreas que conforman las partes de un proyecto. Si bien hablamos de gerentes, subgerentes, coordinadores, administradores de contratos, gerentes viales, ingenieros residentes, ingenieros de seguridad, entre otros, el público objetivo son los Ingenieros Especialistas en Suelos y Pavimentos. Evidentemente es imposible reunir a todo el personal relevante, por lo que se plantea utilizar como medio de relevamiento de datos el internet.

### **3.6. Análisis de datos**

El análisis de datos será efectuado mediante el empleo de las técnicas estadísticas correspondientes y los estadígrafos más adecuados y convenientes a la data obtenida.

Esta se aplicará cuando los datos ya se hayan recolectado y los datos hayan sido procesados. En ésta fase se determinará como analizar los datos obtenidos y cuáles serán las herramientas estadísticas más adecuadas y aplicables al propósito que se busca.

El análisis cuantitativo se desarrollará bajo la estadística descriptiva, en tal sentido, se tendrá como elementos la frecuencia, medidas de tendencia central, asimetría, entre otros. Concluido ésta fase, para cerrar el ciclo de investigación, corresponderá efectuar la respectiva

interpretación de los resultados obtenidos en función de la relación de las variables planteadas, y se establecerá las conclusiones y recomendaciones.

### **3.7. Consideraciones éticas**

“La propiedad intelectual escrita propiamente, está referida a los derechos de autor” (Díaz, 2018, p. 89); respecto a los parámetros de ética de la ejecución de la tesis, se consideró lo que figura a continuación:

- La corroboración de los datos fue realizada mediante la información oportunamente desarrollada.
- Se certifica que la información fue real de la muestra extraída.
- La citas y bibliografía fueron tomadas de manera verídica y verificadas.

Entre las condiciones éticas que podemos mencionar para el desarrollo del presente estudio, podemos citar las siguientes:

La veracidad de las fuentes bibliográficas al momento de vitar nuestro marco teórico.

La disponibilidad de los individuos que forman parte de nuestra muestra, quienes han dado su consentimiento para poder ser evaluados.

El adecuado tratamiento de la información recogida a través de instrumento, el cual tiene una alta confiabilidad en su aplicación.



## IV. Resultados

En este presente capítulo IV de los resultados de la investigación realizada, se presentó los resultados del análisis de los datos obtenidos en nuestro estudio. Estos resultados mostraron la mejora general que consiguió la gran parte de la muestra y la evolución particular de cada variable de la investigación en cuanto a las características estructurales y estilísticas anteriormente comentadas. Se destacó especialmente las variables que han influido significativamente en la mejora de los grupos y en su evolución, ofreciendo las posibles razones que han podido dar lugar a dichos resultados.

### 4.1. Análisis e interpretación

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de la investigación:

#### 4.1.1. Tablas estadísticas

Pregunta 1:

La norma vial peruana contempla una amplia y diversa gama de actividades constructivas detallando consideraciones de proceso constructivo y calidad. Para el caso de la actividad de suelo – cemento y en proyectos de niveles por servicio ¿se cumple el proceso referido al “curado por un periodo de 7 días sin tráfico”?

**Tabla 3**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 1*

Pregunta 1		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	20.0
Casi nunca	12	40.0
Ocasionalmente	6	20.0
Casi siempre	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿se cumple el proceso referido al “curado” por un periodo de 7 días sin tráfico, en la actividad suelo - cemento ?, el 40% de los encuestados menciona que casi nunca se cumple.

Pregunta 2:

De su experiencia en los proyectos por niveles de servicio, ¿los equipos de aplicación previstos en la actividad suelo – cemento, son congruentes con las consideraciones constructivas consideradas en la normativa?

**Tabla 4**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 2*

Pregunta 2		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	13.3
Casi nunca	7	23.3
Ocasionalmente	14	46.7
Casi siempre	5	16.7
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿los equipos de aplicación para la actividad suelo – cemento, son congruentes con las consideraciones constructivas consideradas en la normativa?, el 46.7% de los encuestados menciona que ocasionalmente.

Pregunta 3:

¿Contar con un Plan de Gestión Vial, el cual es congruente con la norma y más aún, previo a su aplicación a un proyecto de niveles de servicio, es aprobado por el MTC, garantiza el cumplimiento integral de la actividad suelo – cemento?

**Tabla 5**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 3*

Pregunta 3		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	6.7
Casi nunca	6	20.0
Ocasionalmente	16	53.3
Casi siempre	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Contar con un Plan de Gestión Vial, el cual es congruente con la norma y más aún, previo a su aplicación a un proyecto de niveles de servicio, es aprobado por el MTC, garantiza el cumplimiento integral de la actividad suelo – cemento?, el 53.3% de los encuestados menciona que ocasionalmente.

Pregunta 4:

La imprimación asfáltica es una actividad imprescindible en la construcción de un pavimento asfáltico. ¿En proyectos de niveles de servicio, ha alcanzado usted siempre la penetración mínima establecida?

**Tabla 6**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 4*

Pregunta 4		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	20.0
Casi nunca	12	40.0
Ocasionalmente	3	10.0
Casi siempre	9	30.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿En proyectos de niveles de servicio, ha alcanzado usted siempre la penetración mínima establecida en la actividad de imprimación asfáltica?, el 40% de los encuestados menciona que casi nunca.

## Pregunta 5:

¿El diseño de mortero asfáltico en la actividad de pavimentos flexibles, puede ser efectuado en obra congruente a la normativa o necesariamente debe ser remitido a Laboratorios integrales de control de calidad?

**Tabla 7**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 5*

Pregunta 5		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3	10.0
Casi nunca	6	20.0
Ocasionalmente	13	43.3
Casi siempre	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿El diseño de mortero asfáltico en la actividad de pavimentos flexibles, puede ser efectuado en obra congruente a la normativa o necesariamente debe ser remitido a Laboratorios integrales de control de calidad?, el 43.3% de los encuestados menciona que ocasionalmente.

## Pregunta 6:

Considerando la experiencia existente para el caso de la aplicación de mezclas asfálticas ¿considera técnico priorizar el comportamiento integral de un mortero asfáltico antes que el comportamiento individual?

**Tabla 8**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 6*

Pregunta 6		
	Frecuencia	Porcentaje
Casi nunca	11	36.7
Ocasionalmente	8	26.7
Casi siempre	11	36.7
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿considera técnico priorizar el comportamiento integral de un mortero asfáltico antes que el comportamiento individual?, el 26.7% de los encuestados señala que ocasionalmente.

## Pregunta 7:

¿Durante la ejecución de la actividad de Bacheo, concordante a la aplicación de la norma vial peruana en conservación de calzada en afirmado es posible obtener un espesor mínimo que permita validar técnicamente su control?

**Tabla 9**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 7*

Pregunta 7		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	23.3
Casi nunca	10	33.3
Ocasionalmente	7	23.3
Casi siempre	4	13.3
Siempre	2	6.7
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Durante la ejecución de la actividad de Bacheo, concordante a la aplicación de la norma vial peruana en conservación de calzada en afirmado es posible obtener un espesor mínimo que permita validar técnicamente su control? el 33.3% de los encuestados menciona que casi nunca.

Pregunta 8:

La aplicación de la norma vial peruana, en relación a la conservación de calzada en afirmado, constituye el primer paso para restaurar la transitabilidad en una vía de niveles de servicio ¿Existe una normativa respecto a su procedimiento constructivo?

**Tabla 10**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 8*

Pregunta 8		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	20.0
Casi nunca	13	43.3
Ocasionalmente	5	16.7
Casi siempre	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Existe una normativa respecto a la aplicación de la norma vial peruana, en la actividad de transitabilidad, en relación a la conservación de calzada en afirmado y su procedimiento constructivo?, el 43.3% de los encuestados menciona que casi nunca.



Pregunta 9:

¿La actividad reposición de afirmado en un servicio como son los proyectos de sistema de gestión por niveles, es coherente a lo aplicado en nuestra realidad?

**Tabla 11**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 9*

Pregunta 9		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	5	16.7
Casi nunca	10	33.3
Ocasionalmente	6	20.0
Casi siempre	6	20.0
Siempre	3	10.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿La actividad reposición de afirmado en un servicio como son los proyectos de sistema de gestión por niveles, es coherente a lo aplicado en nuestra realidad?, el 33.3% de los encuestados menciona que casi nunca.

Pregunta 10:

¿Las Bases Integradas que enmarcan la realización de un determinado proyecto de niveles de servicio son básicamente plantillas estandarizadas donde se modifican usualmente solo datos particulares como nombre de proyecto y tipos de intervención técnica, ha tenido usted apertura por parte de su cliente respecto a alguna discordancia técnica?

**Tabla 12**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 10*

Pregunta 10		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	7	23.3
Casi nunca	13	43.3
Ocasionalmente	4	13.3
Casi siempre	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Las Bases Integradas que enmarcan la realización de un determinado proyecto de niveles de servicio son básicamente plantillas estandarizadas donde se modifican usualmente solo datos particulares como nombre de proyecto y tipos de intervención técnica, ha tenido usted apertura por parte de su cliente respecto a alguna discordancia técnica? el 43.3% de los encuestados menciona que casi nunca.

Pregunta 11:

Los órganos de control en la ejecución de los proyectos de niveles de servicio tienen como fin primordial contrastar si se cumplen las consideraciones técnicas contractuales establecidas. Todos los proyectos han sido inspeccionados con mayor o menor frecuencia ¿Cómo calificaría la predisposición de ellos en la solución de aspectos discordantes en el servicio?

**Tabla 13**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 11*

Pregunta 11		
	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	5	16.7
Casi nunca	19	63.3
Ocasionalmente	6	20.0
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Los órganos de control en la ejecución de los proyectos de niveles de servicio tienen como fin primordial contrastar si se cumplen las consideraciones técnicas contractuales establecidas, en ése contexto cómo calificaría la predisposición de ellos en la solución de aspectos discordantes en el servicio?, el 63.3% de los encuestados menciona que casi nunca se tiene la predisposición de los órganos de control en solucionar las discordancias.

Pregunta 12:

¿Cree usted, según su experiencia, en estos tipos de proyectos, que las consideraciones normativas deberían actualizarse concordante a la realidad peruana?

**Tabla 14**

*Distribución de porcentajes por niveles de dimensión de la pregunta 12*

Pregunta 12		
	Frecuencia	Porcentaje
Casi nunca	2	6.7
Casi siempre	21	70.0
Siempre	7	23.3
Total	30	100.0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Interpretación: a la pregunta ¿Cree usted, según su experiencia, en estos tipos de proyectos, que las consideraciones normativas deberían actualizarse concordante a la realidad peruana?, el 70% de los encuestados menciona que casi siempre hay necesidad de actualizarla.

#### **4.2. Prueba de hipótesis**

Antes de realizar una prueba estadística se verifica si los datos tienen una distribución normal o no, de tener una distribución normal, se aplicará pruebas paramétricas de lo contrario pruebas no paramétricas.

Es lo usual asumir en el análisis inicial que los datos tienen una distribución normal sustentados en que los datos constituyen muestras aleatorias de esa distribución, por lo tanto, la elección del estimador y el cálculo de la precisión de la estimación, son elementos básicos para construir los intervalos de confianza y validar la hipótesis, dependiendo del modelo probabilístico supuesto.

Al aludir a una distribución normal nos referimos también a la distribución de Gauss, distribución gaussiana o distribución Laplace – Gauss y es probablemente la distribución más conocida, que en forma gráfica tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico. Es el de mayor uso en el modelamiento de numerosos fenómenos naturales, sociales y psicológicos y que sin ser limitantes pueden incluir caracteres morfológicos, fisiológicos, sociológicos, psicológicos, entre otros. La gran diversidad de factores incidentes en todos éstos tipos de fenómenos está influenciada por variables sin mayor orden ni control, que al ser ajustados a una distribución normal pueden ser considerados como referidos solo a una serie de causas muy puntuales.

Si la serie de datos resulta que tiene una distribución no normal, existen dos alternativas, la primera es que los datos se pueden “transformar” de tal manera que tenga una distribución normal o efectuar pruebas no paramétricas que se sustentan en pruebas estadísticas que no se basan en ninguna suposición en cuanto a la distribución de probabilidad a partir de la que fueron obtenidos los datos.

Prueba de distribución normal

Ho: Los resultados obtenidos de las preguntas realizadas tienen una distribución normal.

Ha: Los resultados obtenidos de las preguntas realizadas NO tienen una distribución normal.

Nivel de significancia: 5%

Prueba estadística:

**Tabla 15***Verificación de Prueba de Normalidad*

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
P1	,250	30	,000	,864	30	,001
P2	,274	30	,000	,866	30	,001
P3	,298	30	,000	,845	30	,000
P4	,270	30	,000	,825	30	,000
P5	,225	30	,000	,913	30	,018
P6	,241	30	,000	,775	30	,000
P7	,218	30	,001	,895	30	,006
P8	,272	30	,000	,853	30	,001
P9	,220	30	,001	,903	30	,010
P10	,279	30	,000	,841	30	,000
P11	,322	30	,000	,772	30	,000
P12	,377	30	,000	,660	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

*Nota.* Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

Como los datos son menores a 50, se utiliza la prueba de Shapiro-Wilk, como: la prueba estadística (sig.= 0.000, para las 12 preguntas) es menor al 5% (0.05), se rechaza la hipótesis nula.

Interpretación: A un nivel de significancia del 5%, existe evidencia estadística para concluir que los resultados obtenidos de las preguntas realizadas NO tienen una distribución normal.

Por lo tanto, se utilizará las pruebas estadísticas NO paramétricas, y la más adecuada es la Prueba de Independencia de Chi-Cuadrado.

Hemos establecido ya las tablas estadísticas y confirmado como paso inicial para nuestra prueba de hipótesis que los datos obtenidos son de una distribución no normal. Presentamos, por tanto, a continuación, los resultados obtenidos de la prueba Chi – Cuadrado.

#### ***4.2.1. Hipótesis general***

- Planteamiento de hipótesis:

H<sup>0a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), son independientes (no están significativamente relacionados).

H<sup>a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), están significativamente relacionados.

- Niveles de significación:

$\alpha = 0.05$  (de significancia)

- Cálculo del estadístico de prueba:

**Tabla 16***Verificación de Pruebas de Normalidad de la hipótesis general*

		Tabla cruzada				Total
			Casi nunca	Sistema Gestión Ocasionalmente	Casi siempre	
Aplicación Inadecuada	Nunca	Recuento	0	2	0	2
		Recuento esperado	,3	1,5	,2	2,0
	Casi nunca	Recuento	5	5	0	10
		Recuento esperado	1,7	7,3	1,0	10,0
	Ocasionalmente	Recuento	0	15	0	15
		Recuento esperado	2,5	11,0	1,5	15,0
	Casi siempre	Recuento	0	0	3	3
		Recuento esperado	,5	2,2	,3	3,0
	Total	Recuento	5	22	3	30
		Recuento esperado	5,0	22,0	3,0	30,0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

**Tabla 17***Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis general*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,591 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitud	31,517	6	,000
Asociación lineal por lineal	11,473	1	,001
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,20.

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se observa que sig. (0.000) es MENOR al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).



Interpretación: A un nivel de significación del 5%, existe evidencia estadística para concluir que las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente y las preguntas sobre los proyectos de sistema de gestión por niveles por servicio en el Perú están significativamente relacionadas.

#### **4.2.2. Hipótesis específica 1**

- Planteamiento de hipótesis:

H<sup>0a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, EG 2013) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), son independientes (no están significativamente relacionados).

H<sup>a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, EG 2013) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), están significativamente relacionados.

- Niveles de significación:

$\alpha = 0.05$  (de significancia)

- Cálculo del estadístico de prueba:

**Tabla 18***Tabla cruzada de la hipótesis específica 1*

		Tabla cruzada				Total
			Casi nunca	Sistema Gestión Ocasionalmente	Casi siempre	
Mantenimiento	1,00	Recuento	0	3	0	3
		Recuento esperado	,5	2,2	,3	3,0
	2,00	Recuento	5	6	0	11
		Recuento esperado	1,8	8,1	1,1	11,0
	3,00	Recuento	0	7	0	7
		Recuento esperado	1,2	5,1	,7	7,0
4,00	Recuento	0	6	3	9	
	Recuento esperado	1,5	6,6	,9	9,0	
Total		Recuento	5	22	3	30
		Recuento esperado	5,0	22,0	3,0	30,0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

**Tabla 19***Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis específica 1*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significació n asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,190 <sup>a</sup>	6	,009
Razón de verosimilitud	18,764	6	,005
Asociación lineal por lineal	6,881	1	,009
N de casos válidos	30		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,30.

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se observa que sig. (0.009) es MENOR al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Interpretación: A un nivel de significación del 5%, existe evidencia estadística para concluir que las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, EG 2013) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandía – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), están significativamente relacionados.

### 4.2.3. Hipótesis específica 2

- Planteamiento de hipótesis:

H<sup>0a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandía – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), son independientes (no están significativamente relacionados).

H<sup>a</sup>: Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandía – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), están significativamente relacionados.

- Niveles de significación:  
 $\alpha = 0.05$  (de significancia)
- Cálculo del estadístico de prueba:

**Tabla 20**

*Tabla cruzada de la hipótesis específica 2*

		Tabla cruzada				
		Sistema Gestión				
			Casi nunca	Ocasionalmente	Casi siempre	Total
Especificación Técnica	1,00	Recuento	0	2	0	2
		Recuento esperado	,3	1,5	,2	2,0
	2,00	Recuento	5	9	0	14
		Recuento esperado	2,3	10,3	1,4	14,0
	3,00	Recuento	0	11	0	11
		Recuento esperado	1,8	8,1	1,1	11,0
	4,00	Recuento	0	0	3	3
		Recuento esperado	,5	2,2	,3	3,0
Total		Recuento	5	22	3	30
		Recuento esperado	5,0	22,0	3,0	30,0

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

**Tabla 21***Verificación de Prueba Chi Cuadrado para la hipótesis específica 2*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,331 <sup>a</sup>	6	,000
Razón de verosimilitud	27,131	6	,000
Asociación lineal por lineal	10,322	1	,001
N de casos válidos	30		

a. 10 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,20.

*Nota.* Fuente: Base de Datos SPSS. Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se observa que sig. (0.000) es MENOR al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Interpretación: A un nivel de significación del 5%, existe evidencia estadística para concluir que Las preguntas sobre La aplicación inadecuada de la norma vial vigente (Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación) y las preguntas sobre el proyecto de sistema de gestión por niveles por servicio en la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquirá – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms), están significativamente relacionados.

## V. Discusión de resultados

### 5.1. Discusión

Culminado el análisis de datos y la descripción de los mismos se ha podido demostrar la relación existente entre la normatividad vial y su aplicabilidad en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio. Ciertamente a priori, era naturalmente obvio que la normatividad vial tiene incidencia en la ejecución de un proyecto, puesto que su desarrollo se enmarca en el cumplimiento de las especificaciones técnicas y los métodos de ensayos. De manera, tanto general como específica, podemos afirmar que la aplicación inadecuada de la normatividad vial si impacta de forma negativa en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms.).

Es menester puntualizar algunos detalles bastante interesantes. La tabla 4 estaba referida, a si los equipos de aplicación considerados (enfocados en procesos constructivos con motoniveladora, cisterna y rodillo) son congruentes con las consideraciones constructivas consideradas en la normativa y la respuesta negativa alcanza un 83.3%, desglosados entre nunca a ocasionalmente. Un resultado que podría considerarse representativo.

Resultante también, según los resultados de la tabla 5, el hecho de que el 80% de los encuestados considere que contar con un plan de gestión vial (PGV, documento equivalente a un Expediente Técnico) aprobado por el MTC, no garantiza el cumplimiento de una cierta actividad prevista para un proyecto. Para nuestro caso, la actividad suelo – cemento.

En cuanto a la tabla 6, el 70% de los ingenieros especialistas refiere que nunca ha alcanzado en obra, la penetración mínima establecida en la norma. Muchas de las actividades no sólo las referidas a mezclas asfálticas sino también a otros que involucren como insumo asfalto en frío,

asfalto en caliente, emulsión asfáltica, etc. y otras soluciones básicas; tienen a la actividad de imprimación asfáltica como una partida relevante.

Los proyectos de niveles de servicio están enfocados, valga la redundancia, en el concepto de servicio. Así, el criterio de equipar el laboratorio corresponde realmente a un equipamiento básico, aspecto que es discordante a la norma. En la tabla 7 sobre diseño de mortero asfáltico y la necesidad de contar con equipos en obra para la realización del diseño y controles, el 93,3% indica que debe ser emitido a otros laboratorios, dado que el proyecto no implementa dichos equipos. En otras palabras, si se requiere en el laboratorio de obra, los indicados equipos.

Sin excepción, posiblemente bacheo sea la actividad que más se ejecuta como actividad de mantenimiento vial. Así en la tabla 9 sobre bacheo y referido a si es posible obtener siempre el espesor que permita validar técnicamente su control, el 79.9% considera que no. Es evidente que esta situación es origen de muchas de las problemáticas que se producen en éstos tipos de proyecto.

La tabla 11 está referida también a una actividad de máximo empleo en mantenimiento vial independiente de su envergadura y tipo de proyecto y en su aplicabilidad en campo complementa con lo referido al bacheo. La tabla 11 sobre la actividad de reposición de afirmado y su congruencia respecto a nuestra realidad. indica que sólo el 50% considera que es congruente. El otro 50% indica que la actividad de reposición de afirmado no es congruente a nuestra realidad.

Sobre las bases integradas del proyecto, y en base a la Tabla 12, el 76.7% indica que ha habido apertura 33.3%, entre casi siempre con un 20% hasta ocasionalmente con un 13,3%. Enfocado desde otra posición, el 23.3% indica que nunca ha habido apertura.

La Tabla 13 está referida a la predisposición de los órganos de control para solucionar los aspectos discordantes y de alguna manera estos resultados constituyen un gran indicador. Los resultados mostrando una respuesta negativa alcanzan el 80%, desglosados como nunca 16.7%

hasta casi nunca 63.3%. De otra manera, la interpretación es que sólo 20% considera que ha tenido apertura por parte del personal de órgano de control cuando se han presentado incongruencias o aspectos discordantes en la ejecución del servicio.

Finalmente, como corolario, la tabla 14 en lo que respecta a si la normativa vial debe actualizarse, el 76.7 % lo considera así. Las normas deberían actualizarse a la realidad peruana. Hay que soslayar aquí que de ninguna manera es que nuestra normativa esté mal. Es un marco normativo técnico aceptable, sin embargo, el constante avance tecnológico y la no marcha de lo normativo a la par de lo tecnológico, implica la ocurrencia de situaciones como la descrita. La necesidad de actualizar y/o complementar la normativa vial para que su aplicabilidad en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicios no tenga mayor inconveniente en su ejecución.

De manera general y de la tabla cruzada 16, el 68% considera que existe una influencia negativa resultante de la aplicación inadecuada de la norma vial en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio, el cual se demuestra en la aplicación efectuada al proyecto carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms). La prueba de Chi Cuadrado alcanza un valor de 41,591 con un nivel de significancia de 5% y una significación asintótica de 0,000. Con el mismo enfoque referido a mantenimiento vial y su incidencia en el sistema de gestión de proyectos por niveles de servicio, según la tabla cruzada 18 se establece que el 71% concluye en un impacto negativo. Aquí el valor Chi Cuadrado tiene un valor de 17,190 con un nivel de significancia de 5% y una significación asintótica de 0,009. Finalmente, en cuanto a especificaciones técnicas y su impacto negativo, en base a la tabla cruzada 18, el 62% considera

que también existe un impacto negativo en la aplicación inadecuada de las especificaciones en éstos tipos de proyecto.

Es importante puntualizar también, enfocado en nuestro marco teórico, que el presente trabajo guarda concordancia con la investigación efectuada por Zárate (2016) que concluyó que un modelo de gestión de conservación vial, que administre redes viales con niveles de servicio óptimo permiten la disminución de costos de operación vehicular en relación a los costos generados cuando se transita en una red vial sin mantenimiento y en pésimas condiciones, que sería el caso de un impacto negativo como el descrito.

En esa línea, la conclusión establecida en el presente trabajo para el aspecto general y los específicos, guarda relación también con lo señalado en el estudio desarrollado por Salvatierra (2017) que señala que las estrategias óptimas para el mantenimiento vial en el Perú lo determinan los servicios de mantenimiento a través de contratos por niveles de servicio o llamados también proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio. En corolario, ciertamente aplicar los indicados mantenimientos en forma inadecuada repercutirán también negativamente en el desarrollo del proyecto.

Otro estudio al respecto, Ramos (2014) establecía en sus conclusiones que los trabajos no deberían parametrizarse en el mantenimiento de los existente, sino debería existir apertura a actividades complementarias como construcción de drenajes, mejoramiento del terreno de fundación, modificaciones al alineamiento vial, entre otros, siendo precisamente ése el tema del trabajo desarrollado y la conclusión que hemos establecido referido a que la aplicación de la normatividad vial en forma inadecuada está repercutiendo negativamente en éstos tipos de proyecto y así se evidencia en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la



Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío. Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).

Estadísticamente, ha sido un desafío interesante plasmar lo obvio bajo un enfoque metodológico estructurado y poder validarlo con argumentos sostenibles técnicamente. Y esto es importante, porque si es posible entonces propugnar cambios a la normativa, acordes a la necesidad de actualización, mejora o reemplazo, según se necesario. Con éste enfoque, las entidades oficiales si prestan una mayor credibilidad a los alcances y recomendaciones vertidas y pueden propugnar su inclusión en la normatividad a través de la Dirección de Normatividad Vial, órgano rector del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.

## VI. Conclusiones

Se concluye en el presente trabajo las siguientes conclusiones:

- El fin primario del presente trabajo era demostrar que la aplicación inadecuada de la norma vial vigente, impacta negativamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms). objetivo que se ha alcanzado. El 68% considera que la aplicación inadecuada de la normativa vial si impacta negativamente en el proyecto especificado, por un 32% que no lo considera así. Consecuentemente, es importante el haber alcanzado la demostración indicada.
- También en el caso del MANUAL DE CARRETERAS ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG 2013), se concluye que un 71% considera que existe una repercusión negativa cuando ésta no es aplicada adecuadamente en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms).
- Un 62% considera también que la aplicación inadecuada, del MANUAL DE CARRETERAS: MANTENIMIENTO O CONSERVACION, repercute también en forma desfavorable en el proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio de la Carretera: Juliaca – Desvío Putina - Huancané – Frontera Bolivia y Desvío Putina – Sandia – Quiquira – San Juan del Oro – Frontera Bolivia (436 kms.). En contrario, un 38% concluye no existe impacto negativo alguno.

## **VII.Recomendaciones**

- De los resultados obtenidos y de la confirmación de las hipótesis de investigación se recomienda incentivar acciones de difusión entre todo el ámbito vial mediante los seminarios, congresos, y comunicaciones directas a la entidad competente, en éste caso el MTC, para que presten atención respecto a éste tema y congruente a sus funciones específicas aporten en alcanzar la actualización de la normativa vial correspondiente a los que se aplican en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio.
- De los resultados obtenidos en la investigación efectuada se recomienda actualizar el documento normativo Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG 2013, por lo menos en los ítems que han sustentado el presente trabajo.
- La misma recomendación es aplicable para el caso del documento normativo Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación, por lo menos en los ítems que han sustentado el presente trabajo. Es menester propugnar su actualización ya sea por complemento o actualización.

### VIII. Referencias

- Acosta, O., Rozas, P. & Silva, A. (2008). *Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones CEPAL*. Naciones Unidas.
- Bonifaz, J. & Aparicio, C. (2013). *La gestión del sistema de transporte público peruano al 2050*. CEPLAN.
- Comisión Europea. (2015). *Comprender las políticas de la Unión Europea: cómo funciona la Unión Europea*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Ferreya, J. (2012). *Actividades de Mantenimiento Rutinario y Periódico en una carretera en el Perú* [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1996/MAS\\_ICIV-L\\_020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1996/MAS_ICIV-L_020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ISO 9001. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*. <http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>
- Kelsen, H. (2018). *Teoría general de las normas*. Marcial Pons.
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2016). *Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación* Vial. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH\\_PDF/MAN\\_9%20MCV-2014\\_2016.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf)
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2018). “Glosario de términos” de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_4032.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_4032.pdf)

- Parafan, W. (2013). *Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas* [Tesis de pregrado, Universidad de Medellín]. Repositorio institucional de la Universidad de Medellín. <https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/163/Gu%C3%ADa%20para%20el%20mantenimiento%20rutinario%20de%20v%C3%ADas%20no%20pavimentadas.pdf?sequence=1>
- Ramos, M. (2014). *Experiencias y Actividades en los Servicios de Gestión y Conservación por Niveles de Servicio de una carretera en el Perú* [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2017/MAS\\_ICIV-L\\_024.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2017/MAS_ICIV-L_024.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Salvatierra, V. (2017). *Estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de rodadura asfáltica en carreteras del Perú* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio institucional de la Universidad Privada Antenor Orrego. [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3734/1/REP\\_MAEST.INGE\\_VICTOR.SALVATIERRA\\_ESTRATEGIAS.OPTIMAS.CONSERVACION.DESARROLLO.VIAL.NIVELES.SERVICIO.SUPERFICIES.RODADURA.ASFALTICAS.CARRETERAS.PE.RU.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3734/1/REP_MAEST.INGE_VICTOR.SALVATIERRA_ESTRATEGIAS.OPTIMAS.CONSERVACION.DESARROLLO.VIAL.NIVELES.SERVICIO.SUPERFICIES.RODADURA.ASFALTICAS.CARRETERAS.PE.RU.pdf)
- Ulloa, W. (2012). *Sistema de gestión de la supervisión del servicio de conservación de carreteras afirmadas por niveles de servicio* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Ingeniería. <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1308>

- Vargas, A. (2016). *Experiencia de Diseño de Micropavimentos en El Salvador* [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. Repositorio institucional de la Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2622/MAS\\_ICIV-L\\_033.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2622/MAS_ICIV-L_033.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vassallo, J. (2015). *Asociación Público Privada en América Latina. Aprendiendo de la experiencia*. CAF.
- Westreicher, G. (2020). *Gestión*. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/gestion.html>
- World Bank. (2005). *Performance-based contracts for management and maintenance of roads*. [www-esd.worldbank.org/pbc\\_resource\\_guide/Docs-latest%20edition/TrainingMaterials/Module010Introduction0and0overview.pdf](http://www-esd.worldbank.org/pbc_resource_guide/Docs-latest%20edition/TrainingMaterials/Module010Introduction0and0overview.pdf)
- Zamora, N. & Barrera, O. (2012). *Diagnóstico de la infraestructura vial actual en Colombia*. <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/3405/ZamoraNelida2012.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Zarate, G. (2016). *Modelo de gestión de conservación vial para reducir costos de mantenimiento vial y operación vehicular del Camino Vecinal Raypa - Huanchay - Molino, Distrito Culebras – Huarmey* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio institucional de la Universidad Privada Antenor Orrego. [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2544/1/REP\\_MAEST.INGE\\_GIOVANA.ZARATE\\_MODELO.GESTI%C3%93N.CONSERVACI%C3%93N.VIAL.REDUCIR.COSTOS.MANTENIMIENTO.VIAL.OPERACI%C3%93N.VEHICULAR.CAMINO.VECINAL.RAYPA.HUANCHAY.MOLINO.DISTRITO.CULEBRAS.HUARMEY.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2544/1/REP_MAEST.INGE_GIOVANA.ZARATE_MODELO.GESTI%C3%93N.CONSERVACI%C3%93N.VIAL.REDUCIR.COSTOS.MANTENIMIENTO.VIAL.OPERACI%C3%93N.VEHICULAR.CAMINO.VECINAL.RAYPA.HUANCHAY.MOLINO.DISTRITO.CULEBRAS.HUARMEY.pdf)

## **IX. Anexos**

## Anexo A. Matriz de consistencia

Tabla 22. Matriz de consistencia del estudio: Aplicación de la norma vial peruana en un proyecto de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú.

Problema general y Secundarios	Objetivo general y Específico	Hipótesis General y Específicas	Variables e Indicadores	Diseño de Investigación	Métodos y técnicas de Investigación	Población y Muestra de Estudio
PROBLEMA PRINCIPAL:	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Esta investigación es de tipo básica (llamado también pura o fundamental)	Técnicas de muestreo y estadística.	Población 56 Proyectos de Servicio de Gestión por Niveles de Servicio.
¿Cómo la inadecuada aplicación de la norma vial vigente, impacta en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú?	Determinar los impactos de la inadecuada aplicación de la norma vial vigente, en los proyectos de sistema de gestión por niveles por servicio en el Perú.	La aplicación inadecuada de la norma vial vigente, impacta en los proyectos de sistema de gestión por niveles por servicio en el Perú.	X. Normatividad Vial	La investigación será del nivel descriptivo-explicativo.	De Recolección de Datos. -Inspección visual	Muestra: 01 proyecto
PROBLEMAS SECUNDARIOS:	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS SECUNDARIAS	Dimensiones:	En esta investigación se utilizará los siguientes métodos: Descriptivo, Inductivo.	-Normas de ensayos -Plan de Gestión Vial -Informes Mensuales -Términos de Referencia -Planillas -Formatos	Tipo de muestra: aleatorio sim.
1) ¿Cómo la inadecuada aplicación, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG 2013) impacta negativamente en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú?	1) Determinar los impactos negativos, de la inadecuada aplicación en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCION (EG 2013), en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú.	1) La aplicación inadecuada, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (eg 2013), impacta negativamente en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú.	X.1. Pavimentos Flexibles - Suelo - Cemento - Imprimación Asfáltica - Mortero Asfáltico	El diseño que se aplicará será el no experimental.	De procesamiento -Razonamiento matemático -Porcentajes -Estadísticos	
			X.2. Conservación de Calzada en Afirmado - Bacheo - Perfilado con aporte de material - Reposición de Afirmado			
			X.3. Bases Integradas - Informes del Servicio			
			VARIABLE DEPENDIENTE:			
			Y. Sistema de gestión por niveles de servicio			
			Dimensiones:			
			Y.1. Evaluación de la capa de rodadura			
			- Tráfico - Suelo - Pavimento			
			Y.2. Niveles de Intervención			
			- Mantenimiento Rutinario - Mantenimiento Periódico - Emergencias			
			Y.3. Modalidad de ejecución			
			- Administración Directa			
2) ¿Cómo la inadecuada aplicación, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS; MANTENIMIENTO O CONSERVACION impacta negativamente en los proyectos de sistema	2) Determinar los impactos negativos de la inadecuada aplicación en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: MANTENIMIENTO O CONSERVACION, en los proyectos de sistema de gestión por	2) La aplicación inadecuada, en la construcción de carreteras, del MANUAL DE CARRETERAS: MANTENIMIENTO O CONSERVACION impacta negativamente en los proyectos de sistema de gestión por niveles de servicio en el Perú.				



---

gestión por niveles de  
servicio en el Perú?

niveles de servicio en  
el Perú.

- Niveles de Servicio  
- Concesiones

---

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

## Anexo B. Operacionalización de variables

## Operacionalización de la variable X

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento
Aplicación de la norma vial	La norma vial constituye el referente técnico que brinda la línea base sobre el cual se obtendrá información objetiva de la ejecución de un proyecto respecto a las especificaciones técnicas establecidas en nuestra normativa.	Afirmado	Suelo - cemento	¿Se efectuó el proceso de curado?	Cumple o No Cumple	Norma EG 2013
		Pavimentos flexibles	Imprimacion asfáltica	¿Se alcanzó la penetración mínima?		
		Conservación de calzada en afirmado	Mortero asfáltico	¿Se efectuó la verificación de diseño en obra?		
			Bacheo	¿Se alcanzó el espesor mínimo de control?		
			Perfilado con aporte de material	¿Es posible aplicar el procedimiento establecido en la norma vial?		
			Reposición de afirmado	¿Existe las condiciones para alcanzar la densidad mínima establecida?		
		Bases integradas	¿los capítulos conformantes planteados son congruentes a la realidad del proyecto?	Términos de Referencia		
Informes del servicio						

Nota. Fuente: Elaboración propia.

## Operacionalización de la variable Y

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Instrumento	
Sistema de Gestión por niveles de servicio	La gestión por niveles de servicio constituye el elemento que nos permitirá obtener información referente al desempeño de una infraestructura vial, bajo el marco de una serie de criterios estandarizados en unas plantillas y/o formatos.	Evaluación de la capa de rodadura	tráfico	¿Qué tráfico posee la carretera en Estudio?	alto, medio, bajo	Informe Mensual - Calidad	
			suelo	¿Cuáles son las condiciones del suelo?			
			pavimento	¿Cuáles son las condiciones del pavimento?			
		Niveles de intervención	mantenimiento rutinario	¿Cuáles son las tareas del mantenimiento rutinario?	bueno, regular, malo		
			mantenimiento periódico	¿Cuáles son las tareas del mantenimiento periódico?			
			emergencias	¿Cuáles son las tareas de una emergencia?			
		Modalidad de ejecución	administración directa	¿Cuál es la modalidad por administración directa?	alto, medio, bajo		Términos de Referencia
			por niveles de servicio	¿Cuál es la modalidad de contratos por niveles de servicio?			
		concesión	¿Cuál es la modalidad por concesión?	bueno, regular, malo			

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.




PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Regular c) Buena d) Muy buena

Nombres y Apellidos:	MARCELA ZORRANO CASMILLO	DNI Nº:	02216514
Dirección Domiciliar:	CALLE 155 PUNTALEONE	Teléfono/ Celular:	99099809
Título Profesional	INGENIERO		
Grado Académico:	DOCTOR		
Mención	FARMACIA		

  
 Firma  
 Lima 21 Julio 2019  
 Lugar y Fecha



PROMEDIO DE VALORACIÓN:

3

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Regular c) Buena d) Muy Buena

Nombres y Apellidos:	DON EDUARDO URELA	DNI Nº:	07921287
Dirección Domiciliar:		Teléfono/ Celular:	996424915
Título Profesional	ING. DE SISTEMAS		
Grado Académico:	DOCTOR		
Mención	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		

  
 Firma  
 Lugar y Fecha Lima 21/3/19





PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Regular c) Buena d) Muy Buena

Nombres y Apellidos:	RODRIGUEZ RODRIGUEZ ORO	DIRE N°:	06020241
Dirección Domiciliar:	BAENA	Teléfono/ Celular:	97040706
Título Profesional	ING. INDUSTRIAL		
Grado Académico:	DOCTOR		
Mención	INGENIERIA		

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma  
 Lugar y Fecha: LMA 21/7/19

## Anexo D. Instrumento

<b>ENCUESTA</b>
-----------------

**INSTRUMENTO DE LA SUBVARIABLE:** Aplicación de la norma vial en un proyecto por niveles de servicio

El objetivo de la encuesta es conocer si el análisis de la "aplicación de la norma vial" permitirá incrementar el sistema de gestión de los proyectos por niveles de servicio. Agradezco anticipadamente su participación

Califique su respuesta de acuerdo con la siguiente escala:

1 = NUNCA    2 = CASI NUNCA    3 = OCASIONALMENTE    4 = CASI SIEMPRE    5 = SIEMPRE

	1	2	3	4	5
Fecha: ..... .....					
La norma vial peruana contempla una amplia y diversa gama de actividades constructivas detallando consideraciones de proceso constructivo y calidad. Para el caso de la actividad de suelo – cemento y en proyectos de niveles por servicio ¿se cumple el proceso referido al “curado por un periodo de 7 días sin tráfico”?					
De su experiencia en los proyectos por niveles de servicio, ¿los equipos de aplicación previstos son congruentes con las consideraciones constructivas consideradas en la normativa?					
Contar con un Plan de Gestión Vial, el cual es congruente con la norma y más aún, previo a su aplicación a un proyecto de niveles de servicio, es aprobado por el MTC ¿garantiza el cumplimiento integral de la actividad suelo – cemento?					
La imprimación asfáltica es una actividad imprescindible en la construcción de un pavimento asfáltico. ¿En proyectos de niveles de servicio, ha alcanzado usted siempre la penetración mínima establecida?					
¿El diseño de mortero asfáltico en la actividad de pavimentos flexibles, puede ser efectuado en obra congruente a la normativa o necesariamente debe ser remitido a Laboratorios integrales de control de calidad?					
Considerando la experiencia existente para el caso de la aplicación de un mortero asfáltico ¿considera técnico priorizar comportamiento integral de la mezcla antes que el comportamiento individual?					
¿Durante la ejecución de la actividad de Bacheo, concordante a la aplicación de la norma vial peruana en conservación de calzada en afirmado ¿es posible obtener un espesor mínimo que permita validar técnicamente su control?					
La aplicación de la norma vial peruana, en relación a la conservación de calzada en afirmado, constituye el primer paso para restaurar la transitabilidad en una vía de niveles de servicio ¿Existe una normativa respecto a su procedimiento constructivo?					
La actividad reposición de afirmado en un servicio como son los proyectos de sistema de gestión por niveles, ¿es coherente a lo aplicado en nuestra realidad?					
Las Bases Integradas que enmarcan la realización de un determinado proyecto de niveles de servicio son básicamente plantillas estandarizadas donde se modifican usualmente solo datos particulares como nombre de proyecto y tipos de intervención técnica ¿ha tenido usted apertura por parte de su cliente respecto a alguna discordancia técnica?					

Los órganos de control en la ejecución de los proyectos de niveles de servicio tienen como fin primordial contrastar si se cumplen las consideraciones técnicas contractuales establecidas. Todos los proyectos han sido inspeccionados con mayor o menor frecuencia ¿Cómo calificaría la predisposición de ellos en la solución de aspectos discordantes en el servicio?					
¿Cree usted según su experiencia, en estos tipos de proyectos, que las consideraciones normativas deberían actualizarse concordante a la realidad peruana?					